Manual de SIRIL 1.4.0-beta2





Versión en castellano

Año 2025

<u>NOTA:</u> Este documento PDF pretende ser una traducción fiel de la documentación original en idioma inglés (https://siril.readthedocs.io/ en/stable/index.html) con ayuda del traductor en linea de Google[®].

Si encuentra algún error puede notificarlo al creador de este documento escribiendo directamente a su correo electrónico o desde el formulario de contacto en su página web:

info@astronomiadigital.es

https://astronomiadigital.es/index.php/ contacta-con-nosotros/

29 de mayo de 2025

¡Bienvenido a la documentación de Siril!

JOSS 10.21105/joss.07242

Esta es la documentación de la versión 1.4.0-beta1.

Siril es una herramienta de procesamiento de imágenes astronómicas, especialmente diseñada para la reducción de ruido y la mejora de la relación señal/ruido de una imagen a partir de múltiples capturas, como se requiere en astronomía.



Siril puede alinear de forma automática o manual, apilar y mejorar imágenes de varios formatos de archivo, incluso archivos de secuencias de imágenes (películas y archivos SER).

El lenguaje de programación es C, con partes en C++. El desarrollo principal se realiza con las versiones más recientes de las bibliotecas compartidas en GNU/Linux. Se agradecen las contribuciones.

Esta es la documentación que describe todas las funciones de Siril. Si existe el equivalente de una función GUI en la línea de comandos, se proporciona mediante una inserción. Puede encontrar otros recursos útiles en nuestro sitio web principal, siril.org.

Consejo

Esta documentación también incluye varios recuadros **con consejos** y **advertencias** que resaltan información importante. Además, hay recuadros **teóricos**, que no son esenciales para comprender el contenido, pero están disponibles para quienes tengan conocimientos matemáticos y deseen profundizar en ciertos conceptos.

Puedes encontrar aquí un índice de comandos de Siril .

Para informar cualquier problema en la documentación, abra un ticket en la siguiente dirección: https://gitlab.com/free-astro/siril-doc .

Un problema en la traducción de la documentación debe reportarse aquí: https://gitlab.com/free-astro/siril-localized-doc .

Instalación

Cada versión de Siril se distribuye para las tres plataformas más comunes (Windows, macOS, GNU/Linux) y se puede descargar desde el sitio web de Siril . Como Siril es software libre, se puede crear la aplicación desde el código fuente.

Consejo

Puede ser útil comprobar la integridad del binario o paquete que acaba de descargar. La lista de sumas de comprobación SHA está disponible en esta página , en formato JSON.

Al final de la instalación puedes probar el comando de capacidades para obtener más información sobre tu instalación.

🗳 Línea de comandos de Siril
capabilities
Enumera las capacidades de Siril, según las opciones de compilación y el tiempo de ejecución.

Comprensión de los números de versión de Siril

A partir de la versión 1.0, las versiones estables de Siril (como la 1.0, la 1.2, etc.) se indican con números pares y están diseñadas para el uso diario. Las versiones de desarrollo, indicadas con números impares (como 0.99.0, 1.1.0, etc.), no suelen estar disponibles como paquetes ni ejecutables binarios, y deben ser compiladas por el usuario. El tercer y último número, denominado micronumeración, corresponde al número de versiones que aportaron correcciones de errores y otras pequeñas contribuciones (como la 1.0.1, la 1.0.2, la 1.0.3, etc.).

Requisitos mínimos del sistema

Para garantizar un rendimiento óptimo, se recomienda que su sistema cumpla con las siguientes especificaciones mínimas:

- RAM : Se recomiendan al menos 8 GB de RAM para todos los sistemas para garantizar un funcionamiento fluido. Una mayor capacidad de RAM es beneficiosa, ya que Siril utiliza la RAM disponible ampliamente para las tareas de procesamiento.
- Almacenamiento : Se recomienda encarecidamente una SSD (unidad de estado sólido) para obtener velocidades de lectura y escritura más rápidas, lo que da como resultado una ejecución mucho más rápida en comparación con los discos duros tradicionales.

Los requisitos específicos de la plataforma son los siguientes:

- Windows : Windows 8.1 o posterior.
- macOS : macOS 10.15 Catalina o posterior.
- **GNU/Linux** : No se especifican requisitos mínimos. Normalmente, cualquier distribución moderna debería ser suficiente.

Instalación específica del sistema operativo

Las siguientes páginas explican los procedimientos de instalación para los diferentes sistemas operativos.

Instalación en GNU/Linux

Instalación en Debian

El paquete binario está disponible en Debian testing y una versión anterior para stable . Se puede instalar mediante apt, con privilegios de superusuario.

Instalación en Ubuntu o Linux Mint

Repositorios oficiales

En cuanto a Debian, está disponible en los repositorios, pero la versión puede estar desactualizada:

sudo apt install siril

Repositorios de PPA

La versión más nueva está disponible en nuestro PPA, que es la forma preferida de instalar Siril en Ubuntu o Linux Mint:

```
sudo add-apt-repository ppa:lock042/siril
sudo apt-get update
sudo apt-get install siril
```

Instalación del binario AppImage

Para sistemas GNU/Linux, también decidimos proporcionar binarios con AppImage (x86_64) y flatpak, compatibles con sistemas similares a GNU/Linux. Para ejecutar el binario de AppImage, solo tiene que descargarlo y permitir su ejecución con el comando:

```
chmod +x Path/To/Application/Siril-x.y.z-x86_64.AppImage
```

Reemplazando la ruta correcta y los números de versión en x, y y z, se inicia Siril con un simple doble clic en la AppImage.

Instalación del flatpak

Otra forma de instalar la versión estable de siril es usar flatpak, la utilidad de implementación de software y gestión de paquetes para Linux. Para instalar flatpak, escriba el siguiente comando:

flatpak install flathub org.siril.Siril

Luego, para ejecutar la aplicación:

flatpak run org.siril.Siril

Instalación en Microsoft Windows

Instalación con el instalador

La forma recomendada de instalar Siril es utilizar el instalador proporcionado que lo guiará paso a paso.



Primera pantalla del instalador, debes aceptar el acuerdo para continuar.

📥 Setup - SiriL version 1.0.6	- 🗆 X
0	Completing the SiriL Setup Wizard Setup has finished installing SiriL on your computer. The application may be launched by selecting the installed shortcuts.
+ +	Click Finish to exit Setup. Launch SiriL Visit our First Steps page
Donate News	Finish

Última pantalla del instalador. Puede iniciar Siril inmediatamente después de la instalación y abrir el tutorial que explica los primeros pasos.

El asistente de instalación de Siril instalará todos los archivos necesarios en el lugar correcto y al final tendrás la opción de crear o no un acceso directo en el escritorio.

Nota

Siril se instalará en C:\Archivos de programa\Siril. Si no tiene permisos para instalar en esta carpeta, utilice una versión portable (consulte Instalación del binario portable).

Instalación del binario portátil

Si desea usar Siril sin instalar archivos en su computadora (por ejemplo, si no tiene permisos de administrador), se recomienda usar la versión portátil. Viene en formato zip, que simplemente debe extraer a la ubicación que desee y luego ir a la bin carpeta para ejecutarla siril.exe. También puede crear un acceso directo en el escritorio para iniciar la aplicación más fácilmente.

Advertencia

Tenga cuidado, bajo ninguna circunstancia mueva el exe archivo ni ningún otro. De lo contrario, Siril no se ejecutará.

Construyendo en Windows con Msys2

Estas instrucciones están diseñadas para compilar en Windows con la distribución MSYS2 usando MinGW. MSYS2 requiere Windows 8.1 de 64 bits o posterior y no es compatible con sistemas de archivos FAT.

Descargue MSYS2 de 64 bits , una plataforma de desarrollo y distribución de software para Windows, y ejecute el instalador x86_64. Cuando se le solicite, especifique el directorio donde se instalará MSYS2 de 64 bits.

Ejecute MSYS2 directamente desde el instalador o la versión posterior MSYS2 MinGW **de 64 bits** desde el menú Inicio o el acceso directo.

Advertencia

Asegúrese de iniciar MinGW de 64 bits (verifique que el ícono sea azul en la parte superior de la ventana del terminal).

Primero, actualice la base de datos de paquetes y los paquetes principales del sistema escribiendo (para obtener más información sobre pacman, consulte esta página):

pacman -Syu

Instalación de dependencias

Para instalar las dependencias, ingrese el siguiente comando:

```
pacman -S --noconfirm --needed \
base-devel \
mingw-w64-x86_64-toolchain \
mingw-w64-x86_64-cmake \
git \
automake \
mingw-w64-x86_64-autotools \
mingw-w64-x86_64-meson \
mingw-w64-x86_64-ninja \
mingw-w64-x86_64-glib2 \
mingw-w64-x86_64-gtk3 \
mingw-w64-x86_64-gtksourceview4 \
mingw-w64-x86 64-gsl \
mingw-w64-x86 64-lcms2 \
mingw-w64-x86_64-fftw \
mingw-w64-x86 64-cfitsio \
mingw-w64-x86_64-opencv \
mingw-w64-x86_64-cairo \
mingw-w64-x86_64-exiv2 \
mingw-w64-x86 64-libraw \
mingw-w64-x86_64-libtiff \
mingw-w64-x86 64-libjpeg-turbo \
mingw-w64-x86_64-libjxl \
mingw-w64-x86_64-libpng \
mingw-w64-x86_64-libheif \
mingw-w64-x86_64-libxisf \
mingw-w64-x86_64-libgit2-winhttp \
mingw-w64-x86 64-ffmpeg \
mingw-w64-x86_64-ffms2 \
mingw-w64-x86_64-curl
```

Construyendo desde la fuente

El código fuente se almacena en un repositorio de gitlab, puedes descargarlo con este comando la primera vez:

```
git clone https://gitlab.com/free-astro/siril.git
cd siril
git submodule update --init
```

Ahora, genere el sistema de compilación y compile el código escribiendo:

```
meson setup _build --buildtype release
ninja -C _build install
```

Para iniciar la compilación de Siril, ejecute MSYS2 de 64 bits y escriba el nombre del comando de siril:

siril

También puedes crear un acceso directo a siril.exe para iniciarlo, la ubicación predeterminada es C:\mingw64\bin\.

Para actualizar su versión, ejecute MSYS2 de 64 bits y luego:

pacman -Syu
cd siril
git pull --recurse-submodules
meson setup _build --reconfigure
ninja -C _build && ninja -C _build install

Si no se observa ningún cambio, no es necesario reconstruir ejecutando el comando "make". De lo contrario, se actualizará la compilación. git pull

Después de eso, simplemente inicie la compilación escribiendo:

siril

Advertencia

A partir de Siril 1.3.6, necesitará tener Python instalado en su sistema si compila desde el código fuente. La primera vez que inicie un Siril compilado por usted mismo, deberá hacerlo desde un entorno Windows, no desde msys2/ming64, para que detecte Python de Windows en lugar de Python de msys2 (si no lo hace, recibirá una notificación en la consola y el módulo sirilpy no se inicializará). Este es un truco de un solo uso. Una vez configurado el venv, puede volver a iniciar Siril desde la terminal de msys2 como de costumbre.

Para iniciar siril en el entorno de Windows, puede iniciar una terminal y ejecutarlo C:\mingw64\bin\siril.exe o ubicar este archivo y hacer doble clic en él.

Instalación en macOS

Instalación de nuestra aplicación

La aplicación macOS se proporciona por arquitectura:

- Intel (macOS 10.13+)
- Apple Silicon (macOS 11+)

Seleccione el enlace correspondiente a la arquitectura de su procesador y descargue la imagen de disco. Una vez descargada, haga doble clic para abrirla.



Aparecerá una nueva ventana. Arrastre el siril icono y suéltelo sobre el Applications primero.



Felicitaciones, Siril ya está instalado. Instalación desde Homebrew

Homebrew es similar a MacPorts y proporciona paquetes (también conocidos como fórmulas) para instalar, ya sea compilándolos desde el código fuente o usando binarios precompilados (también conocidos como botellas). Para instalar Homebrew, haga clic aquí . Siril se puede instalar con:

brew install siril

Nota

Tenga en cuenta que se anunció que Homebrew utiliza análisis. Para desactivarlo, ejecute: Puede leer más sobre esto en Análisis de Brew . brew analytics off

Instalación desde el código fuente

Se requiere la instalación desde el código fuente si desea las últimas funciones, si la versión anterior está obsoleta, si desea participar en la mejora de Siril o no utilizar todas las dependencias.

Obtener el código fuente

El código fuente se almacena en un repositorio git, que puedes descargar con este comando la primera vez:

git clone --recurse-submodules https://gitlab.com/free-astro/siril.git

Y actualízalo las siguientes veces con estos comandos en el directorio base siril:

```
git pull
git submodule update --recursive
```

Dependencias

Siril depende de varias bibliotecas, la mayoría de las cuales deberían estar disponibles en su distribución de Linux o gestor de paquetes preferido. Los nombres de los paquetes específicos de cada sistema operativo se listan en cada sección a continuación. Las dependencias obligatorias son:

- gtk+3 (biblioteca de interfaz gráfica de usuario), al menos la versión 3.20.
- adwaita-icon-theme (iconos) para soportar la apariencia de gtk.
- cfitsio (soporte de imágenes FITS).
- fftw (biblioteca de transformada de Fourier discreta).
- gsl (The GNU Scientific Library), versión 1 o 2 a partir de la versión 0.9.1 o revisión SVN 1040.
- OpenCV y un compilador de C++ para algunas operaciones con imágenes.
- Little CMS un sistema de gestión del color de código abierto
- wcslib para la gestión del sistema de coordenadas mundial, anotaciones y calibración del color fotométrico.

 gtksourceview4 para edición de texto multilínea. GtkSourceView añade compatibilidad con resaltado de sintaxis, deshacer/rehacer, cargar y guardar archivos, buscar y reemplazar, un sistema de completado, impresión, visualización de números de línea y otras funciones típicas de un editor de código fuente.

Nota

Aunque Siril puede ejecutarse en consola desde la versión 0.9.9, todavía está vinculado a las bibliotecas gráficas, por lo que todavía necesita GTK+ para compilarlo y ejecutarlo.

Las dependencias opcionales son:

- OpenMP para multihilo. Aunque opcional, esta dependencia es muy recomendable, ya que mejora considerablemente el rendimiento. El indicador de esta opción está configurado como "true" por defecto. Esto significa que si OpenMP no está instalado en su equipo, debe añadirlo -Dopenmp=false en la configuración de Meson.
- libtiff,
- libraw, libtiff, libXISF, libjpeg, libjxl, libpng y libheif para la importación y exportación de imágenes RAW, TIFF, XISF, JPEG, JPEG XL, PNG y HEIF. Las bibliotecas se detectan durante la compilación.
- libraw, libXISF y libheif para importar archivos RAW, XISF, HEIF y AVIF. La biblioteca se detecta durante la compilación.
- FFMS2 para películas es compatible con secuencias de imágenes. También permite extraer fotogramas de diversos tipos de película para fines distintos a la astronomía. Las versiones anteriores a la 2.20 presentan un error molesto. Se recomienda instalar la versión más reciente.
- ffmpeg (o libav), que proporciona libavformat, libavutil (>= 55.20), libavcodec, libswscale y libswresample para la exportación de secuencias mp4.
- wcslib para la gestión del sistema de coordenadas mundial, anotaciones y calibración del color fotométrico.
- Exiv2 para gestionar metadatos de imágenes.
- libcurl para solicitudes de astrometría y fotometría.
- libgit2 para mantener un clon local del repositorio siril-scripts.

Construir dependencias

Para instalar desde el código fuente, tendrás que instalar los paquetes de desarrollo base:

```
git, autoconf, automake, libtool, intltool, pkg-tools, make, cmake, gcc, g++
```

Los compiladores gcc y g++ de esta lista se pueden reemplazar por clang y clang++ (los usamos para desarrollo), y probablemente otros también.

Los paquetes de autotools (autoconf, automake, probablemente algunos otros) pueden ser reemplazados por meson.

Proceso de construcción genérico

Siril se puede compilar utilizando autotools o meson.

Mesón

La forma recomendada es utilizar meson y ninja:

```
meson setup _build --buildtype release
cd _build
ninja
ninja install
```

Para deshabilitar algunas dependencias o características, utilice las opciones de meson -Dfeature=false O -Denable-feature=yes según el caso.

La siguiente tabla enumera todas las opciones configurables.

Opción	Тіро	Valor	Opciones	Descripción
paquete reubicable	combinación	plataforma predeterminada	['sí', 'no', 'plataforma predeterminada']	Construir con recursos considerados agrupados bajo el mismo prefijo
OpenMP	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte OpenMP
exiv2	booleano	verdadero	N / A	compilar con soporte exiv2
libgit2	booleano	verdadero	N / A	Construir con la integración de Git libgit2
libraw	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte para LibRaw
libtiff	booleano	verdadero	N / A	construir con soporte TIFF
libjpeg	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte JPEG
libjxl	booleano	verdadero	N / A	Construido con soporte JPEG XL
libpng	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte PNG

Opción	Тіро	Valor	Opciones	Descripción
libertad	booleano	verdadero	N / A	construir con soporte HEIF
libXISF	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte XISF
ffms2	booleano	verdadero	N / A	Construir con soporte FFMS2
ffmpeg	booleano	verdadero	N / A	compilación con soporte para FFmpeg
libcurl	booleano	verdadero	N / A	Utilice libcurl para el acceso web
criterio	booleano	FALSO	N / A	construir con apoyo de criterios
flatpak-id	cadena		N / A	Establecido por flatpak-builder si se construye un flatpak

Herramientas automáticas

El método autotools es bien conocido en el mundo unix, una vez descargado el código fuente y instalados los prerrequisitos, la forma general de construirlo es la siguiente:

./autogen.sh make make install

Posiblemente con privilegios de superusuario para la última línea.

Es posible que desees pasar opciones específicas al compilador, por ejemplo, si deseas optimización e instalación en /opt lugar del valor predeterminado /usr/local :

```
CFLAGS='-mtune=native -03' ./autogen.sh --prefix=/opt
```

Para iniciar Siril, el nombre del comando es siril o siril-cli .

Instalación en sistemas similares a Debian

Quizás prefiera compilar un .deb paquete en lugar de usar una versión sin empaquetar; en ese caso, consulte esta ayuda . En particular, para instalar dependencias, puede usar el comando:

De lo contrario, aquí está la lista de paquetes para la versión actual:

• Paquetes necesarios para el sistema de compilación:

autoconf automake make gcc g++ libtool intltool pkg-config cmake

• Lista de paquetes para dependencias obligatorias:

```
libgtk-3-dev libcfitsio-dev libfftw3-dev libgsl-dev libopencv-dev
liblcms2-dev wcslib-dev libgtksourceview-4-dev
```

• Lista de paquetes para dependencias opcionales:

```
libcurl4-gnutls-dev libpng-dev libjpeg-dev libtiff5-dev
libraw-dev gnome-icon-theme libavformat-dev libavutil-dev libavcodec-dev
libswscale-dev libswresample-dev libgit2-dev libheif-dev
libexiv2-dev libjxl-dev liblz4-dev libpugixml-dev libxisf-dev
```

Para compatibilidad con entrada de películas (AVI y otras):

libffms2-dev

Instalación en Arch Linux

Hay dos paquetes disponibles en AUR: **siril** y **siril**-**git**. Descargue el **PKGBUILD** repositorio, instale las dependencias y ejecute makepkg para compilar el paquete e instalarlo. **pacman** -**U**

Dependencias (obligatorias y algunas opcionales):

```
pacman -S base-devel cmake git intltool gtk3 fftw cfitsio gsl opencv
exiv2 libraw wcslib gtksourceview4
```

Versión de LittleCMS

Siril requiere lcms2 >= 2.14 para compilar. Esta versión es necesaria para optimizar el código de gestión de color. Hay una versión adecuada disponible en Debian Testing y Ubuntu 23.04; sin embargo, la versión actual de Ubuntu LTS proporciona una versión anterior, y otras distribuciones de sistemas operativos podrían incluirla también. Si utiliza un sistema operativo anterior que no ofrece lcms2 >= 2.14, puede instalar manualmente los paquetes desde una versión más reciente de su distribución o compilar e instalar lcms2 desde el código fuente. El código fuente de lcms2 está disponible en su repositorio Git .

Fallas de construcción

Cada confirmación en Siril Git se compila automáticamente en un entorno de compilación estándar para Linux, Windows y macOS utilizando la infraestructura de integración continua de Gitlab. Esto significa que tenemos plena confianza en que la rama maestra, así como las versiones etiquetadas, **se** compilarán correctamente si se configura correctamente el entorno de compilación y se instalan las dependencias necesarias.

Si experimenta un fallo de compilación, es probable que esto indique un problema con su entorno de compilación o dependencias instaladas incorrectamente. Recuerde que muchas distribuciones requieren la instalación independiente de paquetes de desarrollo que contienen los archivos de encabezado necesarios. Consulte el informe de CI de la confirmación de Git que intenta compilar. En el improbable caso de que se muestre un fallo de compilación, tenga la seguridad de que el equipo está trabajando para solucionarlo. De lo contrario, si el flujo de trabajo de CI muestra marcas verdes, deberá revisar y solucionar cualquier problema con su propio entorno de compilación.

Si todavía cree que ha encontrado un problema de compilación que no ha sido marcado por el pipeline de CI (por ejemplo, si está compilando en una plataforma diferente, como BSD, que los desarrolladores no usan regularmente), entonces no dude en plantear un problema en gitlab .

Tenga en cuenta que los problemas solo deben plantearse en la rama maestra o en las versiones etiquetadas. Si está probando nuevas funciones en solicitudes de fusión, por favor, proporcione su opinión en los comentarios de la solicitud de fusión correspondiente.

Sistema Python

Si está compilando Siril usted mismo, debe asegurarse de tener una instalación de Python en funcionamiento, incluyendo pip y venv. Tenga en cuenta este último punto, ya que en algunos sistemas (al menos los basados en Debian/Ubuntu, posiblemente otros) Python se divide en varios paquetes, y debe asegurarse de que los paquetes que proporcionan pip y venv estén instalados.

Interfaz gráfica de usuario

La interfaz gráfica de usuario (GUI) le permite procesar sus imágenes manualmente, así como mediante scripts o comandos. Para aprender a usar Siril en modo sin interfaz gráfica, consulte esta sección .

La interfaz gráfica de Siril está escrita con GTK , un conjunto de herramientas multiplataforma gratuito y de código abierto para la creación de interfaces gráficas. Actualmente, se utiliza la versión 3.

Las siguientes subsecciones lo guiarán a través de la ventana de interfaz principal y menús útiles.

Interfaz principal

Al iniciar Siril, se abre la interfaz principal.

Nota

Haga clic en cualquier parte de la imagen a continuación para mostrar sus funciones.



Área de imagen

Esta área muestra la imagen cargada actualmente. Haga clic en **Rojo**, **Verde** o **Azul** para cambiar entre las diferentes capas (solo imágenes a color; una pestaña **en blanco y negro** está disponible para imágenes monocromáticas).

Haga clic derecho en la imagen para mostrar un menú contextual:

Undo	
Redo	
PSF	
PSF for the Sequence	
Pick a Star	
Selection	•
Crop	•
ROI	
RGB align	►

Consejo

Cuando no se carga ninguna imagen, al hacer doble clic en el área de la imagen aparece el cuadro de diálogo Abrir .

Deshacer

Deshace la operación más reciente.

Rehacer

Rehace la operación deshecha más recientemente.

PSF

Calcula una PSF para la selección actual y realiza una fotometría rápida.

PSF para la secuencia

Calcula una PSF para la selección actual para todas las imágenes en la secuencia actual.

Elige una estrella

Aplica la detección de estrellas a la selección actual. El resultado se abre en el cuadro de diálogo **PSF Dinámico**. Tenga en cuenta que esta operación es más flexible que la rutina de búsqueda de estrellas de imagen completa, ya que asume que ha seleccionado una selección que contiene una estrella. Por lo tanto, puede usarse para seleccionar estrellas que la función de búsqueda de estrellas de imagen completa no ha detectado.

Selección

Aplica restricciones al cuadro de selección.

Cultivo

Proporciona una interfaz para las funciones Recortar y Recortar y rotar .

Consejo

Si se carga una imagen CFA, el recorte se limitará a un límite CFA para que el patrón CFA efectivo se mantenga inalterado en futuras operaciones. Para los patrones CFA de Bayer, esto significa que la selección de recorte se ajustará a un múltiplo de 2x2 y puede desplazarse hasta 1 píxel en las direcciones x e y para alinearse con el inicio del patrón Bayer. Para los patrones X-Trans, la selección de recorte se ajustará a un múltiplo de 6x6 y puede desplazarse hasta 5 píxeles en cada dirección.

Advertencia

Rotar una imagen CFA en ángulos arbitrarios destruirá el patrón CFA: debe avanzar su flujo de trabajo hasta el punto en el que el patrón CFA haya sido desbayerizado o rociado con Bayer antes de hacer cualquier cosa que aplique rotación o escala.

ROI

Proporciona una interfaz para configurar o borrar la Región de Interés para el procesamiento de ROI. Nota: Esta opción de menú no está disponible si el modo ROI está configurado en "Automático desde la selección" en la pestaña de preferencias de la interfaz de usuario.

Alineación RGB

Alinea los canales RGB de la imagen. Admite diversos métodos de registro para la alineación:

- Alineación global de estrellas de dos pasadas. Utiliza la rutina de alineación global de estrellas de dos pasadas con encuadre COG (para conservar las dimensiones de la imagen). Este algoritmo se ajusta con 8 grados de libertad para corregir el desplazamiento, la rotación y la inclinación de la imagen. Es el algoritmo recomendado para imágenes con estrellas. Es global y no requiere selección.
- Alineación KOMBAT : Utiliza el método de alineación KOMBAT. Está diseñado principalmente para la alineación planetaria, pero también puede funcionar para imágenes del espacio profundo. Solo proporciona registro de desplazamiento, pero es rápido. Este algoritmo requiere una selección.
- Registro de una estrella. Este algoritmo, más antiguo, proporciona un registro de solo desplazamiento basado en el movimiento de una sola estrella. Es muy rápido, pero el registro no admite tantos grados de libertad como la alineación global de estrellas de dos pasadas. Puede ser adecuado si está seguro de que solo necesita corregir el desplazamiento de la imagen. Este algoritmo requiere la selección de una sola estrella.

 Alineación de patrones de imagen. Este método realiza la alineación mediante las transformadas de Fourier de la imagen. Funciona con imágenes del espacio profundo y planetarias, pero solo proporciona registro de desplazamiento y es bastante lento. Este algoritmo utiliza una selección cuadrada: se debe realizar una selección y las selecciones no cuadradas se corregirán para que sean cuadradas.

Advertencia

La herramienta es Alineación **RGB**. No está diseñada para alinear composiciones **LRGB** sin alinear. Para ello, debe alinear las capas que se van a componer antes de la composición o usar la herramienta de alineación RGB.

Volver a la figura

Abierto

Haga clic en estos iconos (de izquierda a derecha) para:

- abrir un archivo
- abrir un archivo reciente
- cambiar el directorio de trabajo

Volver a la figura

Ganado

Haga clic en este botón para iniciar una sesión de Livestacking .

Volver a la figura

Deshacer/Rehacer

Utilice estos botones para deshacer o rehacer las últimas acciones. Esto solo está disponible si la última acción se realizó mediante la interfaz gráfica de usuario, no escribiendo un comando.

Volver a la figura

Procesamiento de imágenes

Haga clic en este botón para mostrar el menú Procesamiento .

Volver a la figura

Herramientas

Haga clic en este botón para mostrar el menú Herramientas .

Volver a la figura

Guiones

Haga clic en este botón para mostrar e iniciar los scripts .

Volver a la figura

Barra de información

Esta barra muestra la versión actual de Siril y la ruta al directorio de trabajo actual.

- A la derecha, también se proporciona información sobre la RAM disponible y el espacio en disco.
- Puede cambiar el número disponible de hilos utilizados por Siril usando los signos +/-.

Volver a la figura

Ahorrar

Estos botones se utilizan para guardar los resultados:

- guardar (sobrescribe) la imagen actual.
- guardar con un nombre y/o extensión diferente.



Cuadro de diálogo Guardar.

La lista desplegable en la parte inferior derecha permite seleccionar el tipo de imagen grabada. La extensión se añade automáticamente al nombre del archivo. Sin embargo, si se mantiene en el modo **"Archivos de imagen compatibles"**, se puede añadir manualmente cualquier extensión compatible con Siril y se guardará en el formato correcto.

- Tomar una instantánea de la vista actual (tal como se ve en pantalla, lo que significa que se aplica la extensión de vista previa, si la hay). Hay dos opciones: guardar la instantánea en el portapapeles o copiarla directamente al disco, en el directorio de trabajo.
- Cambia la profundidad de bits de la imagen actual. Puedes elegir entre 16 y 32 bits.

Volver a la figura

Menú de hamburguesas

Abre el menú principal, también llamado menú de hamburguesa . Da acceso a Preferencias , la documentación y mucho más.

Volver a la figura

Cortina a la italiana

Selecciona una de las pestañas. También puedes cambiar entre ellas usando F1 atajos F7.

Puede encontrar más detalles aquí:

Cortina a la italiana	Llaves
Conversión	F1
Secuencia	F2
Calibración	F3
Registro	F4
Trama	F5
Apilado	F6
Consola	F7

Volver a la figura

Ventana de pestañas

Muestra los detalles específicos de la pestaña seleccionada actualmente.

Volver a la figura

Comportamiento del ratón

Siril utiliza asignaciones GTK para los botones principal, secundario y central del ratón. Estos suelen asignarse a scroll los botones físicos izquierdo, derecho y central (botón rueda); sin embargo, pueden tener asignaciones diferentes en configuraciones específicas (por ejemplo, los usuarios zurdos pueden tener configurados los botones izquierdo y derecho intercambiados).

1. Botón principal del ratón

El botón principal del ratón se utiliza para varios propósitos:

- Para seleccionar áreas de la imagen
- Con Ctrl presionado (o Cmd en MacOS), para desplazar la imagen
- Cuando la herramienta de creación de perfiles de intensidad está activa, para arrastrar la línea a lo largo de la cual se dibujará el perfil de intensidad y para seleccionar puntos correspondientes a longitudes de onda/números de onda conocidos en la configuración de espectroscopia
- En la herramienta de composición RGB, para seleccionar el centro de rotación cuando se utiliza la alineación manual
- En la herramienta de eliminación de degradado, para dibujar muestras
- En modo de fotometría, para realizar fotometría en una estrella
- Para seleccionar las posiciones para las vistas previas de registro
- Al hacer doble clic con el botón principal del mouse sin ninguna imagen cargada, aparecerá el cuadro de diálogo **Abrir**.

2. Botón secundario del ratón

El botón secundario del ratón se utiliza para varios propósitos:

- Para abrir el menú contextual de la imagen (excepto en modo fotometría)
- En la herramienta de eliminación de degradado, para eliminar muestras
- En el modo de fotometría, para realizar la fotometría en la estrella seleccionada para todos los fotogramas de la secuencia cargada actualmente (si no hay ninguna secuencia cargada, esto no tiene efecto)

3. Botón central del ratón

El botón central del ratón se utiliza para los siguientes fines:

- Para desplazar la imagen al nivel de zoom actual
- Con Ctrl presionado (o Cmd en MacOS), para hacer una selección cuadrada de tamaño adecuado para la fotometría
- Al hacer doble clic, el nivel de zoom se ajusta a un valor preestablecido. El comportamiento se puede configurar en la pestaña Interfaz de usuario del cuadro de diálogo Preferencias . Las opciones son:
 - Siempre acercar para ajustar
 - Siempre hacer zoom al 100% centrado en el cursor del ratón
 - Alternar entre zoom para ajustar y zoom al 100 % centrado en el cursor del mouse

4. Rueda de desplazamiento

• La scroll rueda se utiliza para ajustar el nivel de zoom.

Línea de comandos

Escriba un comando y presione Enter

- Puede presionar el botón al final de la línea para obtener ayuda sobre su uso.
- También puede cancelar el proceso que se está ejecutando actualmente haciendo clic en el botón **Detener**.

Volver a la figura

Expandir

Haga clic en esta barra para expandir o retraer toda el área de la pestaña o ventana de pestañas.

Volver a la figura

Deslizadores de imágenes

Utilice los controles deslizantes superior e inferior para ajustar los puntos blancos y negros de la imagen previsualizada (en modo lineal).

Consejo

Haga clic en el nombre de la *imagen* o *secuencia* cargada para copiar su nombre al portapapeles (útil para pegar en un comando).

Volver a la figura

Modo de vista previa

Seleccione el modo de vista previa para la imagen cargada, entre las siguientes opciones:

- Lineal
- Logaritmo
- Raíz cuadrada
- Al cuadrado
- Asinh
- Autoestiramiento (marque la casilla Alta definición para utilizar una LUT más profunda (hasta 24 bits, configurable en Preferencias) en lugar de la predeterminada de 16 bits)
- Histograma

En el modo Autoestiramiento con imágenes a color, el interruptor a la derecha activa o desactiva la vinculación de canales. Al desvincularlos, las tres capas se estiran de forma independiente para ofrecer una imagen más equilibrada.

Advertencia

Esta es solo una vista previa de la imagen, no los datos reales (excepto si se selecciona el modo lineal). No olvides ajustar las imágenes antes de guardarlas.

Volver a la figura

Vistas especiales

Utilice estos botones para mostrar imágenes previsualizadas:

- en colores invertidos
- en colores falsos

Volver a la figura

Herramientas de astrometría

Utilice estos conmutadores para mostrar:

- anotaciones astrométricas
- cuadrícula celestial

Advertencia

La imagen cargada debe resolverse en placa para que estos botones estén activos.

Volver a la figura

Fotometría rápida

Utilice este interruptor para activar el modo de fotometría rápida.

Volver a la figura

Perfil de intensidad

Utilice este interruptor para activar el modo de perfil de intensidad .

Volver a la figura

Zoom

Utilice estos botones para:

- Alejar
- Dar un golpe de zoom

- Zoom para ajustar el espacio disponible de la ventana
- Ampliar al tamaño real

Consejo Ctrl + left clic permitirá navegar dentro de la imagen Consejo Ctrl + mouse scroll acercará/alejará y Ctrl + 0 / 1 acercará hasta ajustar/100%.

Consejo

Ctrl Al mantener presionado el botón + Shift y arrastrar con el botón primario del ratón, se medirá la distancia entre dos puntos. Si se dispone de suficientes metadatos, la medida se expresará en grados, minutos y segundos de arco; de lo contrario, se expresará en píxeles.

Volver a la figura

Transformaciones geométricas

Utilice estos botones para:

- Girar a la izquierda
- Girar a la derecha
- Espejo sobre el eje horizontal
- Espejo sobre el eje vertical

Volver a la figura

Selección de marcos

Haga clic en este botón para abrir el selector de cuadros .

Volver a la figura

Menú de hamburguesas

Preferences
Siril Manual
Check For Updates
Get Scripts
Keyboard Shortcut
About Siril

Preferencias

Abre el menú Preferencias .

Manual de Siril

Abre la documentación en línea.

Buscar actualizaciones

Comprueba si hay una versión más nueva disponible.

Obtener scripts

Abre la pestaña de scripts de preferencias para instalar más scripts que los que vienen con Siril.

Atajos de teclado

Abre un panel que recuerda todos los accesos directos disponibles .

Acerca de Siril

Abre un cuadro de diálogo que muestra la información de la versión y los créditos.

Menú Herramientas

Image Analysis	►
Astrometry	►
Photometry	Þ
Color Management	
FITS Header	
Image Information	

Menú de herramientas

Introducido con la versión 1.4, este menú reúne las distintas herramientas de Siril, como análisis de imágenes, astrometría, fotometría , *etc*.

Consta de varios menús y submenús anidados, organizados de la siguiente manera:

Análisis de imágenes

- Estadística
- Estimación de ruido
- Inspector de aberraciones
- Mostrar inclinación
- Mostrar distorsiones
- PSF dinámico
- Astrometría
 - Solucionador de placas de imagen
 - Anotar
- Fotometría
 - Crear archivo de estrella de comparación
 - Curva de luz automatizada
 - Crear salida
 - Curva de luz (formato ETD)
 - Formato de archivo AAVSO
- Gestión del color
- Encabezado FITS
- Información de la imagen

Para obtener información detallada sobre cada artículo, haga clic en la entrada correspondiente.

Menú de procesamiento de imágenes

Este menú se explica en detalle en la siguiente página .
Atajos

Siril utiliza varios atajos para acceder a las herramientas de procesamiento o manipular la aplicación o las imágenes. Estos atajos se detallan en el cuadro de diálogo **"Atajos de teclado"**,

accesible a través del menú desplegable Ξ .

×Q		Short	cuts				
lmages / Vi	ideos		Undo and	d Re	do		
Ctrl +	+ 0	Open an image / video	Ctrl		z		Undo previous command
Ctrl +	+ S	Save the loaded image	Shift		Ctrl	z	Redo previous command
Shift +	+ Ctrl + S	Save the image with a new filename	Image Pr	oce	ssing		
Ctrl +	+ W	Close the image / sequence	Ctrl				Negative transformation
Ctrl +		Zoom in	Ctrl				Rotate 90 degrees, clockwise
Ctrl +		Zoom out	Ctrl				Rotate 90 degrees, counter-clockwise
Ctrl +		Fit the image to the window	Ctrl				Horizontal mirror
Ctrl +		Zoom to 100%	Ctrl				Vertical mirror
			2				

x Q	Shortcuts	
Tools		Windows and Application
Ctrl + P	Open preferences	Ctrl + F Fullscreen on / off
F10	Open application menu	Ctrl + T Hide / Show toolbar
Ctrl + F6	Open dynamic PSF window	F1 Switch to the Conversion page
Ctrl + D	Change working directory	F2 Switch to the Sequence page
Shift + Ctrl + A	Open plate solver dialog	F3 Switch to the Pre-Processing page
Shift + Ctrl + P	Open photometric color calibration dialog	F4 Switch to the Registration page
Shift + Ctrl + C	Open spectrophotometric color calibration dialog	F5 Switch to the Plot page
Shift + Ctrl + B	Open comparison stars dialog	F6 Switch to the Stacking page
Shift + Ctrl + N	Open light curve dialog	F7 Switch to the Output logs page
Ctrl + /	Open dialog for annotations	Ctrl + Q Quit the application
Ctrl + _	Pick the star within the selection	
Shift + Ctrl + X	Copy snapshot to clipboard	
Ctrl + R	Toggle On/Off registration framing	
	1 2	

Procesamiento de la región de interés

Siril ofrece procesamiento de Región de Interés (ROI) para algunas funciones. El procesamiento de ROI tiene dos propósitos:

- Para operaciones de imagen de cálculo lento, como la deconvolución, permite procesar solo una pequeña porción de la imagen mientras se experimenta para encontrar los parámetros ideales. Esto significa que la operación se completa mucho más rápido en la ROI pequeña y permite seleccionar los parámetros deseados con mayor rapidez.
- Para las operaciones de imagen que afectan la apariencia de la imagen, como estiramientos, herramientas de saturación, etc., puede ser conveniente utilizar el procesamiento ROI para comparar lado a lado un área procesada y una sin procesar.

El procesamiento de ROI no es universal para todas las operaciones de imagen en Siril. De hecho, existen muchas en las que no tendría sentido, por ejemplo, en operaciones geométricas donde el contenido de la ROI se asignaría a una parte diferente de la imagen. El procesamiento de ROI no es compatible con operaciones de imagen que utilizan múltiples imágenes de entrada, como Recomposición de estrellas , Composición RGB o Matemática de píxeles .

Operaciones que respaldan el procesamiento del ROI

Las siguientes operaciones de imagen admiten el procesamiento de ROI:

- La deconvolución puede ser muy lenta, por lo que el procesamiento de ROI permite probar opciones más rápidamente en una pequeña parte de la imagen para encontrar las mejores configuraciones para su imagen.
- **Reducción de ruido** La reducción de ruido también puede ser lenta de procesar, por lo que el procesamiento de ROI permite probar las opciones más rápidamente.
- Estiramiento de Asinh: El usuario puede desear examinar el efecto del estiramiento de Asinh, o cualquiera de las siguientes operaciones de imagen, junto con un área sin procesar. El procesamiento de ROI permite esto.
- Estiramiento hiperbólico generalizado
- Estiramiento del histograma
- Transformación de curvas
- Saturación de color
- Filtro mediano
- Eliminar ruido verde (SCNR)
- Filtros que preservan los bordes
- Filtro Unpurple

GraXpert

Ninguna otra operación de imagen admite el procesamiento de ROI.

Nota

El procesamiento de ROI generalmente no está pensado como un medio para procesar solo una parte de una imagen.

En las operaciones de imagen con una vista previa que se actualiza automáticamente, la vista previa se aplicará al ROI, pero cuando se hace clic en Aplicar, se actualizará toda la imagen.

En operaciones de imagen que no tienen una vista previa que se actualiza automáticamente, al configurar una ROI, se activará el botón "**Vista previa en ROI**". Este botón funciona como una vista previa manual, lo que permite previsualizar diversas configuraciones en la ROI hasta que esté satisfecho. Una vez que la configuración sea la deseada, al hacer clic en "Aplicar", la operación se aplicará a toda la imagen.

Establecer el ROI

Hay dos opciones para configurar el ROI:

- Manual Esta opción requiere que el ROI se configure y borre manualmente utilizando el menú del botón derecho del mouse, en el submenú ROI - Establecer ROI a selección.
- Automático desde la selección Esta opción sincroniza automáticamente el ROI con la selección actual y lo borra automáticamente cuando se borra la selección.

Estas opciones son mutuamente excluyentes y la opción preferida se puede configurar en la pestaña Interfaz de usuario del cuadro de diálogo *Preferencias* .

Limpiando el ROI

En el modo de configuración manual de ROI, la opción para borrar el ROI se encuentra en el menú del botón derecho del mouse, en el submenú **ROI · Borrar ROI**.

En el modo de configuración automática de ROI, simplemente borre la selección actual y el ROI se borrará.

El ROI también se borrará automáticamente en las siguientes ocasiones:

- Cuando la imagen actual está cerrada,
- Cuando se abre una nueva imagen,
- Cuando una secuencia está abierta y se cambia el cuadro visible.

Visualización

Al configurar una ROI, esta se muestra en la ventana de imagen como un recuadro rojo discontinuo con el mismo estilo que el cuadro de selección. Sin embargo, al abrir un cuadro de diálogo de operación de imagen y que esta admita el procesamiento de ROI (o si se configura una ROI cuando dicho cuadro de diálogo ya está abierto), el contorno de la ROI cambiará a verde, lo que indica que el procesamiento de ROI está habilitado para la operación actual.

Comandos de Siril

Los comandos Siril ignoran la ROI, incluso si se ejecutan en modo GUI desde la línea de comandos, e incluso si la misma operación de imagen admite el procesamiento de ROI al llamarse desde la GUI. La ROI se concibe como una vista previa rápida, mientras que los comandos operan en toda la imagen. Si hay una ROI activada al ejecutar un comando, se ignorará, pero no se borrará, por lo que seguirá disponible para operaciones posteriores que admitan el procesamiento de ROI.

Transformaciones del espacio de color

Cualquier operación para eliminar, asignar o convertir el perfil ICC de la imagen borrará el ROI, si hay uno configurado.

Ventana de información de la imagen

×	Information							
Information related to the image, extracted from the file if available, from the preferences otherwise. Modified data can be saved in a FITS file.								
Focal length (mm):	252.000							
Pixel size (micron):	3.76	3.76						
Binning:	1x1 🔻	<mark> </mark> Real pixel size						
Computed sampling (ar	csec/pixel):	3.0776						
Clear	Save as default value	es						
		Close						

Esta ventana proporciona información sobre el muestreo de la imagen abierta. El muestreo, también llamado resolución o escala, indica el ángulo del cielo visible en un píxel, tal como se ve a través del instrumento. Depende de dos factores: la distancia focal del instrumento y el tamaño del píxel del sensor, que a su vez depende del modo de binning.

Los encabezados FITS pueden contener esta información si se proporcionó al software de adquisición. En ese caso, estos son los valores que se muestran en esta ventana. Si no están disponibles en los metadatos de la imagen, ya sea porque el software de adquisición los desconocía o, simplemente, porque el formato de archivo no los admite, este cuadro de diálogo seguirá disponible y contendrá *los valores predeterminados*. Estos valores se pueden modificar y utilizar para diversas operaciones de Siril que requieren información de muestreo, por ejemplo, para mostrar FWHM en segundos de arco en lugar de píxeles.

Los valores predeterminados son sin binning (1x1) y una distancia focal y un tamaño de píxel almacenados en la configuración. Los valores almacenados en la configuración se pueden configurar desde este cuadro de diálogo activando el botón **"Guardar como valores predeterminados" antes de hacer clic en "Cerrar"**. También se pueden configurar aplicando una resolución astrométrica a la imagen, también llamada *resolución de placa*, si la opción para actualizar los valores predeterminados al encontrar un resultado está activada en las preferencias. Los valores mostrados en esta ventana se almacenarán en la imagen cargada actual y si esta imagen se guarda como FITS, se almacenarán en el encabezado FITS.

La gestión del binning puede adoptar dos formas según el software de adquisición: se proporciona el tamaño de píxel real, pero debe multiplicarse por el binning (cuando se marca **Tamaño de píxel real**), o se proporciona el tamaño de píxel ya multiplicado (cuando no se marca).

Directorio de trabajo

El Directorio de Trabajo (wd), también conocido como Directorio de Trabajo Actual (cwd), es el directorio donde Siril trabaja. Su elección es crucial, especialmente al usar scripts. Una elección incorrecta de [] cwd es responsable del 90 % de los fallos de los scripts . Esta carpeta se selecciona haciendo clic en el botón Inicio , con forma de casa: fo []. Este es el directorio donde Siril guarda las imágenes por defecto (si no se especifica otra ruta) y también el directorio donde busca secuencias [].

Una vez seleccionado el directorio, se puede comprobar fácilmente su ruta en la barra de título de la ventana de la aplicación, debajo de la versión en uso como se ilustra en la figura siguiente.



Ruta del directorio de trabajo mostrada en la barra de título. Aquí, se trata de una ruta de Linux.

Preferencias

Las preferencias son configuraciones que son persistentes para cada sesión de Siril y que definen sus opciones preferidas para muchas de las herramientas.

Desde la versión 1.2.0, son accesibles tanto desde la interfaz de usuario como programáticamente, mediante comandos set/get .

De forma predeterminada, el archivo de preferencias se encuentra en:

- ~/.config/siril/configX.Y.ini (Linux)
- %LOCALAPPADATA%\siril\configX.Y.ini (Ventanas)
- ~/Library/Application Support/org.free-astro.Siril/siril/configX.Y.ini (Mac OS)

Donde X e Y son números de versión mayor y menor.

Si desea tener varios archivos de configuración, puede elegir cuál usar para comenzar abriendo una terminal y escribiendo:

siril -i path/to/my_other_config.ini

Advertencia

Siril debe estar en tu ruta para usarlo **como** se indica en la línea anterior. De lo contrario, usa la ruta completa al binario de Siril.

Preferencias (GUI)

Se puede acceder a las preferencias desde el menú desplegable o con el atajo Ctr1 + P. Hay 10 páginas, cada una representa un tema. Las preferencias permiten a los usuarios más o menos avanzados optimizar Siril para adaptarlo mejor a sus necesidades. Algunas configuraciones pueden afectar negativamente el rendimiento de Siril, por lo que se recomienda cambiarlas solo cuando se tenga claro lo que se está haciendo. Hay tres botones en la parte inferior del cuadro de diálogo de preferencias: "Restablecer" restaura todos los valores predeterminados, "Cancelar" cancela los cambios actuales y "Aplicar" cierra el cuadro de diálogo y guarda la configuración.

Desbayer FITS/SER

×	Preferences					
FITS/SER Debayer	FITS/SER debayer					
FITS Options	Debaver					
Astrometry	Debayer FITS files in top-down if no explicit keywords	s found				
Pre-processing	✓ Bayer information from file's header if available					
Photometry	Bayer/mosaic pattern:					-
Analysis Tools	X offset:					
User Interface	Y offset:					
Scripts	Debayer interpolation:	RCD				-
Performances						
Miscellaneous	X-Trans demosaicing quality	1		+		
			Re	set	Cancel	Apply

Página 1 del cuadro de diálogo de preferencias

La pestaña **Debayer FITS/SER** permite al usuario definir la configuración del debayer para archivos FITS, SER o TIFF. Por lo tanto, esta pestaña solo está disponible para usuarios con una cámara OSC. Se recomienda dejar la configuración predeterminada, ya que Siril definirá automáticamente la configuración correcta. Sin embargo, si se trata de un archivo TIFF que no sea AstroTIFF o de un archivo que no contenga todas las palabras clave necesarias, podría ser necesario ajustar la configuración manualmente. En este caso, desmarque la opción " **Información de Bayer del encabezado del archivo**", si está disponible . Esto desbloqueará varias opciones que el usuario puede modificar.

- Patrón Bayer/mosaico : Este menú desplegable permite seleccionar el tipo de matriz Bayer que utiliza la cámara. Generalmente se indica en la información del fabricante. Sin embargo, tenga en cuenta que este campo está estrechamente vinculado a la opción "
 Archivos Debayer FITS" en la vista de arriba a abajo si no se encuentran palabras clave explícitas , y los resultados variarán independientemente de si está marcada. Puede encontrar más información sobre esta última opción aquí.
- **Desplazamiento X** : En raras ocasiones, los archivos se graban con un desplazamiento de matriz Bayer. Podemos definir un desplazamiento de 1 en el eje X y un desplazamiento de 1 en el eje Y. Aquí, el valor define si hay un desplazamiento en X.
- Desplazamiento Y : desplazamiento Y de la matriz Bayer.

Cambiar esta configuración implicará un demosaico diferente cada vez. Por eso, se recomienda encarecidamente dejar la configuración predeterminada, a menos que esté completamente seguro de lo que está haciendo.

Otra opción con menor impacto en el resultado final es la elección del algoritmo de demosaico propuesto en **la interpolación de Debayer** . Las opciones son las siguientes:

- Fast Debayer es el algoritmo más rápido disponible en Siril. Sin embargo, otros algoritmos mencionados a continuación suelen ser bastante mejores.
- VNG4 (Número Variable de Gradientes Basado en Umbral) trabaja en un entorno de 5x5 píxeles alrededor de cada píxel de origen. Es un algoritmo muy eficaz para áreas planas de la imagen (como el fondo del cielo), pero produce artefactos en áreas de alto contraste (como las estrellas).
- AHD (Adaptive Homogeneity-Directed) es otro algoritmo de Debayer muy conocido. Sin embargo, suele mostrar artefactos en el fondo y estrellas con formas irregulares.
- AMaZE, Aliasing Minimization and Zipper Elimination, es un algoritmo que da buenos resultados especialmente en capturas con poco ruido.
- **DCB**, Double Corrected Bilinear, un algoritmo más reciente, puede mostrar algunos artefactos en el fondo como AHD.
- **HPHD** (Heterogeneity-Projection Hard-Decision) es un algoritmo antiguo que ofrece buenos resultados pero es bastante lento.
- IGV y LMMSE son muy eficaces al trabajar con imágenes con mucho ruido. Sin embargo, IGV tiende a perder información cromática, mientras que LMMSE es uno de los demosaicadores más costosos en términos computacionales y requiere mucha memoria.

 RCD (Ratio Corrected Demosaicing) suaviza los errores de corrección de color comunes en muchos otros métodos de interpolación. Funciona de maravilla con bordes redondeados, como por ejemplo, estrellas, y por lo tanto es el algoritmo predeterminado de Siril.

Para el sensor X-Trans, se utiliza un algoritmo especial llamado **Markesteijn**, independientemente del método seleccionado en las preferencias. Para este último, es posible definir la calidad solicitada con la opción **"Calidad de demosaico X-Trans"**. Esta opción define el número de pasadas del algoritmo de demosaico Markesteijn X-Trans: 1 es el valor predeterminado; 3 puede ser ligeramente mejor, pero más lento.

Advertencia

Para el demosaico sobre la marcha de archivos **SER**, se utiliza siempre el algoritmo RCD, independientemente de la opción seleccionada en el menú desplegable. Esto permite que Siril sea más eficiente en velocidad de ejecución y ofrezca una buena calidad.

Opciones FITS

× _	Preferences	
FITS/SER Debayer	FITS options	
FITS Options	FITS Format	
Astrometry	Extension:	fit 🔹
Pre-processing	Default Tune:	
Photometry	Allow EITS cubes to have images of different sizes	
Analysis Tools	Allow Firs cubes to have images of different sizes	
User Interface	FITS Header	
Color Management	Update pixel size of binned image	
Scripts	✓ Embed ICC profiles in saved FITS files	
Performances	Verify file checksums in FITS header (DATASUM and b	CHECKSUM)
Miscellaneous	FITS Compression	
	Enabled Method Rice V	
	Quantization level 16.00 — -	
		Reset Cancel Apply

Página 2 del cuadro de diálogo de preferencias

La página **Opciones de FITS** agrupa todas las configuraciones relacionadas con el formato nativo utilizado por Siril.

- Extensión FITS : Por defecto, el valor es .fit. Sin embargo, muchos programas de captura utilizan la extensión .fits . En este caso, le recomendamos actualizar el valor. Todos los archivos creados por Siril tendrán la extensión definida aquí. Además, solo se pueden cargar secuencias con la extensión definida en las preferencias. Por lo tanto, no es posible abrir secuencias .fits ni .fit sin actualizar este valor. Las extensiones compatibles son:
 - .adaptar
 - .encaja
 - .**fts**

A todos ellos se les puede añadir la extensión **.fz** si los archivos están comprimidos.

👙 Línea de comandos de Siril
setext extension
Establece la extensión utilizada y reconocida por las secuencias.
La extensión del argumento puede ser "fit", "fts" o "fits"

- **Tipo predeterminado** : Por defecto, Siril trabaja con números de coma flotante de 32 bits en el rango [0, 1]. Esta es la mejor manera de mantener una alta precisión. Sin embargo, por razones de espacio en el disco duro, el usuario puede optar por trabajar con 16 bits sin signo (en el rango [0, 65535]). Tenga cuidado, ya que el apilamiento de 16 bits puede perder mucha información.
- Permitir que los cubos FITS tengan imágenes de diferentes tamaños : Esto puede ser útil para abrir archivos FITS científicos no creados por Siril y que contienen múltiples imágenes de diferentes dimensiones, que de otro modo se considerarían archivos FITSEQ de Siril no válidos. Las imágenes JWST son un buen ejemplo del uso de esta opción. Se ofrece un ejemplo aquí .
- Habilitar compatibilidad con Aladin (CTYPE3 = 'RGB') : Aladin considera un cubo FITS 3D como una imagen RGB (componentes rojo, azul y verde) si se especifica la palabra clave FITS en el encabezado. En este caso, se admite cualquier valor. Sin la palabra clave FITS establecida, solo los cubos FITS con 3 fotogramas que compartan la misma dimensión y con un se detectarán automáticamente como FITS RGB. CTYPE3 = 'RGB ' BITPIX CTYPE3 = 'RGB ' BITPIX CTYPE3 = 'RGB ' BITPIX=8

RGB BIIPIX=

Advertencia

Esta opción puede entrar en conflicto con la función de astrometría y solo debe activarse si es realmente necesaria.

- Actualizar el tamaño de píxel de las imágenes binned : Se utiliza para el cálculo del muestreo de imágenes. El tamaño de píxel se puede obtener de dos maneras: se proporciona el tamaño de píxel real, pero debe multiplicarse por el binning (si está activada), o se proporciona el tamaño de píxel ya multiplicado (si no está activada). Depende del software de adquisición utilizado para crear los FITS.
- Incrustar perfiles ICC en archivos FITS guardados : esta opción generalmente debe dejarse activada, a menos que necesite interoperabilidad con un programa que no pueda manejar FITS con perfiles ICC integrados (actualmente no se conoce ninguna opción).
- Verificar las sumas de comprobación de archivos en el encabezado FITS (DATASUM y CHECKSUM) : Verificar las sumas de comprobación de archivos si existen. La verificación se realiza cada vez que se lee el archivo, lo que puede afectar significativamente el rendimiento de Siril al usar una secuencia.
- **COMPRESIÓN FITS** : La compresión puede ser interesante en ciertos casos, ya que el espacio en el disco es un punto clave del tratamiento. Puedes encontrar más información en el apartado dedicado al formato FITS, aquí .

La compresión añade la extensión .fz a los archivos creados. Siril puede abrir una secuencia con la extensión fz sin tener que cambiar ningún valor en las preferencias.

Línea de comandos de Siril

```
setcompress 0/1 [-type=] [q]
```

Define si las imágenes están comprimidas o no.

0 significa que no hay compresión mientras que **1** habilita la compresión. Si la compresión está habilitada, el tipo debe escribirse explícitamente en la opción **type=** ("rice", "gzip1", "gzip2").

Asociado a la compresión, el valor de cuantificación debe estar dentro del rango [0, 256].

Por ejemplo, "setcompress 1 -type=rice 16" establece la compresión de arroz con una cuantificación de 16

Astrometría

x	Preferences
FITS/SER Debayer	Astrometry
FITS Options	Annotations
Astrometry	Catalogue
Pre-processing	Messier Catalogue (M)
Photometry	Vew General Catalogue (NGC)
Photometry	Index Catalogue (IC)
Analysis Tools	✓ Lynds Catalogue of Dark Nebulae (LdN)
User Interface	Sharpless Catalogue (Sh2)
Scripts	Purge Deep Sky Purge Solar Sys user Catalog user Catalog
Performances	Compass
Miscellaneous	Top-left 🔹
	World Coordinate System
	Formalism 2 (CD keywords)
	Local star catalogues (<u>more info</u>)
	namedstars.dat: 📄 namedstars.dat 💼 deepstars.dat: 📄 deepstars.dat
	unnamedstars.dat: 📄 unnamedstars.dat 📄 USNO-NOMAD-1e8.dat: 📄 USNO-NOMAD-1e8.dat 📄
	Reset Cancel Apply

Página 3 del cuadro de diálogo de preferencias

Consejo

No olvides que puedes desplazarte por la ventana ya que hay opciones en la parte inferior.

Esta pestaña contiene todas las opciones relacionadas con la astrometría. Esta función está muy bien implementada en Siril. Una vez resuelta la imagen (es decir, cuando la astrometría ha sido exitosa), es posible mostrar los nombres de los objetos conocidos, en particular los que figuran en los grandes catálogos astronómicos. La sección de anotaciones permite definir qué catálogos se pueden usar para mostrar los nombres de los objetos. Actualmente hay ocho, y se pueden desmarcar para ignorarlos:

- Catálogo Messier
- Nuevo Catálogo General
- Catálogo de índices
- Catálogo de nebulosas brillantes de Lynds
- Catálogo Sharpless
- Catálogo de las estrellas más brillantes

- Líneas de constelaciones de la IAU
- Nombres de las constelaciones de la IAU (posiciones recopiladas de esta página)

Además de esta lista, existen dos catálogos adicionales que el usuario completa: uno sobre objetos de cielo profundo y otro sobre el sistema solar. Se pueden describir con más detalle en la sección de anotaciones de esta documentación.

Debajo de la lista de catálogos astronómicos, se encuentra una opción para establecer un código de observatorio IAU preferido. Este código de 3 caracteres permite especificar un observatorio IAU cercano y mejorar la precisión de la ubicación al ejecutar *conesearch* - *cat=solsys* . Si no se proporciona la opción *-obscode=* , se utiliza este valor predeterminado en lugar del geocéntrico, que se utiliza en caso contrario. El texto de la opción proporciona un hipervínculo al sitio web del Centro de Planetas Menores, que mantiene una lista actualizada de los códigos de observatorio IAU, para que pueda encontrar fácilmente el código más cercano a su ubicación.

Al hacer clic en el botón "Mostrar nombres de objetos" (solo si la imagen se ha resuelto por placa), se muestran las anotaciones. También se puede hacer clic en el botón que muestra la cuadrícula celeste . Esta última, por defecto, añade una brújula al centro de la imagen. La sección "Brújula" permite definir la ubicación deseada para la visualización de la brújula.

La sección Sistema de coordenadas mundial le permite elegir

- Formalismo 1 : En el formalismo, los elementos de la matriz PC i_j m_{ij}(matriz de transformación lineal) se codifican en tarjetas de encabezado (de valor flotante) y si como . Los índices i y j se utilizan sin ceros iniciales, por ejemplo, y . El valor predeterminado para es 1.0 para PC i_j CDELT i PC 1_1 CDELT 1 PC i_j i = jy 0.0 en caso contrario. La matriz no debe ser singular; debe tener una inversa. Además, todos los valores deben ser distintos de cero. PC i_j CDELT i
- Formalismo 2 : Las palabras clave (de valor flotante) codifican el producto $cb i_j s_i m_{ij}$ Los índices *i* y *j* se utilizan sin ceros a la izquierda, p. ej . La matriz no debe ser singular; debe tener una inversa. y se permite su coexistencia como ayuda para los antiguos intérpretes FITS, pero los nuevos lectores deben ignorarlos. CD 1_1 CD i_j CDELT i CROTA i CD i_j

La sección **Catálogos de estrellas locales** del cuadro de diálogo permite usar catálogos locales para la resolución de placas de imágenes. Esta función se describe con detalle en la sección sobre resolución de placas de esta documentación.

En la sección **Resolución general de placas**, hay varias opciones disponibles para controlar tanto el solucionador interno de Siril como astrometry.net.

General Platesolving						
Vpdate default focal length and pixel size from the result						
Sampling tolerance (%):	20	-	+			
Default degree of the polynomial correction:	3	-	+			
Target radius (degrees)	10.00	-	+			
Maximum seconds to try solving. 0 to disable it	10	-	+			
Astrometry.net Platesolving						
🔽 Do not delete .xyls FITS tables						
🕑 Do not delete .wcs result files						
Location of local astrometry.net solver	Cygwint 📄	test2				•
					Clei	ar
Show solve-field output						

Parte inferior de la página 3 del cuadro de diálogo de preferencias

- La primera opción determina si la distancia focal calculada y el tamaño del píxel de entrada se almacenan en la configuración como valores predeterminados para las imágenes que no tienen los metadatos correspondientes, cuando se encuentra una solución astrométrica.
- **Tolerancia de muestreo** : porcentaje por debajo y por encima del valor de muestreo esperado. El muestreo dado se multiplica o divide por 1 + este valor / 100.
- Grados de la corrección polinomial : los solucionadores pueden usar una corrección polinomial (SIP) para trabajar con aberraciones ópticas, este es el orden del modelo polinomial. O lo deshabilita.
- Radio del objetivo : radio de búsqueda permitido alrededor de las coordenadas del objetivo para la resolución (grados). No se utiliza para resoluciones a ciegas (sin pasar el objetivo).
- Máximo de segundos para intentar la resolución : tiempo permitido para la resolución de cada archivo de catálogo. Se puede usar como tiempo total de resolución solo si el campo solve está configurado para ello en su archivo de configuración.

La última sección está dedicada al solucionador de placas de campo de resolución de la suite astrometry.net.

- No elimine .xyls : la lista de estrellas se pasa a solve-field como una tabla FITS, verifique esto para mantener el archivo en el directorio de trabajo.
- No eliminar .wcs : los resultados de solve-field se almacenan en un encabezado FITS con un nombre de archivo que termina en .wcs. Marque esta opción para no eliminar este archivo.

- Ubicación del solucionador local de astrometry.net : Para usar Astrometry.net localmente en Siril, puede ser necesario indicarle la ruta donde se encuentra. En sistemas UNIX, generalmente se encuentra en la PATH variable y no es necesario. En Windows, si no modificó el directorio de instalación predeterminado (%LOCALAPPDATA%\cygwin_ansvr), Siril lo buscará sin necesidad de configuración adicional. Si tiene Cygwin y ha compilado astrometry.net desde el código fuente, debe especificar aquí la ubicación de la raíz de Cygwin.
- Mostrar la salida del campo de solución : imprime la salida del solucionador en la ventana de registro principal de Siril, de lo contrario, solo se dará el resultado.

					-		-
Pr	enr	'OC	25	am	16	'n	to
	ch.						U

Preferences								×	
FITS/SER Debayer	Pre-proces	ssing							
FITS Options	Dark/Bias/Flat/Distortion Libraries								
Astrometry	Master-bias: = 1920						С	🛃 Use it as default	
Pre-processing	Master-dark:	C\Users\cisso\Picture	es\astro\N	INA\Libraries\Dar	ks\DARK_\$EXPT	IMI	В	🛃 Use it as default	
Photometry	Master-flat:	C\Users\cisso\Picture	es\astro\N	INA\Libraries\Flat	s\FLAT_\$*DATE-	LO	۵	🛃 Use it as default	
Analysis Tools	Master-distortio	on: C:\Users\cisso\Picture	es\astro\N	INA\Libraries\Dist	:os\DISTO_\$*DA	TE-	b	🗸 Use it as default	
User Interface	6. II. I.C. I.								
Color Management	Stacking default	e e e.w.						-	
Scripts	Default name:	SseqnameSstacked_SLIVE	IIIVIE: %d\$s					Vse it as default	
Performances	Fix Xtrans files								
Miscellaneous	AF pixels:		x:	0	``	w: (0		
			y:	0	ł	h: (0		
	Consulta minuter		x:	0	, ,	w: (0		
	Sample pixels:		y:	0	ł	h: (0		
					Reset		Cancel	Apply	

Página 4 del cuadro de diálogo de preferencias

La pestaña de preprocesamiento contiene todos los elementos relacionados con los pasos que se ejecutan hasta el apilamiento. Aquí es posible gestionar una biblioteca de desplazamientos, sombras, planos y distorsiones, el nombre de salida del archivo apilado o correcciones específicas para cámaras que utilizan el sensor X-Trans.

- Bibliotecas Dark/Bias/Flat/distortion : En esta sección es posible cargar un offset, un dark y un flat que se usarán de manera predeterminada en el preprocesamiento si el botón a la derecha del cuadro de texto, Use it as default está marcado. Cada ruta también se almacenará en las palabras claves reservadas \$defbias, \$defdark, \$deff1at y
 \$defdisto (un token \$) que se pueden usar al guardar un resultado de apilamiento/resolución de placas. En lo que respecta al sesgo, es posible usar más que solo una ruta de archivo. De hecho, en el equipo de Siril alentamos a los usuarios a usar el sesgo sintético como se explica en este tutorial . Entonces son posibles varios valores siempre que el primer carácter ingresado sea el = signo . Es posible usar un valor entero fijo como =500 o una multiplicación que involucre la palabra clave \$oFFSET (un token \$) siempre que este último esté realmente registrado en el encabezado del archivo FITS, como 10*\$OFFSET . Se dan más detalles en el tutorial.
- Apilamiento predeterminado : Aquí definimos el nombre predeterminado que queremos dar a los resultados del apilamiento. Es posible usar cualquier valor dado en el encabezado FITS como palabra clave y rodearlo con \$ tokens. Si la palabra clave no existe, se usará la variable; de lo contrario, se usará su valor. Otra palabra clave reservada que se puede usar es `< \$seqname\$ nombre de secuencia>`. Contiene el nombre de la secuencia cargada. Por ejemplo, el siguiente nombre predeterminado,

\$seqname\$stacked_\$LIVETIME:%d\$s Con un nombre de secuencia r_pp_light_ y el siguiente
encabezado:

```
DATE = '2022-12-08T22:21:14' / UTC date that FITS file was created
DATE-OBS= '2015-08-21T22:18:25' / YYYY-MM-DDThh:mm:ss observation start, UT
STACKCNT= 13 / Stack frames
EXPTIME = 300. / Exposure time [s]
LIVETIME= 3900. / Exposure time after deadtime correction
EXPSTART= 2457256.42945602 / Exposure start time (standard Julian date)
EXPEND = 2457256.51666667 / Exposure end time (standard Julian date)
...
```

emitirá r_pp_light_stacked_3900s.fit .

Nota

Tanto las rutas de biblioteca como el apilamiento predeterminado admiten el análisis de rutas .

 Corregir archivos Xtrans : Este ajuste es muy específico y solo afecta a quienes poseen ciertos sensores X-Trans. De hecho, algunas imágenes de estas cámaras muestran un gran cuadrado en el centro de las zonas oscuras e imágenes sesgadas debido a la posición del autoenfoque (AF). Siril cuenta con un algoritmo para eliminarlo en las siguientes cámaras:

- Fujifilm X-T1
- Fujifilm X-T2
- Fujifilm X-T20
- Fujifilm X-Pro2
- Fujifilm X-E3
- Fujifilm X-H1



Artefacto X-Trans corregido por el algoritmo de Siril

En el improbable caso de que su cámara presente este problema y no sea compatible, puede definir la corrección que se aplicará aquí. Lo mejor es contactar al equipo de desarrollo para obtener los valores correspondientes a su cámara.

×	Preferences					
FITS/SER Debayer	Photometry					
FITS Options	Background Annulus					
Astrometry	Inner radius:	30.00	-	+		
Pre-processing	Outer radius:	40.00	_	+		
Photometry						
Analysis Tools	Flux Aperture					
User Interface		10.00	_			
Scripts	Aperture radius:	10.00				
Performances	Pixel Value Range					
Miscellaneous	Min. pixel value:	-500	-	+		
	Max. pixel value:	60000	-	+		
	Camera					
	ADC gain:	1.001	1 –	+		
			Rese	t	Cancel	Apply

Fotometría

Página 5 del cuadro de diálogo de preferencias

La fotometría, que es el estudio de la luz, es otra función muy presente en Siril. Esta sección de las preferencias permite definir la configuración asociada a esta herramienta.



Círculo de la fotometría de apertura

El principio básico de la fotometría de apertura consiste en sumar el flujo observado en un radio dado desde el centro de un objeto y, a continuación, restar la contribución total del fondo celeste en la misma región (calculada en el anillo entre los radios interior y exterior), dejando únicamente el flujo del objeto para calcular una magnitud instrumental. Esto se describe con más detalle en la sección "Fotometría" de esta documentación.

- Es posible modificar los radios interior y exterior para definir un tamaño que optimice el valor calculado del cielo, evitando las estrellas dentro del anillo. El radio exterior siempre debe ser mayor que el interior. Por defecto, el radio de apertura de flujo se establece en el doble del FWHM de la PSF; sin embargo, es posible desactivar esta función y definir un valor fijo manualmente.
- El valor del rango de píxeles permite a los usuarios establecer un límite a partir del cual el píxel se considera perjudicial para la fotometría. De hecho, realizar fotometría con datos saturados nunca dará buenos resultados, pero incluso acercarse a valores altos puede no ser adecuado, ya que podría estar en el régimen no lineal de los sensores. Se establece un valor predeterminado de 50 000 ADU para evitar esta región, pero puede variar según el

sensor. También se permiten valores negativos, ya que el ruido puede promediar alrededor de un valor positivo, pero aun así proporcionar algunos píxeles con valores negativos.

 Por último, si se conoce, es muy recomendable poner el valor de la ganancia del conversor A/D en electrones por ADU: se utiliza en los cálculos de incertidumbres, si no se proporciona ya en los encabezados de las imágenes procesadas.

He	errami	ientas	de	anál	isis
----	--------	--------	----	------	------

×	Preferences				
FITS/SER Debayer	Analysis Tools				
FITS Options	Aberration Inspector				
Astrometry	Panel size (px):	707	- +		
Pre-processing					
Photometry	window size (px):	381	- +		
Analysis Tools					
User Interface					
Scripts					
Performances					
Miscellaneous					
			Reset	Cancel	Apply

Página 6 del cuadro de diálogo de preferencias

Hasta ahora, solo una herramienta de análisis de imágenes requiere parámetros de ajuste: el inspector de aberraciones. En esta pestaña se pueden ajustar:

- El **tamaño del panel**, en píxeles, define el tamaño de la imagen que se colocará en el panel. Cuanto mayor sea el valor, mayor será el tamaño de la imagen en el panel. Un valor demasiado alto podría impedir la visualización de los defectos de las estrellas.
- El **tamaño de la ventana**, también en píxeles, define el tamaño del cuadro de diálogo. Suele ser recomendable aumentar este valor al usar una pantalla 4K.



Ventana del inspector de aberraciones

Interfaz de usuario

× _	Preferences	
FITS/SER Debayer	User Interface	
FITS Options	Language (restart required)	1
Astrometry	English [en]	
Pre-processing	Look and Feel (restart required)	
Photometry	Dark theme	-
Analysis Tools User Interface	Font scale:	90 - +
Color Management	Symbolic icons	
Scripts	Windows	
Performances	Image Thumbnails	
Miscellaneous	✓ Show thumbnails in file chooser	
	Size of thumbnails:	Normal (256x256) 🗸
	Image Display	
	Default screen transfer function	Autostretch 🔹
	Histogram Display	
	Default display mode	Logarithm
	Region of Interest	
		Reset Cancel Apply

Página 7 del cuadro de diálogo de preferencias

En esta pestaña se listan todos los ajustes relacionados con la interfaz de usuario. Estos ajustes no afectan los procesos, sino la experiencia, el aspecto y las necesidades del usuario.

Consejo

No olvides que puedes desplazarte por la ventana ya que hay opciones en la parte inferior.

- Por defecto, el idioma de Siril se define según el idioma del sistema. Sin embargo, es posible cambiarlo y definirlo según sus necesidades, siempre que exista. Tenga en cuenta que Siril está desarrollado en inglés.
- Hay dos temas disponibles:
 - El tema oscuro (tema predeterminado)
 - El tema de la luz

Para cambiar el tema es necesario reiniciar la aplicación para que esté completamente operativa.

- Es posible ajustar la **escala de la fuente** para usuarios con pantallas 4K Ultra-HD o usar **iconos simbólicos** para algunos iconos. Esta configuración también requiere reiniciar la aplicación.
- De forma predeterminada, Siril recuerda el tamaño y la posición de la ventana de la aplicación cada vez que la cierras. Marcando la opción " Recordar tamaño y posición de la ventana", puedes desactivar este comportamiento.
- Las miniaturas de las imágenes suelen estar visibles en los cuadros de diálogo abiertos.
 Las preferencias permiten omitirlas si el rendimiento del equipo es limitado y el usuario no lo considera necesario. También puede cambiar el tamaño de la miniatura con la lista desplegable.
- La función de transferencia de pantalla predeterminada permite que las imágenes se muestren según las preferencias del usuario. Por defecto, está configurada en Lineal.
 Dado que representa fielmente la imagen, se recomienda a los principiantes dejar esta configuración predeterminada. Es fácil olvidar que se está en modo de visualización automática y no entender por qué las imágenes guardadas no se ven como aparecen en pantalla. Sin embargo, siempre se puede ajustar la visualización en la ventana principal.
- Siguiendo el mismo principio, los histogramas se pueden mostrar en dos modos con el modo de visualización predeterminado : lineal o logarítmico . Este último puede ser muy útil con la herramienta Estiramiento hiperbólico generalizado. Sin embargo, puede cambiar el modo en cada ventana con un histograma. En las preferencias, esto se reduce a configurar el comportamiento predeterminado.
- La Región de Interés es la configuración que permite elegir el tipo de selección que se desea aplicar a la ROI: Manual o Automática. Estas opciones se describen en detalle en la sección " Configuración de la ROI".
- **Comportamiento del Ratón** permite configurar el comportamiento del ratón. Desde la versión 1.3.0, esto permite configurar el comportamiento del doble clic central para establecer un nivel de zoom preestablecido. Este nivel de zoom puede ajustarse al tamaño, al 100 % centrado en el cursor o alternar entre ambos. Junto con otras mejoras en el control de panorámica y zoom con el botón central del ratón, esto mejora la operatividad de Siril con una sola mano.
- El botón Configuración del ratón abre el cuadro de diálogo de configuración. Esto permite personalizar completamente el comportamiento del ratón en Siril, modificando su comportamiento predeterminado o añadiendo o eliminando funciones. Esto puede ser especialmente útil para usuarios con discapacidades, ya que les permite reasignar funciones existentes a otros botones o prescindir de las teclas modificadoras. También resulta útil para cualquier usuario con un ratón con muchos botones (o ruedas de desplazamiento bidireccionales) asignar nuevas acciones (como guardar, deshacer, desplazarse por la secuencia activa) a los botones o ejes de desplazamiento, algo que antes no era posible con las ruedas de desplazamiento bidireccionales.

Debes hacer clic en un recordatorio para que esta herramienta pueda eliminar o cambiar el comportamiento del ratón, de modo que tu configuración ya no coincida con la documentación. La herramienta cuenta con una función de comprobación de integridad integrada (rechaza asignaciones duplicadas, insiste en que se incluya la acción principal del ratón para interactuar con la imagen y comprueba si hay conflictos entre las acciones de clic simple y doble clic asignadas al mismo botón y modificador). Si te equivocas mucho con la configuración, hay un botón de reinicio que restablecerá el comportamiento del ratón a los valores predeterminados.

La numeración de los botones del ratón no siempre es evidente, especialmente en ratones con muchos botones. Dado que la numeración de los botones tiene en cuenta las direcciones de la rueda de desplazamiento, se incluye un área de notas a la derecha del cuadro de diálogo. Si hace clic en cualquier botón del ratón aquí, su número se mostrará en la etiqueta. Este es el mismo número que debe usar al asignar funciones a ese botón.

× _			Mouse A	Action Preferences			
Mouse Click Actions							
Main multifunction action		Single click	None				
Drag		Single click	Ctrl				
Measure		Single click	Ctrl Shift				
Open if nothing is loaded		Double click	None				
Drag	2	Single click	None				
Photometry box	2	Single click	Ctrl				
Configurable zoom toggle	2	Double click	None				
Mouse Menu / Remove		Single click	None				
					Mouse	button / scroll	check
Scroll Actions							
Scroll to zoom	Vertical	None					
Scroll through sequence	Vertical	Shift					
					Close	Reset	Apply

Consejo

Tenga en cuenta que esta configuración solo se aplica a los eventos del ratón en el área de dibujo principal (donde se muestra la imagen). Independientemente de las acciones del ratón configuradas aquí, su comportamiento será el mismo en el resto de la aplicación. Por ejemplo, si desea intercambiar los botones izquierdo y derecho del ratón de forma universal, no podrá hacerlo aquí, pero sí podrá hacerlo en la configuración del sistema operativo o del controlador del ratón.

 Puede configurar los colores de algunos textos y dibujos que se mostrarán en la imagen en la sección Colores. Para ello, simplemente haga clic en el botón de color y elija el color que prefiera. Esta selección se refiere a 5 elementos:

- Muestras de extracción de fondo
- Anotaciones estándar
- Anotaciones de objetos de cielo profundo
- Anotaciones de objetos del Sistema Solar
- Anotaciones de objetos temporales

Gestión del color

× _		Pi	references				
FITS/SER Debayer	Custom monitor profile:	(None)	Ø		Clear	active	
FITS Options	Rendering intent:	Relative	Colorimetric 🔻	🛃 Blac	k point compensatio	n	
Astrometry	Output device proofing profile:	(None)	6		Clear	active	
Pre-processing							
Photometry	File Import / Export Options						
	✓ Treat non color-managed file	es as sRGB	for export to support	ed formats	5		
Analysis Tools	Export 8-bit images using:		sRGB				-
User Interface	Export bigh bit depth images usin	a.	Working gamut				
Color Management	Exportingitoredeperminages usin	9.	working gamat				
Corinto	Conversion and export intent:		Relative Colorime	tric			•
Scripts	Auto Commission / Auto						
Performances	Auto Conversion / Assignment Op	Juons					
Miscellaneous					tacking		
	Auto accigo working color coaco				tratchina		
	Auto assign working color space.				ut of PGB compositi	on / DivelMath	
				New	er	on/ Pixeuliadi	
	Pedantically assign linear IC	C profiles					
	Convert other color profiles to the	workingp	ronie?	Never			
	Built-in Profiles						
	Export built-in profiles						
	380 MAR				Reset	Cancel	Apply

Espacios de color de trabajo

Espacio de color preferido

Esta opción selecciona el conjunto de espacios de color de trabajo: un espacio de trabajo RGB lineal, un espacio de trabajo RGB no lineal con la curva de respuesta tonal (TRC) estándar del espacio de color y un espacio de trabajo Gray con una TRC compatible con el espacio de trabajo RGB. Las opciones son sRGB, ideal para trabajar con imágenes para uso web; Rec2020, el espacio de color de amplia gama recomendado por Siril; y Personalizado, que permite definir perfiles personalizados mediante los selectores de archivos.

Perfiles de color externos

Estos selectores de archivos solo son útiles junto con la opción *Desde archivos* seleccionada anteriormente para su Espacio de color preferido.

- **Perfil ICC RGB** : este selector de archivos le permite elegir el perfil ICC RGB para su espacio de color preferido.
- **Perfil ICC gris** : Este selector de archivos le permite elegir un perfil ICC gris. El perfil debe tener una curva de respuesta tonal (TRC) que coincida con la del espacio de color RGB seleccionado.

Un ejemplo de cómo configurar una gama RGB personalizada correspondiente a Pro Photo RGB está disponible en la página de perfiles .

Visualización de gama

Este botón abre una imagen de referencia que compara las gamas ofrecidas por los espacios de color sRGB y Rec2020 integrados con las gamas de otros espacios de color RGB conocidos.

Perfiles personalizados

- **Perfil de monitor personalizado** : Esta opción le permite elegir un perfil de monitor personalizado, por ejemplo, si ha calibrado su monitor o utiliza un monitor de gama amplia. También hay un botón para borrar la selección actual y una casilla para configurar si el perfil de monitor personalizado está activo. Si no está activo, la transformación de pantalla se ajustará a una pantalla sRGB estándar.
- Intento de renderizado : Esta opción le permite elegir su intención de renderizado ICC preferida, que se utiliza para la transformación de color del espacio de trabajo al perfil del monitor. Encontrará una descripción de las intenciones disponibles en la página Teoría .
 También se proporciona un botón para configurar si se utiliza o no la Compensación de Punto Negro.
- Perfil de prueba del dispositivo de salida : Esta opción permite seleccionar un perfil de prueba en pantalla para un dispositivo de salida. Si no se define ningún perfil, la prueba en pantalla se realizará con el perfil de visualización. También hay un botón para borrar la selección actual y una casilla para activar o desactivar el perfil de prueba en pantalla. Si no está activado, el modo de visualización de la prueba en pantalla no estará disponible.

Opciones de importación/exportación de archivos

 Tratar archivos sin gestión de color como sRGB para exportar a formatos compatibles : Esta opción es para imágenes sin un perfil de color asignado. Si la opción está marcada, al exportar una imagen sin perfil ICC a un formato compatible con perfiles ICC, se guardará con un perfil ICC sRGB o un perfil de grises con un TRC que coincida con el TRC sRGB estándar. Este es básicamente el comportamiento de versiones anteriores de Siril. Normalmente funciona correctamente, pero no representa un flujo de trabajo con una gestión de color adecuada. La opción está activada por defecto, pero es mejor evitar el problema usando las opciones de conversión/asignación automática para garantizar que las imágenes tengan un perfil ICC asignado y una gestión de color adecuada al guardarlas.

- Exportar imágenes de 8 bits usando : esta opción establece el espacio de color para exportar imágenes de 8 bits que admiten la incorporación de perfiles ICC: la elección es entre sRGB y su espacio de color de trabajo elegido con la opción Gama RGB de trabajo anterior.
- Exportar imágenes de alta profundidad de bits usando : Esta opción establece el espacio de color para exportar imágenes de 16 bits que admiten la incorporación de perfiles ICC: la elección es entre sRGB y su espacio de color de trabajo elegido con la opción Espacio de color preferido anterior.
- Intención de exportación : Establece la intención de transformar las imágenes de su espacio de color asignado al espacio de color en el que se guardarán. Deje esta opción en Colorimétrico relativo para garantizar que las imágenes guardadas se vean coherentes con el formato original. Otras intenciones deberían seleccionarse aquí solo para fines de depuración y similares.

Una preferencia está en la pestaña Opciones de FITS:

 Incrustar perfiles ICC en imágenes FITS y secuencias FITSEQ : Esta opción habilita la incrustación de perfiles ICC en archivos FITS. Los perfiles se incrustan en una HDU adicional dentro del archivo FITS, llamada "ICCProfile", que coincide con el método de incrustación utilizado por otros programas de astrofotografía importantes. Se recomienda encarecidamente mantener esta opción habilitada.

Consejo

La exportación de imágenes a formatos de 8 bits y 16 bits que no admiten perfiles ICC integrados siempre se realizará en el espacio de color sRGB.

Opciones de conversión automática/asignación

Asignar automáticamente el espacio de color de trabajo

Este conjunto de casillas de verificación define cuándo se asignará automáticamente a una imagen el espacio de color de trabajo. Las posibilidades son: al cargar, al apilar, al estirar y al usar herramientas de composición (pixelmath/composición RGB).

El valor predeterminado es asignar el espacio de color de trabajo al estirar, ya que este es el punto en el que normalmente se cambia el modo de visualización a Lineal y se empieza a estirar la imagen para que tenga el aspecto deseado. Es entonces cuando la gestión del color cobra importancia.

Sin embargo, también puede asignar el espacio de color en etapas anteriores del procesamiento si lo desea. En la mayoría de los casos, esto presenta pocas ventajas o desventajas, pero si prevé exportar imágenes antes de estirarlas, al seleccionar las demás casillas de verificación se asegurará de que siempre se asigne un perfil de color.

Consejo

Un perfil de color **nunca** se asignará automáticamente si Siril considera que se trata de un solo canal extraído de una imagen de 3 colores mediante extracción RGB, HSV, HSL, CIE L*a*b* o verde. No existe un perfil ICC que se pueda asignar razonablemente en este caso. Debe considerar el archivo como datos sin procesar hasta que esté listo para recomponerlo con otros datos o procesarlo para que se vea bien por sí mismo, momento en el que deberá asignar su espacio de color de trabajo preferido.

A los canales CFA, Ha y OIII divididos se les puede asignar de forma segura una versión lineal del espacio de trabajo, y esto se hará si la opción pedante que se describe a continuación está activa.

Si desea evitar los perfiles de color por completo, puede seleccionar "Nunca", pero esto generará un flujo de trabajo sin gestión de color y sus imágenes podrían no verse consistentes cuando se visualicen en otro software o cuando se exporten a diferentes dispositivos de salida.

Asignar pedantemente perfiles ICC lineales

Al asignar automáticamente perfiles ICC a:

- imágenes cargadas que carecen de un perfil ICC y no muestran evidencia de estiramiento previo,
- imágenes recién apiladas,
- imágenes recién compuestas

Siril asignará un perfil ICC lineal. Esto suele ser técnicamente correcto, ya que estas imágenes seguirán conteniendo datos de luz lineal. Esta opción está disponible si la desea, pero generalmente no es necesaria: consulte la página de perfiles para obtener una explicación. Puede usar esta opción para aprovechar la transformación de la pantalla aplicando sus estiramientos a los datos lineales originales mientras previsualiza el efecto en sRGB (o en su perfil de monitor personalizado). En este caso, desactive la casilla de conversión automática para que el perfil permanezca lineal durante el estiramiento y, una vez finalizado, convierta manualmente los datos a su perfil de trabajo.

¿Convertir otros perfiles de color al perfil de trabajo?

Este menú desplegable define el comportamiento de Siril si una imagen se carga con un perfil ICC diferente al perfil de trabajo seleccionado. Las opciones son: Nunca, Siempre y Preguntar siempre. La opción predeterminada es Nunca, ya que evita cambios no solicitados en la imagen; sin embargo, para un flujo de trabajo consistente, puede seleccionar Siempre para editar siempre en su espacio de color preferido. Preguntar siempre es una opción, pero puede resultar molesta, especialmente porque los perfiles de exportación v2 difieren de los perfiles de trabajo integrados v4. Por lo tanto, aunque está disponible para usuarios que desean gestionar todos los detalles, no es especialmente recomendable.

Perfiles integrados

Exportar perfiles integrados

Siril utiliza perfiles de la colección de perfiles de color de Elle Stone para proporcionar sus perfiles integrados. Dado que se distribuyen bajo una licencia Creative Commons BY-SA-3.0 que exige compartirlos, se incluye un botón para exportar todos los perfiles integrados al directorio de trabajo.

Para proporcionar un perfil compatible con la intención sRGB perceptual, se proporciona el perfil de preferencia ICC con tablas de búsqueda perceptuales. Para exportarlo, deberá aceptar los mismos términos y condiciones que para descargarlo del sitio web de ICC.

Guiones

× -		Preferences			
FITS/SER Debayer	Scripts				
FITS Options	Scripts Storage Director	ies			
Astrometry	/home/cyril/siril/scripts				
Pre-processing	/home/cyrit/.sirit/scripts /usr/local/share/sirit/scripts				
Photometry					
Analysis Tools		c	2		
User Interface	Warning Dialogs				
Color Management	Show warning before script execution				
Scripts	🛃 "Requires" comma	nd is mandatory in scripts			
Performances	Siril Scripts Repository	iril-scripts online repository			
Miscellaneous	🛃 Automatic updates		Manu	al update	
				Type Sel	
	Processing	WAF-HDR_brightness_weight	ted.ssf	Siril Script File	
	Processing	Statistical_Stretch.py		Python script 🛛 🛃	
	Processing	DSA-Star_Reduction-MTF.ssf		Siril Script File 🛛 🔽	
	Processing	DSA-HubbleMatic.ssf		Siril Script File	
	Processing	DSA-Fix_Misshapen_Stars.ssf		Siril Script File	
	Processing	CosmicClarity_Sharpen.py		Python script	
	Processing	CosmicClarity_Denoise.py		Python script	
	Prenrocessing	Seestar Prenrocessing ssf		Siril Scrint File	
			Reset	Cancel Apply	

Página 8 del cuadro de diálogo de preferencias

 La pestaña Scripts contiene básicamente las ubicaciones donde Siril debe buscar scripts. De hecho, por defecto, y según el sistema operativo, los scripts se instalan en una ubicación específica:

- /usr/local/share/siril/scripts 0 /usr/share/siril/scripts en GNU/Linux.
- C:\Program Files\Siril\scripts en Windows.
- /Applications/Siril.app/Contents/Resources/share/siril/scripts en MacOS, si la aplicación se ha instalado en la carpeta Aplicaciones.

Advertencia

En macOS, como la aplicación está firmada y certificada, es imposible modificar los scripts dentro del paquete. De lo contrario, la aplicación no se iniciará. Por lo tanto, deberá definir otra ruta que apunte a una carpeta con permisos de escritura.

- El campo Directorios de Almacenamiento de Scripts permite definir rutas de carpeta personalizadas para guardar los scripts creados o modificados. Al hacer clic en el botón inferior, se volverán a escanear las carpetas y se actualizará la lista de scripts en el menú dedicado.
- La sección Diálogos de advertencia propone deshabilitar:
 - 1. El texto de advertencia que se muestra antes de ejecutar un script.
 - 2. La comprobación de la palabra clave requires debe estar al principio del script para comprobar su compatibilidad con la versión de Siril. Recomendamos no desmarcar esta opción.
- El campo Repositorio de Scripts de Siril es donde se cargan automáticamente los scripts validados por el equipo de Siril. Sin embargo, estos pueden haber sido escritos por desarrolladores externos. Puede habilitar o deshabilitar esta función con el botón
 "Habilitar el uso del repositorio en línea de scripts de Siril" y definir actualizaciones automáticas o manuales con "Actualizaciones automáticas" y "Actualización manual" . Para mostrar un script en el menú de scripts, simplemente selecciónelo.
- La función "Restablecer Venv de Python" cerrará todos los scripts de Python en ejecución y restablecerá el directorio "venv" del entorno virtual a su estado original. Cualquier módulo instalado por scripts requerirá reinstalación. Esto normalmente no es necesario, pero se ofrece como último recurso para restaurar Venv a su estado original y facilitar la resolución de problemas.

Actuaciones

×	Preferences	
FITS/SER Debayer	Performances	
FITS Options	Memory management	
Astrometry	Ratio of available	0.90 - +
Pre-processing		
Photometry	Fixed amount (GB)	10.00 - +
Analysis Tools	HD AutoStretch	
User Interface	Default bit depth for HD AutoStretch	20 — 🕂 Apply bit depth
Scripts	FFTW Options Multithreaded FFTW	
Performances	FFTW planning strategy	Patient 🗸
Miscellaneous	FFTW planning time limit (seconds)	60 – +
		Reset Cancel Apply

Página 9 del cuadro de diálogo de preferencias

El software de procesamiento de imágenes astronómicas, como Siril, consume muchos recursos y suele requerir ordenadores bastante potentes. Es posible que, cuando el ordenador está muy ocupado, se bloquee por completo. No se recomienda realizar ninguna otra actividad en el ordenador durante el procesamiento, especialmente navegar por internet, ya que los navegadores consumen mucha RAM. Sin embargo, es posible gestionar el porcentaje máximo de RAM que Siril puede utilizar.

- **Proporción de memoria disponible** : Siril se limitará a una proporción de la memoria física libre y reducirá el tamaño de las tareas de trabajo si es necesario. Un valor superior a 1 significa que se utilizará parte de la memoria paginada en un almacenamiento configurado, lo que ralentizará el proceso y probablemente el sistema no responderá durante algunas operaciones. Si no tiene memoria paginada configurada en algún almacenamiento, un valor de 1 o superior probablemente provocará un bloqueo de Siril o del sistema operativo.
- **Cantidad fija (GB)** : Siril se limitará a una cantidad fija de memoria y reducirá el tamaño de las tareas de trabajo si es necesario. Configurar una cantidad de memoria mayor a la disponible en el sistema puede provocar un bloqueo de Siril o del sistema operativo.

- La opción "Profundidad de bits predeterminada para HD AutoStretch" establece la profundidad de bits predeterminada para el modo de visualización HD AutoStretch.
 Profundidades de bits más altas requieren mucha más memoria para la LUT y tardan más en recalcularse, pero suavizan mucho mejor los artefactos de cuantificación al mostrar imágenes con picos de histograma muy estrechos. La profundidad de bits predeterminada se aplicará a partir del próximo cambio de modo de visualización y puede aplicarse ahora con el botón de la derecha. Haga clic en el botón "Aplicar profundidad de bits" para establecer la profundidad de bits de HD AutoStretch seleccionada.
- FFTW multihilo : este botón configura FFTW para usar múltiples hilos. Esto puede ser más rápido (aunque el rendimiento no aumenta linealmente con el número de procesadores debido a la sobrecarga de sincronización), pero la etapa de planificación de FFTW es más larga en sistemas multihilo, por lo que la primera FFT para un tamaño de imagen determinado puede ser considerablemente más lenta al usar múltiples hilos.
- Estrategia de planificación de FFTW : este cuadro combinado establece la estrategia de planificación de FFTW. FFTW cuenta con múltiples algoritmos para calcular una FFT y planificará una FFT determinada para optimizar la velocidad. Guarda los resultados de estos planes para su posterior reutilización en un archivo de caché llamado "Wisdom", por lo que dedicar tiempo adicional a la planificación inicial puede ser beneficioso si se calculan muchas FFT del mismo tamaño. Tenga en cuenta que Wisdom es específico de cada máquina: no debe compartirse entre máquinas y debe eliminarse y regenerarse desde cero tras una actualización de memoria o procesador, o un cambio importante en el entorno de software (cambios importantes del sistema operativo, cambios importantes en la versión de Siril). En orden de velocidad, Estimate es la más rápida: esta estrategia no realiza ninguna medición, sino que planifica basándose en un conjunto de heurísticas. Measure es la siguiente más rápida: este método compara la velocidad de diferentes métodos internos de FFTW para calcular la FFT y selecciona el más rápido. Como resultado, la planificación tarda más. Patient considera aún más planes posibles, y Exhaustive considera aún más. Si siempre procesa imágenes de un tamaño específico, entonces las estrategias de planificación más costosas pueden valer la pena gracias a Wisdom, pero si trabaja con imágenes de muchos tamaños diferentes, entonces un algoritmo de planificación más económico puede ser más adecuado.
- Límite de tiempo de planificación de FFTW : Este límite de tiempo detiene la planificación de FFTW una vez transcurrido el tiempo especificado. Esto anulará la estrategia de planificación. Tenga en cuenta que el límite de tiempo no se aplica estrictamente: FFTW finalizará cualquier cálculo ininterrumpible que esté realizando al alcanzarse el límite y, si se establece en cero, siempre realizará, como mínimo, la planificación de estimación.

Misceláneas

× _	Preferences		
FITS/SER Debayer	Miscellaneous		
FITS Options	Swap Storage Directory		
Astrometry	💼 tmp 🔻 Disk Space: 7.5 GiB Restore to Default		
Pre-processing	Warning Dialogs		
Photometry	Construction of the second sec		
Analysis Tools	Don't ask before saving when display is not linear		
User Interface	Don't explain about ROI processing in related dialogs		
Color Management	Introduction Tips		
Scripts	Play introduction		
Performances	Software Location		
Miscellaneous	♦ starnet++ ▷ Must point to a valid StarNet executable.		
	(None) Clear May point to a StarNet neural net weights file.		
	GraXpert 🕞 Must point to a valid GraXpert executable.		
	Conversity TIEE		
	Update		
	Check update at startup		
	Reset Cancel Apply		

Página 10 del cuadro de diálogo de preferencias

La última pestaña contiene todo lo que no encaja en los otros temas.

- Usar los botones Deshacer / Rehacer requiere espacio en disco. En algunos casos, mucho espacio. La carpeta que contiene los archivos de intercambio (necesarios para el correcto funcionamiento de las funciones deshacer/rehacer) se puede definir en la sección Directorio de Almacenamiento de Intercambio . El espacio en disco se muestra a la derecha del selector de archivos. Le recomendamos no cambiar la configuración predeterminada a menos que tenga una buena razón para hacerlo. Dado que la elección de una carpeta adecuada es crucial, puede volver a la carpeta predeterminada haciendo clic en " Restaurar a valores predeterminados" .
- Los cuadros de diálogo de advertencias permiten deshabilitar algunas ventanas emergentes de advertencia que están aquí para ayudar a los principiantes.
- Consejos de introducción : Al iniciar Siril por primera vez, se puede ver una pequeña animación que muestra las novedades de la aplicación. Esta animación se puede reproducir haciendo clic en " Reproducir introducción" .
- Ubicación del ejecutable de StarNet : Para usar StarNet en Siril, es necesario indicarle la ruta donde se encuentra el ejecutable de StarNet. En instalaciones antiguas de StarNet++ v1 que utilizan ejecutables independientes para procesar archivos mono y RGB, se puede elegir cualquiera de ellos; Siril detectará automáticamente el otro si ambos están instalados. Tenga en cuenta que, para estas instalaciones antiguas, es imprescindible conservar los nombres originales de los ejecutables rgb_starnet++ y mono_starnet++ . En todas las versiones más recientes de StarNet con un solo ejecutable, Siril determinará la versión heurísticamente y se conectará con ella según corresponda.
- Ubicación de las ponderaciones de StarNet : Las nuevas versiones de StarNet basadas en Torch ofrecen la opción de proporcionar la ubicación de un archivo de ponderaciones de red neuronal: no es necesario que esté en el mismo directorio que el ejecutable. Esta preferencia permite configurar la ubicación del archivo de ponderaciones que se enviará a StarNet y se puede restablecer mediante el botón correspondiente. Nota: Esta opción solo funciona con instalaciones de StarNet basadas en Torch. En instalaciones anteriores de StarNet, el archivo de ponderaciones debe estar en el mismo directorio que el ejecutable.

Advertencia

Esta es la ubicación de la versión de línea de comandos de StarNet que se debe proporcionar, no la de la GUI.

Advertencia

En macOS, puede ser difícil encontrar la ruta del directorio, ya que Apple no facilita la navegación en algunas carpetas. Un truco consiste en escribir <u>shift</u> + <u>Cmd</u> + <u>g</u>en el cuadro de diálogo "Selector de archivos" y luego introducir directamente la ruta de instalación, que suele ser la establecida por Homebrew . Suele ser así <u>/usr/local/bin</u> en ordenadores Intel y <u>/opt/homebrew/bin/</u> en las versiones de Apple Silicon.

- Ubicación del ejecutable de GraXpert : Para usar GraXpert en Siril, es necesario indicarle la ruta donde se encuentra el ejecutable. Si tiene alguna dificultad para que GraXpert funcione con Siril, verifique que funcione automáticamente antes de enviar un informe de error: Siril solo ejecuta el software de terceros; si no funciona automáticamente, tampoco funcionará al llamarlo desde Siril.
- **Copyright TIFF** : al guardar archivos TIFF es posible personalizar los derechos de autor de los metadatos EXIF dedicados.
- Actualización : Siril busca actualizaciones por defecto al iniciar. Puede desactivar esta función si no desea que la aplicación consulte nuestro sitio web.

Preferencias (comandos)

A partir de la versión v1.2, la mayoría de las preferencias también se pueden configurar mediante comandos, es decir, mediante entrada directa en la línea de comandos, mediante scripts o en modo sin cabeza.

Para obtener una lista de todas las variables disponibles, a través de la línea de comando siril:

get -A

Esto imprimirá una lista de todas las variables en la consola, con su valor actual y una breve descripción (use la opción *-a* en minúscula para omitir la descripción).

La siguiente tabla los enumera:

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
núcleo.wd	(no establecido)	directo
núcleo.extensión	.adaptar	cadena
núcleo.force_16bit	FALSO	boolea
núcleo.fits_guardar_icc	verdadero	boolea
núcleo.permitir_secuencia_de_ajuste_heterogéneo	FALSO	boolea
modo núcleo.mem	0 [0, 1]	entero
proporción de memoria del núcleo	0,9 [0,05, 4]	doble
cantidad_de_memoria_del_núcleo	10 [0.1, 1e+06]	doble
núcleo.hd_bitdepth	20 [17, 24]	entero

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
core.script_check_requires	verdadero	boolea
core.pipe_check_requires	FALSO	boolea
núcleo.check_updates	FALSO	boolea
núcleo.lang	(no establecido)	cadena
directorio_de_intercambio_del_núcleo	dependiente del sistema operativo	directo
actualización_de_binning_del_núcleo	verdadero	boolea
núcleo.wcs_formalismo	1 [0, 1]	entero
núcleo.catálogo_estrellasnombradas	~/.local/share/kstars/namedstars.dat	cadena
núcleo.catálogo_estrellas sin nombre	~/.local/share/kstars/unnamedstars.dat	cadena
núcleo.catálogo_tycho2	~/.local/share/kstars/deepstars.dat	cadena
núcleo.catálogo_nómada	~/.local/share/kstars/USNO-NOMAD- 1e8.dat	cadena
catálogo_gaia_astro	~/.local/share/siril/gaia_astrometric.dat	cadena
catálogo_gaia_photo	~/.local/share/siril/gaia_photometric.dat	cadena
núcleo.rgb_aladin	FALSO	boolea
núcleo.use_checksum	FALSO	boolea
núcleo.derechos de autor	(no establecido)	cadena

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
núcleo.starnet_exe	(no establecido)	cadena
pesos_de_core.starnet	(no establecido)	cadena
ruta_core.graxpert	(no establecido)	cadena
directorio_core.asnet	(no establecido)	cadena
límite de tiempo del núcleo.fftw	60	doble
núcleo.fftw_conv_fft_cutoff	15	entero
estrategia_core.fftwf	0	entero
núcleo.fftw_multiproceso	verdadero	boolea
tamaño máximo de rebanada del núcleo	32769 [512, 32769]	entero
buscador de estrellas.longitud focal	0 [0, 999999]	doble
buscador de estrellas.tamaño_de_píxel	0 [0, 99]	doble
debayer.use_bayer_header	verdadero	boolea
patrón de Debayer	0 [0, 7]	entero
interpolación de Debayer	8 [0, 10]	entero
debayer.de arriba a abajo	verdadero	boolea
debayer.offset_x	0 [0, 1]	entero

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
debayer.offset_y	0 [0, 1]	entero
debayer.xtrans_passes	1 [1, 4]	entero
ganancia de fotometría	2.3 [0, 10]	doble
fotometría.interior	20 [2, 100]	doble
fotometría.exterior	30 [3, 200]	doble
fotometría.factor_interno	4.2 [2, 50]	doble
fotometría.factor_externo	6.3 [2, 50]	doble
fotometría.radio_de_fuerza	verdadero	boolea
fotometría.factor_de_apertura_automática	4 [1, 5]	doble
fotometría.apertura	10 [1, 100]	doble
fotometría.minval	-1500 [-65536, 65534]	doble
fotometría.maxval	60000 [1, 65535]	doble
fotometría.descartar_var_catalogues	4 [0, 7]	entero
fotometría.redpref	(no establecido)	cadena
fotometría.greenpref	(no establecido)	cadena
fotometría.bluepref	(no establecido)	cadena

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
fotometría.lpfpref	(no establecido)	cadena
fotometría.oscfilterpref	Sin filtro	cadena
fotometría.monosensorpref	(no establecido)	cadena
fotometría.oscsensorpref	(no establecido)	cadena
fotometría.is_mono	verdadero	boolea
fotometría.is_dslr	FALSO	boolea
fotometría.nb_mode	FALSO	boolea
fotometría.r_wl	656.28	doble
fotometría.r_bw	6	doble
fotometría.g_wl	500.7	doble
fotometría.g_bw	6	doble
fotometría.b_wl	500.7	doble
fotometría.b_bw	6	doble
astrometría.asnet_keep_xyls	FALSO	boolea
astrometría.asnet_keep_wcs	FALSO	boolea
salida de astrometría.asnet_show	FALSO	boolea
astrometría.sip_order	3 [1, 5]	entero
radio de astrometría	10 [0,01, 30]	doble

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
astrometría.máximos_segundos_ejecutados	30 [0, 100000]	entero
astrometría.actualizar_escala_predeterminada	verdadero	boolea
rango_de_escala_porcentual_de_astrometría	20 [10, 50]	entero
astrometry.default_obscode	(no establecido)	cadena
panel de análisis	256 [127, 1024]	entero
ventana de análisis	381 [300, 1600]	entero
compresión habilitada	FALSO	boolea
método de compresión	0 [0, 3]	entero
compresión.cuantización	16 [8, 256]	doble
compresión.hcompress_scale	4 [0, 256]	doble
gui_prepro.cfa	FALSO	boolea
gui_prepro.equalize_cfa	verdadero	boolea
gui_prepro.fix_xtrans	FALSO	boolea
gui_prepro.xtrans_af_x	0	entero

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
gui_prepro.xtrans_af_y	0	entero
gui_prepro.xtrans_af_w	0	entero
gui_prepro.xtrans_af_h	0	entero
gui_prepro.xtrans_muestra_x	0	entero
gui_prepro.xtrans_sample_y	0	entero
gui_prepro.xtrans_muestra_w	0	entero
gui_prepro.xtrans_muestra_h	0	entero
gui_prepro.bias_lib	(no establecido)	cadena
gui_prepro.use_bias_lib	FALSO	boolea
gui_prepro.dark_lib	(no establecido)	cadena
gui_prepro.use_dark_lib	FALSO	boolea
gui_prepro.flat_lib	(no establecido)	cadena
gui_prepro.use_flat_lib	FALSO	boolea
gui_prepro.disto_lib	(no establecido)	cadena
gui_prepro.use_disto_lib	FALSO	boolea

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
gui_prepro.stack_default	\$seqname\$apilado	cadena
gui_prepro.use_stack_default	verdadero	boolea
método de registro de gui	0 [0, 7]	entero
gui_registration.interpolación	4 [0, 5]	entero
gui_registration.clamping	verdadero	boolea
método gui_stack	0 [0, 4]	entero
gui_stack.normalización	3 [0, 4]	entero
gui_stack.rechazo	5 [0, 7]	entero
gui_stack.weighting	0 [0, 4]	entero
gui_stack.sigma_low	3 [0, 20]	doble
gui_stack.sigma_high	3 [0, 20]	doble
gui_stack.linear_low	5 [0, 20]	doble
gui_stack.linear_high	5 [0, 20]	doble
gui_stack.percentil_bajo	3 [0, 100]	doble
gui_stack.percentil_alto	3 [0, 100]	doble
gui.first_start	(no establecido)	cadena
gui.salida silenciosa	FALSO	boolea

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
gui.silent_linear	FALSO	boolea
gui.remember_windows	verdadero	boolea
gui.main_win_pos_x	0	entero
gui.main_win_pos_y	0	entero
gui.main_win_pos_w	0	entero
gui.main_win_pos_h	0	entero
gui.pan_position	-1	entero
gui.extendido	verdadero	boolea
gui.maximizado	FALSO	boolea
tema de interfaz gráfica de usuario	0 [0, 1]	entero
gui.font_scale	100	doble
gui.icon_symbolic	FALSO	boolea
ruta_gui.script		lista de cadena
gui.use_scripts_repository	verdadero	boolea
gui.use_spcc_repository	verdadero	boolea
gui.auto_update_scripts	verdadero	boolea
gui.auto_update_spcc	verdadero	boolea

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
gui.selected_scripts		lista de cadena
gui.warn_scripts_run	verdadero	boolea
gui.show_thumbnails	verdadero	boolea
gui.miniatura_tamaño	256	entero
gui.selection_guides	0	entero
gui.show_deciasec	FALSO	boolea
gui.modo_de_renderizado_predeterminado	0 [0, 6]	entero
gui.mostrar_histograma_mode	0 [0, 1]	entero
gui.roi_mode	0	entero
gui.roi_warning	verdadero	boolea
gui.mmb_zoom_action	0	entero
gui.color_bkg_samples	rgba(255, 51, 26, 1.0)	cadena
anotaciones estándar de gui.color	rgba(128, 255, 77, 0.9)	cadena
anotaciones gui.color_dso_	rgba(255, 128, 0, 0.9)	cadena
anotaciones gui.color_sso	rgba(255, 255, 0, 0.9)	cadena

Variable	Predeterminado ([Rango])	Тіро
anotaciones gui.color_tmp	rgba(255, 0, 0, 0.9)	cadena
gui.perfil_de_monitor_personalizado	(no establecido)	cadena
perfil de prueba de software gui	(no establecido)	cadena
gui.icc_monitor_personalizado_activo	FALSO	boolea
gui.icc_soft_proofing_active	FALSO	boolea
gui.perfil_ICC_RGB_personalizado	(no establecido)	cadena
gui.custom_gray_ICC_profile	(no establecido)	cadena
intención_de_renderizado_gui	1	entero
gui.proofing_intent	1	entero
gui.export_intent	1	entero
gui.default_to_srgb	verdadero	boolea
gui.working_gamut	0	entero
método gui.export_8bit	0	entero
método gui.export_16bit	1	entero

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
gui.icc_autoconversión	0	entero
gui.icc_autoasignación	4	entero
gui.icc_rendering_bpc	verdadero	boolea
gui.icc_pedantic_linear	FALSO	boolea
gui.mouse_actions		lista de cadena
gui.scroll_actions		lista de cadena
gui_astrometry.posición_de_la_brújula	1 [0, 5]	entero
gui_astrometry.cat_messier	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_ngc	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_ic	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_ldn	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_sh2	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_stars	verdadero	boolea

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
gui_astrometry.cat_const	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_const_names	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_usuario_dso	verdadero	boolea
gui_astrometry.cat_usuario_sso	verdadero	boolea
gui_pixelmath.pm_presets		lista de cadena
editor_de_scripts.highlight_syntax	verdadero	boolea
editor de scripts.highlight_bracketmatch	verdadero	boolea
editor de scripts.rmargin	verdadero	boolea
editor_de_scripts.rmargin_pos	80	entero
editor_de_scripts.mostrar_líneas	verdadero	boolea
editor_de_scripts.mostrar_marcas_de_línea	FALSO	boolea
editor_de_scripts.resaltar_línea_actual	verdadero	boolea
editor de scripts.autoindent	verdadero	boolea
editor de scripts.indentontab	verdadero	boolea

Variable	Predeterminado ([Rango])	Tipo
editor de scripts.smartbs	verdadero	boolea
editor de scripts.smarthomeend	verdadero	boolea
editor_de_scripts.showspaces	FALSO	boolea
editor de scripts.mostrarnuevaslíneas	FALSO	boolea
editor de scripts.minimap	FALSO	boolea

(*). Para los catálogos de kstars, el valor predeterminado será <a>/.local/share/kstars/, independientemente de su sistema operativo.

En cualquier caso, necesitarás descargarlos y configurar la ruta que hayas elegido. Consulte la sección sobre el uso de catálogos locales .

Los valores se pueden obtener con get el comando:

Línea de comandos de Siril

get { -a | -A | variable }

Obtiene un valor de la configuración usando su nombre, o enumera todos con **-a** (lista de nombres y valores) o con **-A** (lista detallada)

Véase también SET para actualizar valores

Enlaces: conjunto

Los valores se pueden modificar con set el comando:

Línea de comandos de Siril

```
set { -import=inifilepath | variable=value }
```

Actualiza un valor de configuración, utilizando su nombre de variable, con el valor dado, o un conjunto de valores utilizando un archivo ini existente con la opción **-import=** . Consulte GET para obtener valores o la lista de variables

Enlaces: obtener

Formatos de archivo

Siril puede abrir y procesar varios formatos de archivo. Sin embargo, solo dos se leen de forma nativa y permiten construir secuencias : los formatos FITS y SER.

Aquí veremos los diferentes formatos de archivos que lee Siril y comprenderemos las limitaciones de algunos y las fortalezas de otros.

Profundidad de bits

La profundidad de bits define la cantidad de bits utilizados para indicar el color de un solo píxel, o la cantidad de bits utilizados para cada componente de color de un solo píxel.

Para imágenes de la vida cotidiana, 8 bits son más que suficientes. Esto significa que un píxel se codifica con valores en el rango [0, 255]. Sin embargo, fotografiar objetos astronómicos es más exigente y suele requerir trabajar con imágenes con una profundidad de bits de al menos 16 bits, *es decir*, en el rango [0, 65535]. Mejor aún, la precisión de 32 bits permite retener la información más sutil. En este último tipo, los píxeles se codifican en el intervalo [0, 4294967295] o, como se usa en Siril, entre los valores flotantes [0, 1]. Es posible encontrar formatos que codifican píxeles en 64 bits (en el rango [0, 1]), pero son poco comunes y tienen un uso muy específico. En particular, el formato FITS lo permite.

Sin embargo, no todos los formatos de archivo de imagen admiten 16 bits, y mucho menos 32 bits. Por lo tanto, esto debe tenerse en cuenta al elegir el formato con el que trabajar.



Imagen lineal guardada en 16 bits



La misma imagen lineal guardada en 8 bits. Se han perdido casi todos los datos.

Formatos de archivos comunes

Los formatos de archivo de imagen que se presentan aquí son formatos estándar, legibles por cualquier software de manipulación de imágenes. Estos formatos se diseñaron para satisfacer las necesidades hace tiempo y podrían estar obsoletos. Además, ninguno de estos formatos ha sido diseñado para manejar datos astronómicos. Por lo tanto, generalmente deben utilizarse al final de la cadena de procesamiento.

Formato AVIF

AVIF es un formato de imagen moderno basado en el códec de vídeo AV1. Este formato utiliza el formato contenedor HEIC. Siril admite la lectura de imágenes AVIF con una profundidad de bits de hasta 12 bits. La compatibilidad con archivos sin pérdida puede estar disponible según los códecs compilados en la biblioteca libheif instalada. AVIF admite perfiles de color que utilizan tanto perfiles ICC integrados como identificadores NCLX: los perfiles ICC integrados son totalmente compatibles, y existe compatibilidad parcial con identificadores NCLX (se convierten al perfil ICC equivalente, aunque actualmente solo se admiten los perfiles NCLX más comunes).

Las extensiones de nombre de archivo para este formato son .avif .

Formato BMP

Los archivos con la extensión **.bmp** son archivos de imagen de mapa de bits que se utilizan para almacenar imágenes digitales de mapa de bits. Estas imágenes son independientes de la tarjeta gráfica y también se denominan formato de archivo de mapa de bits independiente del dispositivo (DIB). Esta independencia permite que el archivo se abra en múltiples plataformas, como Microsoft Windows y Mac. El formato de archivo BMP permite almacenar datos como imágenes digitales bidimensionales, tanto en monocromo como en color, con diferentes profundidades de color.

Hoy en día, este formato ya no se utiliza mucho y se prefieren otros tipos de archivos.

Formato HEIF

HEIF es un formato de imagen moderno basado en el códec de vídeo x265. Este formato utiliza el formato contenedor HEIC. Siril admite la lectura de imágenes HEIC con una profundidad de bits de hasta 12 bits. La compatibilidad con archivos sin pérdida puede estar disponible según los códecs compilados en la biblioteca libheif instalada. HEIC admite perfiles de color que utilizan tanto perfiles ICC integrados como identificadores NCLX: los perfiles ICC integrados son totalmente compatibles, y existe compatibilidad parcial con identificadores NCLX (se convierten al perfil ICC equivalente, aunque actualmente solo se admiten los perfiles NCLX más comunes).

Las extensiones de nombre de archivo para este formato son .heic y .heif .

Formato JPEG

Probablemente el formato de archivo más utilizado para compartir imágenes en foros, por correo electrónico o memorias USB. Este formato permite una compresión más o menos fuerte (destructiva), lo que resulta en tamaños de archivo ideales para el intercambio. La extensión de este tipo de archivo es **.jpg** o **.jpeg**.

Sin embargo, el formato JPEG solo está codificado en 8 bits. Debido a la compresión que produce artefactos, este formato no es muy adecuado para imágenes astronómicas, por lo que generalmente preferimos el formato PNG.

Formato JPEG XL

Tras varias actualizaciones previas del formato JPEG (JPEG 2000, JPEG XR...), JPEG XL representa un gran salto en capacidad con la intención declarada de reemplazar todos los formatos raster. Independientemente de si lo logra o no, tiene varias características que lo hacen interesante para la astrofotografía, por lo que Siril ha añadido soporte de lectura y escritura. Admite altas profundidades de bits de hasta 32 bits flotantes. Admite compresión con y sin pérdida: para la compresión con pérdida, logra relaciones de compresión mucho mejores que JPEG para la misma configuración de calidad, y para la compresión sin pérdida, logra relaciones de compresión mucho mejores que PNG. Tenga en cuenta que los metadatos FITS no se conservarán al guardar como JPEG XL: es probable que su uso principal en Siril sea como formato de archivo para las representaciones finales de las imágenes. También puede ser útil para la exportación web: el formato aún no es ampliamente compatible con los navegadores, pero Safari lo admite de forma nativa y está disponible de forma experimental o mediante complementos en Firefox y Chrome, por lo que es posible que veamos una mayor disponibilidad de soporte en el futuro.

JPEG XL es totalmente compatible con perfiles ICC integrados. Sin embargo, para mejorar la compresión, guarda los perfiles que reconoce con un identificador codificado en lugar del perfil completo. Esto significa que la descripción del perfil ICC que se ve al abrir un archivo JPEG XL guardado puede no ser la misma que la original; sin embargo, el perfil ICC será funcionalmente idéntico.

La extensión del nombre de archivo para este formato es .jxl .

Formato PNG

Los Gráficos de Red Portátiles (PNG) son un formato de archivo de gráficos rasterizados que admite la compresión de datos sin pérdida. La extensión del formato es **.png** . Las imágenes PNG en escala de grises admiten la más amplia gama de profundidades de píxel de cualquier tipo de imagen. Se admiten profundidades de 1, 2, 4, 8 y 16 bits, abarcando desde escaneos sencillos en blanco y negro hasta imágenes médicas y astronómicas sin procesar de gran profundidad.

Los datos de imágenes astronómicas calibradas suelen almacenarse como valores de punto flotante de 32 o 64 bits, y algunos datos sin procesar se representan como enteros de 32 bits. PNG no admite ninguno de estos formatos directamente.

Sin embargo, este formato es una excelente opción para guardar la imagen final, después del procesamiento.

Formato TIFF

TIFF o TIF (Tagged Image File Format) representa imágenes rasterizadas para su uso en diversos dispositivos que cumplen con este estándar. Permite describir datos de imagen de dos niveles, escala de grises, paleta de colores y a todo color en múltiples espacios de color. Admite esquemas de compresión con y sin pérdida, lo que permite a las aplicaciones que utilizan este formato elegir entre espacio y tiempo. La extensión es .**tiff** o .**tif** .

El formato TIFF ofrece múltiples ventajas. Admite codificación de hasta 32 bits por píxel y ofrece una amplia variedad de campos posibles en los metadatos, lo que lo convierte en un excelente candidato para almacenar datos astronómicos.

Utilizando el formato TIFF, y en colaboración con otros desarrolladores, hemos creado un pseudo estándar, Astro-TIFF.

Formato NetPBM

El proyecto Netpbm utiliza y define varios formatos gráficos. El formato de mapa de píxeles portátil (PPM), el formato de mapa de grises portátil (PGM) y el formato de mapa de bits portátil (PBM) son formatos de archivo de imagen diseñados para facilitar su intercambio entre plataformas. Las extensiones de archivo posibles son **.pbm**, **.pgm** (para archivos en escala de grises) y **.ppm**.

Estos formatos, que admiten hasta 16 bits por canal, se utilizan marginalmente y solo deben emplearse para el almacenamiento de imágenes finales.

Formato AVI

Es un contenedor de película, capaz de almacenar datos con diversos códecs de audio y video. Existen algunos códecs de video sin pérdida que se han utilizado para imágenes astronómicas en el pasado, pero es un formato que no contiene metadatos utilizables para astronomía, que está limitado a imágenes de 8 bits y que no garantiza que los datos que contiene sean originales.

Advertencia

Este formato de archivo de entrada ya no se utiliza. Recomendamos usar el formato SER .

FITS

Especificación

FITS significa **Sistema Flexible de Transporte de Imágenes** y es el formato estándar de datos astronómicos utilizado por científicos profesionales como la NASA. FITS es mucho más que un formato de imagen (como JPG o TIFF) y está diseñado principalmente para almacenar datos científicos compuestos por matrices multidimensionales.

Un archivo FITS consta de una o más unidades de encabezado y datos (HDU), de las cuales la primera HDU se denomina "HDU principal" o "matriz principal". Se admiten cinco tipos de datos principales: bytes sin signo de 8 bits, enteros con signo de 16 y 32 bits, y números reales de punto flotante de precisión simple y doble de 32 y 64 bits. El formato FITS también permite almacenar enteros sin signo de 16 y 32 bits.

Cada unidad de encabezado consta de cualquier número de registros de palabras clave de 80 caracteres que tienen la forma general:

KEYNAME = value / comment string

Los nombres de las palabras clave pueden tener hasta 8 caracteres y solo pueden contener mayúsculas, los dígitos del 0 al 9, el guion y el guion bajo. El nombre de la palabra clave suele ir seguido de un signo igual y un espacio (=) en las columnas 9 y 10 del registro, seguido del valor de la palabra clave, que puede ser un entero, un número de coma flotante, una cadena de caracteres (entre comillas simples) o un valor booleano (la letra **T** o **F**).

La última palabra clave en el encabezado es siempre la END palabra clave que no tiene campos de valor o comentario.

Cada unidad de encabezado comienza con una serie de palabras clave obligatorias que especifican el tamaño y el formato de la siguiente unidad de datos. Por ejemplo, el encabezado de una matriz primaria de imágenes bidimensionales comienza con las siguientes palabras clave:

SIMPLE	=	T / file does conform to FITS standard
BITPIX	=	16 / number of bits per data pixel
NAXIS	=	2 / number of data axes
NAXIS1	=	440 / length of data axis 1
NAXIS2	=	300 / length of data axis 2

Nota

Siril no admite archivos FITS de 64 bits. Siril los lee, pero los convierte a archivos de 32 bits.

Compresión

La compresión es la forma de reducir el tamaño de una imagen. Existen muchos métodos de compresión según el tipo de imagen utilizado. Esta compresión puede ser destructiva, como en el caso del JPEG, o sin pérdida, como en el caso del PNG.

Es posible trabajar con archivos FITS comprimidos. A costa de un mayor tiempo de cálculo, el tamaño de las imágenes se puede reducir considerablemente. Siril ofrece varios algoritmos de compresión, entre ellos:

- Rice : El algoritmo Rice es simple y muy rápido.
- GZIP 1 : El algoritmo gzip se utiliza para comprimir y descomprimir los píxeles de la imagen. Gzip es el algoritmo de compresión empleado en la utilidad de software libre GNU del mismo nombre.
- **GZIP 2** : Los bytes de la matriz de valores de píxeles de la imagen se ordenan de mayor a menor antes de comprimirse con el algoritmo gzip. Esto suele ser especialmente efectivo al comprimir matrices de punto flotante.

Una opción está asociada a estos algoritmos, el nivel de cuantificación :

Aunque las imágenes en formato de punto flotante pueden comprimirse sin pérdidas (usando gzip, ya que Rice solo comprime matrices de enteros), estas imágenes a menudo no se comprimen bien porque los valores de los píxeles son demasiado ruidosos; los bits menos significativos en la mantisa de los valores de los píxeles contienen patrones de bits aleatorios incompresibles. Para lograr una mayor compresión, es necesario eliminar parte de este ruido, pero sin perder la información útil. Si es demasiado grande, se submuestrean los valores de los píxeles, lo que resulta en una pérdida de información en la imagen. Sin embargo, si es demasiado pequeño, conserva demasiado ruido (o incluso lo amplifica) en los valores de los píxeles, lo que resulta en una compresión deficiente.

Nota

Los algoritmos de compresión de imágenes compatibles no presentan **pérdidas** al aplicarse a imágenes FITS enteras; los valores de los píxeles se conservan con exactitud, sin pérdida de información durante el proceso de compresión y descompresión. Las imágenes FITS de coma flotante (que tienen o) se cuantifican primero en valores de píxeles enteros escalados antes de comprimirse. Esta técnica produce factores de compresión mucho mayores que usar GZIP para comprimir la imagen, pero también implica que los valores de píxeles flotantes originales podrían no devolverse con precisión al descomprimir la imagen. Si se realiza correctamente, esto solo elimina el ruido de los valores de coma flotante sin perder información significativa. BITPIX = -32 -64

Casos particulares de archivos FITS científicos

Los archivos FITS generados por grandes misiones astronómicas, como las del Telescopio Espacial Hubble (HST) de la NASA o el Telescopio Espacial James Webb (JWST), suelen ser más complejos que los archivos FITS típicos utilizados por astrónomos aficionados. Estos archivos suelen estructurarse como secuencias FITS (también conocidas como cubos FITS), pero con una diferencia importante: las imágenes individuales dentro de estas secuencias pueden tener dimensiones diferentes.

Esta función permite almacenar datos multidimensionales recopilados en condiciones variables, donde cada fotograma o imagen de la secuencia podría no tener la misma resolución o tamaño. Por ejemplo, los datos del JWST suelen incluir conjuntos de datos tan heterogéneos debido a la naturaleza de sus instrumentos y modos de observación.

En Siril, al procesar este tipo de archivos FITS científicos, es fundamental habilitar la opción que permite manejar imágenes de diferentes dimensiones dentro de un cubo FITS. Esto se puede hacer seleccionando la opción " Permitir que los cubos FITS tengan imágenes de diferentes tamaños" en la pestaña "Opciones FITS" de las preferencias.

Advertencia

Actualmente, Siril no puede procesar archivos FITS con . Esta función está prevista para futuras versiones del software, por lo que los cubos FITS con más de tres ejes no son compatibles por el momento. NAXES[2] > 3



Ejemplo de una imagen JWST cargada en Siril **Orientación de las imágenes FITS**

El estándar FITS es un contenedor que describe cómo almacenar datos y metadatos de imágenes. Herramientas profesionales, desde los inicios del formato FITS, como ds9 (Centro de Astrofísica del Instituto Smithsoniano de Harvard) y fv (visor FITS de la NASA), almacenan imágenes **de abajo a arriba**. Podríamos pensar que esto no es relevante, pero cuando se trata de demosaicing o astrometría, surgen problemas. Por ejemplo, el patrón Bayer **RGGB habitual se convierte en GBRG** si la imagen está invertida.

Hoy en día, a pesar de esto, la mayoría de los controladores de cámara escriben datos en orden de arriba hacia abajo y tenemos que lidiar con ello.

Por estas razones, recientemente hemos introducido, junto con P. Chevalley de CCDCiel, una **nueva palabra clave FITS**. Animamos a todos los productores de datos, desarrolladores de INDI y ASCOM, a utilizarla para facilitar las cosas a todos.

Esta palabra clave es **ROWORDER** de tipo **TSTRING**. Puede tomar dos valores: **BOTTOM-UP** y **TOP-DOWN**.

Siril siempre leerá y mostrará las imágenes en orden de abajo hacia arriba; sin embargo, si se especifica la información de arriba hacia abajo en la palabra clave, Siril mostrará la imagen en mosaico con el patrón corregido.

¿Por qué algunos programas escribirían imágenes de abajo hacia arriba en primer lugar?

La razón es que las matemáticas lo hacen así.

1 5.1. Convenciones de visualización de imágenes

Resulta muy útil adoptar una convención para la visualización de imágenes transferidas mediante el formato FITS. Muchos de los sistemas actuales de procesamiento de imágenes han adoptado esta convención. Por lo tanto, recomendamos que los programadores FITS ordenen los píxeles de forma que el primer píxel del archivo FITS (para cada plano de la imagen) sea el que se mostrará en la esquina inferior izquierda (con el primer eje aumentando hacia la derecha y el segundo hacia arriba) según el sistema de imágenes del programador FITS. Esta convención resulta claramente útil en ausencia de una descripción de las coordenadas del mundo. No impide que un programa consulte las descripciones de los ejes y anule esta convención, ni que el usuario solicite una visualización diferente. Esta convención tampoco exime a los programadores FITS de proporcionar descripciones completas y correctas de las coordenadas de la imagen, permitiendo al usuario determinar su significado. El orden de la imagen para su visualización es simplemente una convención de conveniencia, mientras que las coordenadas de los píxeles forman parte de la física de la observación.

Advertencia

ROWORDER La palabra clave se puede utilizar para:

- 1. Mostrar la imagen con la orientación deseada (desplegar la pantalla).
- 2. Desdoble el patrón de mosaico de Bayer. De esta manera, el patrón de mosaico se puede especificar según el proveedor del sensor.

PERO

- 1. ROWORDER No se debe utilizar para desviar los datos de la imagen para apilarlos. De lo contrario, las nuevas imágenes serían incompatibles con las antiguas imágenes oscuras y planas.
- 2. **ROWORDER** No se debe utilizar para desviar los datos de la imagen para la resolución astrométrica. Esto haría que la solución astrométrica fuera incompatible con otros programas.

Software que utiliza ROWORDER palabras clave

- Siril (desde la versión 0.99.4)
- CCDCiel (desde la versión 0.9.72)
- Indi (desde julio de 2020)
- KStars (desde 3.4.3)
- SharpCap (desde la versión 3.3)
- FireCapture (desde la versión 2.7)
- NINA (desde la versión 1.10)
- MaxImDL (desde la versión 6.23)

- INDIGO (desde julio de 2020)
- PixInsight (desde la versión 1.8.8-6)
- ASTAP (desde la versión ß0.9.391)
- APT (desde la versión 3.86.3)
- Captura AstroDMx (desde la versión 0.80)
- Astroart (desde la versión 8.0)

Recuperación de la matriz de Bayer

El orden de las filas de la imagen cambia la forma en que se lee la matriz de Bayer, pero también hay dos palabras clave de encabezado FITS opcionales que influyen en esto:
 XBAYROFF
 Y
 YBAYROFF
 Estas palabras especifican un desplazamiento a la matriz de Bayer para comenzar a leerla en la primera columna o en la primera fila.

Para ayudar a los desarrolladores a integrar las palabras clave **ROWORDER**, **XBAYROFF** y en su software, Han Kleijn de hnsky.org **YBAYROFF** creó imágenes de prueba , una para cada combinación de las tres palabras clave. Descárguelas aquí: Bayer_test_pattern_v6.tar.gz .

Lista de palabras clave de FITS

Siril puede leer e interpretar una amplia gama de palabras clave. La siguiente lista ilustra las palabras clave no estándar que Siril registra si es necesario. Es posible que algunas palabras clave leídas por Siril no aparezcan en esta lista. Por ejemplo, las palabras clave ccdtemp o temperator, que indican la temperatura del sensor, se leen correctamente, pero se propagan bajo la palabra clave ccd-temp.

Consejo

Siril puede leer y comparar sumas de comprobación si están presentes en el encabezado FITS. Sin embargo, por defecto y por razones de rendimiento del software, las tarjetas CHECKSUM y DATASUM se eliminan automáticamente de los encabezados de HDU al abrir un archivo, y cualquier tarjeta CHECKSUM o DATASUM se elimina de los encabezados al escribir una HDU en un archivo. No obstante, se pueden guardar a petición del usuario, utilizando la opción -chksum del comando de guardado o a través de la interfaz gráfica de usuario.

Palabra clave FITS	Тіро	Comentario
BZERO	Doble	Desplazamiento del rango de datos al de corto sin signo
Escala B	Doble	Factor de escala predeterminado
MIPS-HI	Corto sin firmar	Punto de corte de visualización superior
MIPS-LO	Corto sin firmar	Punto de corte de visualización inferior

Palabras clave FITS guardadas por Siril. Para mayor claridad, no se incluyen las palabras clave SIP de astrometría.

Palabra clave FITS	Тіро	Comentario
MIPS-FHI	Flotar	Punto de corte de visualización superior
MIPS-FLO	Flotar	Punto de corte de visualización inferior
PROGRAMA	Cadena	Software que creó esta HDU
NOMBRE DEL ARCHIVO	Cadena	Nombre del archivo original
FECHA	Cadena	Fecha UTC en que se creó el archivo FITS
FECHA-OBS	Cadena	AAAA-MM-DDThh:mm:ss inicio de la observación, UT
TIPO DE IMAGEN	Cadena	Tipo de imagen
ORDEN DE FILAS	Cadena	Orden de las filas en la matriz de imágenes
EXPTIME	Doble	[s] Duración del tiempo de exposición
TELESCOP	Cadena	Telescopio utilizado para adquirir esta imagen.
OBSERVADOR	Cadena	Nombre del observador
FILTRAR	Cadena	Nombre del filtro activo
ABERTURA	Doble	Apertura del instrumento
VELOCIDAD ISO	Doble	Configuración ISO de la cámara
FOCALLEN	Doble	[mm] Distancia focal
CENTALT	Doble	[grados] Altitud del telescopio
CENTAZ	Doble	[grados] Acimut del telescopio
XBINNING	entero sin signo	Modo de agrupamiento de cámaras
YBINNING	entero sin signo	Modo de agrupamiento de cámaras
XPIXSZ	Doble	[um] Tamaño del eje X del píxel
YPIXSZ	Doble	[um] Tamaño del eje Y del píxel
INSTRUMENTO	Cadena	Nombre del instrumento
CCD-TEMP	Doble	[grados C] Temperatura del CCD
TEMPERATURA AJUSTADA	Doble	[degC] Punto de ajuste de temperatura del CCD
GANAR	Corto sin firmar	Ganancia del sensor
COMPENSAR	Corto sin firmar	Desplazamiento de la ganancia del sensor
CVF	Doble	[e-/ADU] Electrones por unidad A/D
BAYERPAT	Cadena	Patrón de colores de Bayer
XBAYROFF	Int	Desplazamiento X de la matriz Bayer
YBAYROFF	Int	Desplazamiento Y de la matriz Bayer

Palabra clave FITS	Тіро	Comentario
FOCNAME	Cadena	Nombre del equipo de enfoque
FOCPOS	Int	[paso] Posición del enfocador
ENFOQUE	Int	[um] Tamaño del paso del enfocador
FOCTEMP	Doble	[grados C] Temperatura del enfocador
APILADO	entero sin signo	Marcos de pila
TIEMPO EN VIVO	Doble	[s] Tiempo de exposición después de la corrección del tiempo muerto
EXPSTART	Doble	[JD] Hora de inicio de la exposición (fecha juliana estándar)
GASTAR	Doble	[JD] Hora de finalización de la exposición (fecha juliana estándar)
OBJETO	Cadena	Nombre del objeto de interés
MASA DE AIRE	Doble	Masa de aire en el centro del cuadro (Gueymard 1993)
SITELAT	Doble	[grados] Latitud del sitio de observación
SITIO LARGO	Doble	[grados] Longitud del sitio de observación
SITEELEV	Doble	[m] Elevación del sitio de observación
TIPO DFT	Cadena	Módulo/Fase de una Transformada de Fourier Discreta
DFTORD	Cadena	Las frecuencias espaciales bajas/altas se encuentran en el centro de la imagen.
DFTNORM1	Doble	Valor de normalización para el canal n.º 1
DFTNORM2	Doble	Valor de normalización para el canal n.º 2
DFTNORM3	Doble	Valor de normalización para el canal n.º 3
CTYPE3	Cadena	Imagen RGB
OBJETO	Cadena	Centro de la imagen Ascensión Recta (hms)
OBJCTDEC	Cadena	Centro de la imagen Declinación (dms)
REAL ACADEMIA DE BELLAS ARTES	Doble	Centro de la imagen Ascensión recta (grados)
DIC	Doble	Centro de la imagen Declinación (grados)
CTYPE1	Cadena	Proyección TAN (gnómica)
CTYPE2	Cadena	Proyección TAN (gnómica)
CUNIT1	Cadena	Proyección TAN (gnómica) + distorsiones SIP
CUNIT2	Cadena	Proyección TAN (gnómica) + distorsiones SIP
EQUINOCCIO	Doble	equinoccio ecuatorial

Palabra clave FITS	Тіро	Comentario
CRPIX1	Doble	Píxel de referencia del eje 1
CRPIX2	Doble	Píxel de referencia del eje 2
CRVAL1	Doble	Valor de referencia del eje 1 (grados)
CRVAL2	Doble	Valor de referencia del eje 2 (grados)
LONPOLE	Doble	Longitud nativa del polo celeste
CDELT1	Doble	Tamaño de píxel X (grados)
CDELT2	Doble	Tamaño de píxel Y (grados)
PC1_1	Doble	Matriz de transformación lineal (1, 1)
PC1_2	Doble	Matriz de transformación lineal (1, 2)
PC2_1	Doble	Matriz de transformación lineal (2, 1)
PC2_2	Doble	Matriz de transformación lineal (2, 2)
CD1_1	Doble	Matriz de escala (1, 1)
CD1_2	Doble	Matriz de escala (1, 2)
CD2_1	Doble	Matriz de escala (2, 1)
CD2_2	Doble	Matriz de escala (2, 2)
SOLUCIÓN PLTS	Lógico	Solucionador de siril

Astro-TIFF

En 2022, Han Kleijn, desarrollador del software ASTAP, se ofreció a contribuir al desarrollo de un nuevo pseudoestándar que utiliza el formato TIFF y aprovecha la potencia de los encabezados de archivo FITS. Así nació el formato Astro-TIFF.

¿Por qué un nuevo estándar entre todos los demás?

Actualmente, el formato más utilizado para astrofotografía es el FITS. Este, desarrollado por científicos profesionales, satisface todas las expectativas de los aficionados. Y aunque su gran flexibilidad genera algunas dudas sobre la compatibilidad, sigue siendo el formato preferido.

Existen otros formatos especializados, pero suelen estar asociados a un software específico. Como el formato XISF, desarrollado por el equipo de PixInsight. Este último, aunque se solicita con frecuencia en Siril, es un formato dedicado a PixInsight, un software propietario. Por lo tanto, el interés en desarrollar compatibilidad con Siril es mínimo, y solo lo hemos hecho para la lectura en el ciclo 1.4.x.

El desarrollo de Astro-TIFF aparece entonces como una buena alternativa, ya que basándose en el formato TIFF, es posible abrir los archivos en cualquier software de procesamiento de imágenes.

Finalmente, el formato TIFF admite la compresión (al igual que el formato FITS), lo que permite tamaños de imagen más pequeños.

Especificación 1.0

Fechado el 21 de junio de 2022

- Los archivos siguen la especificación TIFF 6.0 incluido el suplemento 2 en su totalidad.
- El encabezado FITS se escribe en la etiqueta de base TIFF . **Descripción de la imagen** . Código 270, hexadecimal 010E.
- El encabezado sigue la especificación FITS excepto que las líneas pueden ser más cortas que 80 caracteres y terminan con CR+LF (0D0A) o LF (0A).
- La primera línea de la descripción es la primera línea del encabezado y empieza con SIMPLE. La última línea del encabezado empieza con END.

Recomendaciones

- TIFFtag_orientation=1 (Izquierda-arriba) La orientación sigue las convenciones. El píxel
 FITS_image[1,1] está en la parte inferior izquierda. TIFF_image[0,0] es en la parte superior izquierda. Estos píxeles se escriben o leen primero del archivo. Por lo tanto, al escribir una imagen FITS en TIFF, conservando la orientación para el usuario, el primer píxel que se escribe es FITS_image[1,NAXIS2].
- TIFFtag_compression=8 (Desinflar) o 5 (LZW).
- Para imágenes en escala de grises (el valor mínimo es negro, el máximo es blanco). TIFFtag_PhotometricInterpretation = 1
- Escriba todas las palabras clave del encabezado disponibles.

Notas

- Este uso del formato TIFF está pensado para imágenes astronómicas de 16 bits (claros, oscuros, planos y planos-oscuros), pero también puede utilizarse en el formato de 32 bits. Es posible convertir FITS a TIFF y viceversa, pero el programador de la aplicación puede decidir si solo exportar (escritura) o solo importar (lectura) en formato Astro-TIFF.
- Si se incluye una solución astrométrica (placa), debe coincidir con la orientación de la imagen.
- Algunas palabras clave de encabezado son redundantes, como NAXIS1, NAXIS2, BZERO
 y BITPIX y no son obligatorias. Las dimensiones y el tipo de imagen TIFF son iniciales.
- El patrón de desmosaico especificado en el encabezado debe coincidir con la orientación de la imagen.
- El encabezado será visible en muchos programas de manipulación de imágenes.

Ejemplo de un encabezado Astro-TIFF que se parece a un encabezado de archivo FITS:

```
SIMPLE =
                                         T / file does conform to FITS standard
                                    -32 / number of bits per data pixel
BITPIX =
NAXIS =
                                         2 / number of data axes
                                   6248 / length of data axis 1
NAXIS1 =
NAXIS2 =
                                    4176 / length of data axis 2
NAXIS3 =
                                         1 / length of data axis 3
                                          T / FITS dataset may contain extensions
EXTEND =
COMMENT FITS (Flexible Image Transport System) format is defined in 'Astronomy
COMMENT and Astrophysics', volume 376, page 359; bibcode: 2001A&A...376..359H
BZFRO =
                                           0 / offset data range to that of unsigned short
BSCALE =
                                           1 / default scaling factor
DATE = '2022-12-14T16:05:47' / UTC date that FITS file was created
DATE-OBS= '2022-05-06T20:29:20.019000' / YYYY-MM-DDThh:mm:ss observation start,
INSTRUME= 'ZWO CCD ASI2600MM Pro' / instrument name
OBSERVER= 'Unknown '/ observer nameTELESCOP= 'iOptron ZEQ25'/ telescope used to acquire this imageROWORDER= 'TOP-DOWN'/ Order of the rows in image arrayXPIXSZ =3.76 / X pixel size microns
YPIXSZ =
                                    3.76 / Y pixel size microns
                     1 / Camera binning mode
1 / Camera binning mode
370.092 / Camera focal length
XBINNING=
YBINNING=
FOCALLEN=
                                 -9.8 / CCD temp in C
CCD-TEMP=
                                      120 / Exposure time [s]
EXPTIME =
STACKCNT=
LIVETIME=

    LIVETIME=
    15120 / Exposure time after deadtime correction

    FILTER = 'Lum'
    / Active filter

                                      126 / Stack frames
IMAGETYP= 'Light Frame'/ Type of imageOBJECT = 'Unknown '/ Name of the object of interestGAIN =100 / Camera gain
OFFSET =
                                      50 / Camera offset
OFFSET =bo / Camera offsetCTYPE1 = 'RA---TAN'/ Coordinate type for the first axisCTYPE2 = 'DEC--TAN'/ Coordinate type for the second axisCUNIT1 = 'deg '/ Unit of coordinatesCUNIT2 = 'deg '/ Unit of coordinatesEQUINOX =2000 / Equatorial equinox
OBJCTRA = '09 39 54.932' / Image center Right Ascension (hms)
OBJCTDEC= '+70 00 10.118' / Image center Declination (dms)
         =
                               144.979 / Image center Right Ascension (deg)
RA
DEC = 70.0028 / Image center Declination (de

CRPIX1 = 3123.5 / Axis1 reference pixel

CRPIX2 = 2088.5 / Axis2 reference pixel

CRVAL1 = 144.979 / Axis1 reference value (deg)

CRVAL2 = 70.0028 / Axis2 reference value (deg)

CD1_1 = -0.000580606 / Scale matrix (1, 1)

CD1_2 = -4.12215e-05 / Scale matrix (1, 2)

CD2_1 = -4.11673e-05 / Scale matrix (2, 1)

CD2_2 = 0.000580681 / Scale matrix (2, 2)

PLTSOLVD= T / Siril internal solve
DEC =
                                70.0028 / Image center Declination (deg)
PLTSOLVD=
                                          T / Siril internal solve
HISTORY Background extraction (Correction: Subtraction)
HISTORY Plate Solve
END
```

Guardando Astro-TIFF en Siril

En Siril, puede guardar archivos Astro-TIFF seleccionando el formato TIFF en el cuadro de diálogo de guardar al hacer clic en " Guardar como" . La lista desplegable del cuadro de diálogo TIFF le permite elegir entre guardar en formato TIFF estándar o en formato Astro-TIFF. Este último es el formato predeterminado.



Cuadro de diálogo Guardar con opción Astro-TIFF

Línea de comandos de Siril savetif filename [-astro] [-deflate] Guarda la imagen actual como un archivo TIFF sin comprimir con 16 bits por canal: nombre de archivo .tif. La opción -astro permite guardar en formato Astro-TIFF, mientras

que **-deflate** permite la compresión.

Véase también SAVETIF32 y SAVETIF8

Archivos de muestra

- Archivo Astro-TIFF creado por Siril (32 bits, sin comprimir).
- Archivo Astro-TIFF creado por Siril (32 bits, comprimido).
SER

El formato de archivo SER es un formato de secuencia de imágenes simple, similar a las películas sin comprimir. Puede encontrar la documentación en la página oficial . El documento PDF más reciente también está disponible en free-astro .

Con las mejoras de las versiones 2 y 3, SER procesa imágenes en color, lo que lo convierte en el sustituto perfecto del formato AVI habitual u otros formatos de película producidos por programas de captura antiguos en cualquier situación astronómica. Las imágenes comprimidas no deben usarse para astronomía, pero pueden convertirse a SER, lo que aumenta el tamaño de los archivos con la misma calidad y facilita su uso.

Siril puede convertir cualquier secuencia de imágenes y numerosos formatos de película a archivos SER. Ser-player es una excelente herramienta que permite visualizar archivos SER como cualquier película, con numerosas opciones y compatible con la mayoría de los sistemas operativos.

El principal problema con AVI y otros contenedores de película es que están diseñados para funcionar con numerosos códecs y formatos de píxeles, lo cual es útil para películas de uso general, pero requiere que el software astronómico gestione una amplia gama de formatos de archivo realmente diferentes. El software de película de uso general a menudo no está bien equipado para manejar valores de 16 bits por píxel ni algunos formatos de datos sin comprimir. Con SER, solo un formato de archivo lo gestiona todo; por eso, Siril, por ejemplo, ahora está desarrollando procesamiento exclusivamente para SER.

Estructura de archivos

Un archivo SER tiene tres partes:

- Un encabezado de 178 bytes que contiene imágenes e información de observación
- datos de imagen, datos de píxeles sin procesar
- Un tráiler opcional que contiene las fechas de todas las imágenes de la secuencia.

Manejo de colores

En la versión 3 (2014), existen dos maneras de gestionar imágenes en color en SER. Si los datos provienen directamente de un sensor, probablemente la mejor opción sea usar imágenes de un plano e interpolar los datos del conjunto de filtros de color (similar a los formatos de archivo CFA utilizados en software astronómico).

La otra opción, añadida en la versión 3, consiste en usar tres planos para representar datos de imagen RGB. SER v3 admite datos RGB/BGR de 8/16 bits. Esto puede ser útil si los datos se convierten desde una fuente con una matriz de filtros de color desconocida o para conversiones de propósito general.

Problema de especificación con endianness

Dado que los archivos SER pueden contener imágenes con precisión de 16 bits, el endianismo debe estar bien especificado. La especificación permite que el endianismo sea big-endian o little-endian para facilitar la creación de archivos en diversos sistemas, siempre que el endianismo utilizado se documente en el encabezado del archivo.

Por alguna razón desconocida, varios de los primeros programas compatibles con SER incumplieron la especificación relativa al indicador de endianidad. Esta especifica que se utiliza un valor booleano para el encabezado LittleEndian, y lo utilizan como encabezado BigEndian, con 0 para little-endian y 1 para big-endian. Por consiguiente, para no comprometer la compatibilidad con estas primeras implementaciones, programas posteriores, como Siril, GoQat, Ser-player y muchos otros, también decidieron implementar este encabezado en sentido contrario a la especificación.

IRIS PIC

El formato PIC es un formato de imagen propietario creado para el software IRIS de Christian Buil. Para garantizar la compatibilidad con este último, Siril puede leer este tipo de archivo. Sin embargo, dado que el formato es propietario y se desconocen sus especificaciones, no se guardará toda la información del encabezado al convertir a FITS.

Siril no puede grabar en formato PIC.

PixInsight XISF

PixInsight introdujo una estructura de archivos denominada Formato Extensible de Serialización de Imágenes o XISF. Este formato se desarrolló para reemplazar el formato FITS, comúnmente utilizado en astrofotografía. Sin embargo, fue diseñado esencialmente por y para el software PixInsight, y muchos tipos de metadatos importantes se almacenan en espacios de nombres privados en los que, según los desarrolladores de PixInsight, no se puede confiar y que pueden cambiar arbitrariamente entre versiones de la especificación XISF. Además, la forma en que se usa una palabra clave para describir una característica determinada puede ser muy opaca . En consecuencia, las ventajas que podría aportar para su uso en PixInsight son generalmente nulas para otro software. Además, el formato de archivo FITS es un formato reconocido y ampliamente utilizado en la comunidad. La propia NASA lo utiliza para sus propias imágenes. Es muy flexible y potente, e incluye todas las funciones necesarias para el procesamiento astrofotográfico moderno.

Por lo tanto, hemos decidido permitir que Siril lea este tipo de archivo, pero en modo de solo lectura. El guardado en formato XISF no está ni estará implementado.

Gestión del color

Siril ahora ofrece un flujo de trabajo con gestión de color completa mediante perfiles ICC. Al garantizar una reproducción de color precisa y consistente en diferentes dispositivos, Siril le permite editar sus imágenes con confianza, sabiendo que los colores que ve en pantalla se reproducirán fielmente en impresiones u otras pantallas. Puede editar sus imágenes en espacios de color que se adaptan mejor a las capacidades de una impresora fotográfica profesional de amplia gama cromática, lo que permite producir impresiones con colores más intensos que con el espacio de color sRGB estándar. Además, puede producir imágenes que su público podrá ver de forma coherente con la forma en que usted las ve durante la edición, independientemente de su dispositivo de visualización.

Hay varias páginas en esta sección de la documentación: entre ellas, el objetivo es proporcionar un esquema básico de lo que hace la gestión de color, cómo puede ayudarlo y cómo funciona en Siril.

Empezando

¡Bienvenido al nuevo sistema de gestión de color de Siril! La gestión de color puede parecer compleja, por lo que esta página te ofrece los conceptos básicos que necesitas para empezar. Abarcará dos configuraciones para simplificarte la vida.

Configuración predeterminada

La configuración predeterminada proporciona un comportamiento similar a las versiones anteriores de Siril.

El monitor está configurado como sRGB y el espacio de color preferido también lo está. Esto significa que no se requiere ninguna transformación entre ellos y, por lo tanto, no hay sobrecarga de procesamiento para las imágenes que utilizan el perfil predeterminado.

Al cargar imágenes, si tienen un perfil de color asociado, este se conservará. Esto implica que se requiere una transformación de la pantalla, lo que genera una pequeña sobrecarga de procesamiento, pero minimiza los cambios en el archivo cargado.

Si las imágenes no tienen perfil de color, se les asigna el espacio de color preferido (sRGB) al estirarse por primera vez. En este punto, debería usar el modo de visor lineal para que la imagen se vea en pantalla como desea, y por lo tanto, es donde la gestión del color cobra importancia.

Las imágenes se exportarán a todos los formatos de 8 y 16 bits utilizando el espacio de color sRGB.

Esta configuración predeterminada es perfecta si su objetivo principal es la producción de imágenes para la web o para verlas en la mayoría de los monitores de computadora típicos.

*		ĺ	Preferences					~ ×	
FITS/SER Debayer	Color Management								
FITS Options									
Astrometry	Working Color Spaces								
Pre-processing	Preferred Color Space:		sRGB 🔻		•	Gamut visualisation			
Photometry	External color profiles:		RGB ICC profile		(None)		6		
Analysis Tools			Gray ICC profile			(None)		6	
User Interface	Custom Profiles								
Color Management	Custom monitor profile:	(None)		6	Clear		active		
Scripts	Rendering intent:	Relative (Colorimetric	•	Black point comp	ensation			
Performances	Output device proofing profile:	(None)		R	Clear		active		
Miscellaneous									
	File Import / Export Options								
	Treat non color-managed file	es as sRGB	for export to supported formats						
	Export 8-bit images using:		sRGB						
	Export high bit depth images using:		Working gamut						
	Conversion and export intent:		Relative Colorimetric					•	
	Auto Conversion / Assignment (Options							
					On load				
					On stacking				
	Auto assign working color space			🗹 On stretching					
			Output of RGB composition / PixelMath						
					Never				
	Pedantically assign linear ICC profiles								
	Convert other color profiles to the working profile?				Never			•	
	Built-in Profiles								
	Export built-in profiles								
						Reset	Cancel	Apply	

Configuración de impresión de fotografías

Si desea producir impresiones fotográficas de su trabajo, considere la siguiente configuración.

e		ſ	Preferences					~ ×
FITS/SER Debayer	Color Management							
FITS Options								
Astrometry	Working Color Spaces Preferred Color Space:							
Pre-processing			Rec2020 🔹		Gamut visualisation			
Photometry	External color profiles:		RGB ICC profile			(None)		G
Analysis Tools			Gray ICC profile	Gray ICC profile (G
User Interface	Custom Profiles							
Color Management	Custom monitor profile:	(None)	6		Clear		active	
Scripts	Rendering intent:	Relative (Colorimetric 🔻		Black point competition	ensation		
Performances		(None)	E I		Clear		active	
Miscellaneous	Super device probining promet	(None)			Cicui		detive	
	File Import / Export Options							
	Treat non color-managed file	es as sRGB	for export to supp	or	ted formats			
	Export 8-bit images using: Export high bit depth images using: Conversion and export intent:		sRGB					
			Working gamut					•
			Relative Colorimetric					•
	Auto Conversion / Assignment	Options						
	y				On load			
					On stacking			
	Auto assign working color space				🗹 On stretching			
				Output of RGB composition / PixelMath				
	Pedantically assign linear ICC profiles			Never				
	Convert other color profiles to t	he working	g profile?		Always			-
	Built-in Profiles							
						Reset	Cancel	Apply

El monitor permanece en sRGB en la captura de pantalla, ya que no hay un perfil de monitor personalizado configurado. Sin embargo, si tiene acceso al hardware necesario para calibrarlo, puede configurar un perfil de monitor personalizado a su medida. (Siril no se encarga de cómo hacerlo, pero puede consultar el producto de software libre ArgyIICMS).

El espacio de color preferido es Rec2020. Este espacio de color de amplia gama es más adecuado para un flujo de trabajo orientado a la impresión, ya que la conversión de RGB a CMYK que realiza la impresora tiene menos probabilidades de recortar el perfil CMYK.

Al cargar las imágenes, si tienen un perfil de color asociado, se convertirán a Rec2020. Si no tienen perfil de color, se les asigna el perfil preferido (Rec2020) al estirarse por primera vez.

Intención de renderizado

En ambas configuraciones sugeridas, la intención de renderizado se establece en Colorimétrico Relativo. Esto es lo que siempre debe usar para editar su imagen, ya que con Colorimétrico Relativo los colores dentro de la gama se mantienen fieles y esto proporciona la visión más precisa del aspecto general de su imagen.

Sin embargo, la función Colorimétrica Relativa recorta los colores fuera de gama. No verás detalles de coloración fuera de gama.

Por lo tanto, a veces puede que desee cambiar la intención de renderizado a Perceptual. Esto reasignará suavemente los colores del espacio de trabajo a la pantalla. Se muestran todos los detalles de color, pero a costa de una pérdida de saturación general. Esto es inevitable, ya que la gama más amplia se reduce para encajar en la gama más reducida. Por lo tanto, la intención Perceptual no proporciona una visualización real de la imagen: insistimos, **no** debe usarse para editar, **solo** para explorar los detalles de las imágenes que se encuentran fuera de la gama sRGB. Consulte la discusión aquí .

Las imágenes se exportarán a formatos de 8 bits como sRGB, pero a formatos de alta profundidad de bits como Rec2020 (y debe guardar su versión final en un formato estándar de la industria de impresión de 16 bits, es decir, probablemente TIFF).

Estado de la gestión del color

El estado de la gestión de color de la imagen cargada se indica mediante el icono de estado de la gestión de color en la esquina inferior izquierda de la ventana. El icono está completamente saturado cuando la imagen tiene gestión de color y desaturado cuando no la tiene. La información sobre herramientas proporciona información más detallada sobre el estado si la imagen tiene gestión de color: muestra el espacio de trabajo y los perfiles del monitor.

Al hacer clic con el botón izquierdo en el botón de estado, se accede al cuadro de diálogo Gestión de color. Al hacer clic con el botón derecho en la herramienta, se alterna el modo de visualización de la evaluación de color ISO 12646. Ambos se describen con más detalle a continuación.

Justo encima del botón de estado de la gestión de color se encuentra un nuevo menú para la comprobación de imágenes. Este incluye la comprobación de corte existente para resaltar los píxeles que exceden el control deslizante de alta resolución de la interfaz gráfica y añade una nueva comprobación de gama, que resalta los píxeles fuera de gama para el perfil de prueba en pantalla en magenta brillante.



Cuadro de diálogo de gestión del color

Se accede a la herramienta Gestión de color haciendo clic en el icono de estado de Gestión de color. (También se puede acceder a ella desde el menú Herramientas).



La herramienta en sí se muestra a continuación.

Color Management	~ ^ X							
sRGB-elle-V4-srgbtrc.icc								
sRGB chromaticities from A Standard Default Color Space for the Internet - sRGB, http://www.w3.org/Graphics/Color/sRGB; also see http://www.color.org/specification/ICC1v43_2010-12.pdf								
Copyright 2016, Elle Stone (http://ninedegreesbelow.com/), CC- BY-SA 3.0 Unported (https://creativecommons.org/licenses/by- sa/3.0/legalcode).								
Load profile from file								
(None)	6							
Export Remove Ass	ign Convert							
	Color Management RGB-elle-V4-srgbtrc.icc RGB chromaticities from A Standard Defa nternet - sRGB, http://www.w3.org/Grap ee http://www.color.org/specification/ICC Copyright 2016, Elle Stone (http://ninede BY-SA 3.0 Unported (https://creativecom a/3.0/legalcode). Load profile from fil (None) Export Remove Ass							

La parte superior de la herramienta muestra información sobre el perfil ICC actual asignado a la imagen. Se muestran la descripción, los datos del fabricante y el aviso de derechos de autor.

Debajo de esto hay selectores que le permiten elegir un perfil diferente, ya sea uno de los perfiles integrados usando el menú desplegable de la izquierda o cualquier perfil ICC que desee cargar desde un archivo usando el selector de archivos de la derecha.



Al cargar un perfil desde un archivo, el tipo de perfil debe ser RGB o Gris para que coincida con la imagen cargada. No se admite la asignación ni la conversión de imágenes a otros espacios de color, como XYZ, CIE La*b* o CMYK. Sin embargo, algunas operaciones con imágenes pueden utilizar internamente espacios de color como CIE La*b* cuando sea necesario.

Consejo

Puede convertir una imagen RGB a un perfil de grises. Esto generará una imagen monocromática con la transformación de curva de respuesta tonal (TRC) adecuada y las contribuciones de los tres canales R, G y B, determinadas por los puntos blancos de ambos perfiles. Convertir una imagen de grises a un perfil RGB generará una imagen de tres canales con la transformación de curva de respuesta tonal (TRC) adecuada y todos los componentes de píxeles iguales.

En la parte inferior de la ventana, la herramienta muestra la misma información para el perfil de destino que para el perfil original en la parte superior. Esto ayuda a comprobar que se ha cargado el perfil correcto.

Barra de herramientas

- El botón **Exportar** simplemente exporta el perfil de imagen actual a un archivo en el directorio de trabajo.
- El botón Eliminar elimina el perfil ICC de una imagen.
- El botón Asignar asigna el perfil ICC seleccionado a la imagen, sin realizar una conversión del espacio de color. Esto resulta útil si la imagen tiene un perfil de color incorrecto incrustado.
- El botón **Convertir** convierte la imagen al perfil ICC seleccionado y le asigna dicho perfil. Esto resulta útil si desea transformar la imagen de su espacio de color actual a uno diferente.

Advertencia

El uso de los botones Eliminar , Asignar o Convertir (o los comandos Siril icc_remove , icc_assign o icc_convert_to) borrará cualquier ROI que esté configurado.

Modo de evaluación de imágenes ISO 12646

La norma ISO 12646 define las condiciones óptimas de visualización para evaluar el color. En resumen, para obtener la mejor evaluación de los colores de la imagen, las mejores condiciones de visualización se obtienen con un fondo gris neutro uniforme llamado D50. Técnicamente, esto debería extenderse incluso a las paredes de la habitación, ¡pero Siril no puede controlarlo! Sin embargo, Siril ofrece un modo de evaluación de imágenes que se

aproxima a las recomendaciones de la norma ISO 12646. Se accede a él haciendo clic derecho en el botón de gestión de color en la esquina inferior izquierda de la pantalla y no requiere que la imagen tenga gestión de color para usarlo.



Este modo sirve como comprobación final de los colores de la imagen, por lo que establece el modo de vista previa en lineal con los controles deslizantes en 0 y 65535 (rango completo). También oculta el panel y ajusta el zoom para que la imagen completa sea visible y centrada, con un borde amplio alrededor. Además, establece un borde blanco moderado alrededor de la imagen para proporcionar una referencia visual del blanco, rodeado por un fondo gris D50.

Lo ideal también sería elegir un tema GTK gris neutro, como el excelente tema Equilux .

Este modo se desactiva automáticamente si se cambia el zoom o se vuelve a ver el panel. Puede desactivarse haciendo clic derecho una segunda vez en el botón de gestión de color. La vista volverá a su configuración de zoom y al estado del panel anteriores.

Comandos

La mayoría de los comandos Siril no tienen relación con la gestión del color, excepto que no impiden que se conserven los perfiles de color existentes en una imagen.

Las excepciones son tres comandos de gestión de color específicos que se pueden utilizar para asignar, convertir o eliminar el perfil ICC en una imagen.



Asigna el perfil ICC especificado en el argumento a la imagen actual.

Se puede proporcionar uno de los siguientes argumentos especiales para usar los perfiles integrados correspondientes: **sRGB**, **sRGBlinear**, **Rec2020**, **Rec2020linear**, **trabajando** para establecer el perfil de color monocromático o RGB (solo para imágenes monocromáticas), lineal, o se puede proporcionar la ruta a un archivo de perfil ICC. Si se especifica un perfil integrado con una imagen monocromática cargada, se utilizará el perfil de grises con el TRC correspondiente.

Línea de comandos de Siril

icc_convert_to profile [intent]

Convierte la imagen actual al perfil ICC especificado.

Se puede proporcionar uno de los siguientes argumentos especiales para usar los perfiles integrados correspondientes: sRGB, sRGBlinear, Rec2020, Rec2020linear, graysrgb, grayrec2020, graylinear o working para establecer el perfil de color monocromático o RGB (solo para imágenes monocromáticas). Se puede proporcionar linear o la ruta a un archivo de perfil ICC. Si se especifica un perfil integrado con una imagen monocromática cargada, se utilizará el perfil Gray con el TRC correspondiente.

Se puede proporcionar un segundo argumento para especificar la intención de transformación del color: debe ser **perceptual**, **relativa** (para colorimetría relativa), **saturación** o **absoluta** (para colorimetría absoluta).

Línea de comandos de Siril

icc_remove

Elimina el perfil ICC de la imagen actual, si tiene uno

Matrices de conversión de color

Introducción

Los perfiles ICC no cubren todas las posibilidades que un usuario podría necesitar para la manipulación del color, por lo que también se proporcionan herramientas adicionales. Si bien la matemática de píxeles es una herramienta potente y de uso general para la manipulación de píxeles, un uso común es aplicar una matriz de corrección de color a los datos, por ejemplo, para la conversión manual de cromaticidades de la cámara.

Advertencia

La aplicación de CCM es una técnica avanzada. La descripción de las técnicas que implican el uso de CCM queda fuera del alcance de la documentación de Siril. Debe comprender cómo funcionan los CCM y cómo aplicarlos en su flujo de trabajo para utilizar esta herramienta correctamente.

;	× .	-	•	Color Conversion Matrix						
Co	Color Conversion Matrix									
	1.0			0.0		0.0				
	0.0			1.0		0.0				
	0.0 0.0			0.0						
Se	Settings									
Power:					1.000	- +				
1	Presets: Custom 🗸									
Apply to sequence Output prefix: ccm_										
	Restore ICC Reset Close Apply									

Cuadro de diálogo Matrices de conversión de color.

Herramienta de matriz de conversión de color

La herramienta Herramientas - Matriz de Conversión de Color permite aplicar directamente una matriz de conversión de color (CCM) a los píxeles. La CCM se especifica mediante 9 elementos:

(m_{00})	m_{01}	m_{02}
m_{10}	m_{11}	m_{12}
$\setminus m_{20}$	m_{21}	$m_{22}/$

Se proporcionan varios ajustes preestablecidos comunes en un selector desplegable. La herramienta también ofrece la posibilidad de escalar por... γ factor.

Esto se aplica a los píxeles de la siguiente manera:

 $egin{aligned} r' &= (m_{00} \cdot r + m_{01} \cdot g + m_{02} \cdot b)^{(-1/\gamma)} \ g' &= (m_{10} \cdot r + m_{11} \cdot g + m_{12} \cdot b)^{(-1/\gamma)} \ b' &= (m_{20} \cdot r + m_{21} \cdot g + m_{22} \cdot b)^{(-1/\gamma)} \end{aligned}$

Advertencia

Si se aplica un CCM a una imagen con un perfil ICC integrado, este dejará de ser una descripción válida de los datos de la imagen. Por lo tanto, el perfil se desactiva temporalmente y el icono de gestión de color se muestra inactivo. Se asume que su flujo de trabajo implicará transformaciones de espacio de color de bajo nivel y operaciones con imágenes, y que en algún momento tendrá que volver a transformar los datos al espacio de color descrito por el perfil ICC. En este punto, el perfil ICC puede reactivarse desde la parte inferior del cuadro de diálogo. Sin embargo, si su flujo de trabajo implica la conversión manual de la imagen a un espacio de color final diferente, deberá aplicar el perfil ICC de destino mediante el cuadro de diálogo **Gestión de Color**.

Tenga en cuenta que esto no aplica al comando ccm de la línea de comandos . Por política, los comandos de Siril no interactúan con los perfiles ICC, por lo que el comando ccm no deshabilitará un perfil ICC asociado a una imagen. Es su responsabilidad hacerlo mediante el comando icc_remove si es necesario.

Esta operación se puede aplicar a secuencias. Abra una secuencia y configure los ajustes que desee usar. Luego, marque el botón "Aplicar a la secuencia" y defina el prefijo de salida de la nueva secuencia (*ccm_* por defecto).

🐸 Línea de comandos de Siril

 ${\tt ccm \ m00 \ m01 \ m02 \ m10 \ m11 \ m12 \ m20 \ m21 \ m22 \ [gamma]}$

Aplica una matriz de conversión de color a la imagen actual.

Hay 9 argumentos obligatorios correspondientes a los 9 elementos de la matriz:

m00, m01, m02 m10, m11, m12 m20, m21, m22

Se puede proporcionar un décimo argumento adicional **[gamma]** : si se omite, el valor predeterminado es 1.0.

Estos se aplican a cada píxel según las siguientes fórmulas:

r' = (m00 * r + m01 * g + m02 * b)^(-1/gamma) g' = (m10 * r + m11 * g + m12 * b)^(-1/gamma) b' = (m20 * r + m21 * g + m22 * b)^(-1/gamma)

Línea de comandos de Siril

seqccm sequencename [-prefix=]

El mismo comando que CCM, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "ccm" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: ccm

Teoría de la gestión del color

Introducción

La gestión del color es el método utilizado para garantizar que los colores de una imagen se vean siempre consistentes, independientemente de cómo se visualice. Esto se logra mediante perfiles de color (perfiles ICC, llamados así por el Consorcio Internacional del Color). Cada tipo de pantalla y combinación de impresora y papel tiene su perfil de color específico. La imagen también tiene un espacio de color definido, y al transformarla entre diferentes espacios de color al visualizarse en dos tipos de pantalla diferentes o al imprimirse, garantizamos que siempre se vea igual (o al menos lo más similar posible).

Espacio de color CIE 1931

El espacio de color CIE 1931 (CIE 1931) representa todos los colores discernibles por el ojo humano. Dado que el ojo humano tiene tres tipos de conos (receptores de color), el CIE 1931 tiene tres parámetros (X, Y y Z). Cabe destacar que los parámetros X, Y y Z no corresponden directamente a la respuesta de cada tipo de cono, pero permiten tres grados de libertad. Para más detalles sobre este espacio de color, consulte aquí: https://en.wikipedia.org/wiki/CIE_1931_color_space

Este no es un espacio de color que se utilize habitualmente para almacenar datos de imagen, pero es importante porque se utiliza como espacio de color intermedio y porque define qué son los colores "reales" (aquellos visibles para el ojo humano) y cuáles son "imaginarios" (aquellos que no podemos ver). CIE 1931 puede visualizarse como una herradura.



Por BenRG - CIExy1931.svg, Dominio público, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=7889658

Tenga en cuenta que el exterior de la herradura define el color de las líneas espectrales monocromáticas puras. Esto será importante más adelante.

Espacios de color RGB

Nuestros espacios de color de trabajo se basan generalmente en los ejes de color Rojo, Verde y Azul. Esto se corresponde aproximadamente con el funcionamiento de nuestros ojos y también con los fósforos de los emisores de una pantalla. Sin embargo, existe una gran variedad de espacios de color RGB, cada uno adecuado para diferentes propósitos y con ventajas y desventajas. Puede observar la variedad de espacios de color en este diagrama, que los muestra definidos según la norma CIE 1931.



Por Myndex - Trabajo propio, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php? curid=116654642

Los canales R, G y B de una imagen se definen en términos de un espacio de color formado por tres colores primarios ubicados dentro de este espacio CIE 1931, más un punto blanco y una curva de respuesta tonal (TRC) para cada canal que define la gamma de cada uno. (*De hecho, las TRC pueden ser más complejas que una simple curva gamma, pero la mayoría son, al menos, aproximadamente una curva gamma*). El diagrama anterior muestra que algunos espacios de color son considerablemente más grandes que otros; es decir, pueden representar una mayor proporción de los colores visibles.

Espacios de color gris

En astrofotografía, solemos trabajar con imágenes monocromáticas. Estas, obviamente, no pueden tener un perfil de color RGB. En su lugar, se les asigna un perfil de color gris. Este define la curva de respuesta tonal (TRC) de la imagen exactamente igual que los perfiles de color RGB definen la TRC de cada canal. Por lo tanto, independientemente del tipo de

pantalla o impresora que utilice, las imágenes monocromáticas pueden reproducirse fielmente y tener el mismo aspecto (o una apariencia lo más similar posible) en diferentes soportes de salida.

Espacio de color de la pantalla

El espacio de color "estándar" utilizado tradicionalmente para gráficos de computadora ha sido sRGB. Fue creado por HP y Microsoft en 1996 y posteriormente estandarizado como IEC 6166-2-1:1999. Este espacio de color codifica la gama cromática alcanzable por las pantallas de la época. Como se puede ver en la figura, solo puede representar una pequeña porción del espacio de color visible total definido por CIE 1931. Sin embargo, muchos monitores actuales aún ofrecen un rendimiento ligeramente superior al de sRGB y es el espacio de color estándar actual para la World Wide Web (WWW). Por lo tanto, incluso si no se desea utilizar para ningún otro propósito, es necesario usarlo como perfil de exportación para cualquier imagen que se desee mostrar de forma consistente en navegadores web. También es el espacio de color asumido para cualquier formato de imagen que no sea compatible con perfiles de color y para cualquier aplicación que no tenga gestión de color.

Sin embargo, es evidente que existen otros espacios de color RGB con gamas mucho más amplias, como Adobe RGB, Adobe ProPhoto y Rec2020. Estos pueden representar una proporción mucho mayor de los colores reales definidos en CIE1931. También pueden representar una gama de colores mucho mayor que la de la mayoría de los monitores. Entonces, ¿por qué serían de interés?

Bueno, para empezar, los monitores están mejorando. Los monitores de amplia gama cromática aún no son comunes, pero son cada vez menos comunes y más asequibles. Si editas y visualizas tus imágenes en un monitor de amplia gama cromática, te beneficiarás de colores más ricos al usar un espacio de color con una gama cromática más amplia. Algunos teléfonos modernos pueden mostrar toda la gama P3, que es considerablemente mayor que sRGB y permite una gama cromática más rica.

Perfiles de impresión

Los perfiles de impresión pueden extenderse más allá de sRGB en algunas áreas (y podrían no cubrir todo sRGB en otras). Al editar en un espacio de color de gama amplia, esa riqueza de color, incluso si no se puede apreciar en la salida con la transformación de color en la pantalla, permanece presente y será evidente en impresiones de buena calidad.

Transforma

La idea de los espacios de color es que una imagen suele aparecer en producciones con diferentes espacios de color en distintos momentos de su vida. Puede crearse en un monitor de gama alta de calidad profesional, puede visualizarse en monitores sRGB básicos y puede imprimirse en diversas impresoras. Cada uno de estos dispositivos es capaz de reproducir diferentes gamas de color, pero buscamos que la imagen, en la medida de lo posible, se vea consistente en todas ellas. Esto se logra mediante transformaciones de espacio de color. Desafortunadamente, dado que los espacios de color son diferentes, debemos abordar el problema de cómo representar en un espacio de color los colores que están "fuera de gama" tras haber sido transformados desde un espacio de color diferente.

Intenciones de transformación de color

La respuesta al problema anterior son las "intenciones". Al visualizar una imagen en un dispositivo o papel con un espacio de color diferente al de su perfil de trabajo, se le aplica una transformación de espacio de color. Esto no es tan sencillo como una asignación bidireccional arbitraria entre dos conjuntos de coordenadas. Supongamos que trabaja en Rec2020. Considere la transformación del perfil de color de su monitor. Recuerde que su monitor (supongamos que es aproximadamente una pantalla sRGB) no puede mostrar tantos colores como los que se pueden representar en Rec2020. Por lo tanto, el espacio de color debe asignar todos los colores de Rec2020 a los colores sRGB. La forma de hacerlo depende de la intención de renderizado.

Puede elegir una intención para renderizar su imagen para su visualización, pero una diferente para otros fines. A continuación, se describen las diferentes intenciones definidas por el ICC y disponibles en Siril.

Consejo

- **Perceptual:** La intención perceptual escala la gama de colores de entrada a la gama de colores de salida. Se modifican todos los colores, pero se conservan las relaciones entre ellos. Generalmente, el color presenta una menor saturación en el espacio de color de salida, pero se mantiene la saturación en comparación con otros colores.
- Saturación. La saturación escala de forma similar la gama de colores de entrada a la gama de salida, pero priorizando la saturación. Esto suele ser más adecuado para gráficos vibrantes que para fotografía.
- Colorimétrico relativo La intención colorimétrica relativa reproduce colores dentro de la gama con precisión, sin embargo, recorta los colores que están fuera de la gama al punto más cercano en el triángulo que representa los límites del perfil de color de destino.
- **Colorimetría absoluta** La intención colorimétrica absoluta realmente sólo es útil en pruebas de preimpresión.

Perfiles de color ICC y disponibilidad de intenciones

El ICC define las cuatro intenciones mencionadas anteriormente (así como algunas otras utilizadas principalmente para el control de tinta en aplicaciones de prensa), pero no todos los perfiles ICC las admiten todas. La mayoría de los perfiles de color integrados en Siril son perfiles de modelado de matriz. Estos son muy útiles como perfiles de espacio de color de trabajo, pero generalmente solo admiten la intención "Colorimétrica Relativa". Esto no es un problema, ya que generalmente es la intención que queremos usar al convertir entre espacios de color. (Consulte la explicación a continuación). Si configura una intención en las preferencias que su perfil ICC no admite, Siril recurrirá a una que sí lo sea, generalmente "Colorimétrica Relativa".

Mostrar

Para la visualización, generalmente se recomienda usar colorimetría relativa. Esto garantiza que la imagen se visualice de la forma más consistente posible con lo que vería cualquier otra persona con una pantalla con gestión de color, o con su aspecto al imprimirse en un flujo de trabajo con gestión de color.

Es posible que ocasionalmente desee cambiar a Perceptual. Esto no le ofrecerá una representación precisa del color, pero mostrará las diferencias relativas de color que se recortan al mostrarse en su pantalla. Puede comprobar qué partes de la imagen están fuera de la gama de color de su pantalla utilizando la herramienta de comprobación de gama en el menú de comprobación de imagen; los píxeles fuera de la gama se muestran en magenta brillante. Siril proporciona un perfil sRGB integrado compatible con la intención Perceptual y lo usará automáticamente si se selecciona Perceptual en la pestaña Preferencias (y si no hay ningún perfil de monitor personalizado activo). Si desea usar un perfil sea compatible.

Conversión y ahorro

Para convertir archivos y guardarlos, casi siempre se recomienda usar la colorimetría relativa. Esta conserva el color correctamente. La colorimetría relativa suele recortar los colores según la gama del espacio de color al que se convierte, pero se obtiene un resultado consistente. De hecho, al trabajar con imágenes de punto flotante de 32 bits, Siril utiliza una transformación ilimitada; es decir, en lugar de recortar los colores, permite valores negativos. Será necesario recortarlos en algún momento (por ejemplo, al mostrarlos), pero se pueden guardar, y al aplicar una transformación de color en sentido inverso se recuperan los datos originales. No se pierde nada.

Prueba suave

Para pruebas en pantalla, probablemente le convenga la opción Colorimétrica Relativa. La Colorimétrica Absoluta puede ser útil para simular con exactitud el aspecto que tendrá su imagen en un soporte impreso determinado, ya que simula el punto blanco de un soporte en otro (por ejemplo, si está probando el aspecto que tendrá una imagen en el blanco amarillento apagado del papel de periódico, la Colorimétrica Absoluta intentará simularlo a través de su monitor). Sin embargo, para realizar pruebas en pantalla con una gama cromática más amplia y su perfil de pantalla, probablemente le convenga la Colorimétrica Relativa.

Flujo de trabajo

Etapa lineal

Casi todos los flujos de trabajo astrofotográficos comienzan con una platina lineal. Esto se debe a que nuestros sensores de imagen son contadores de fotones y proporcionan una respuesta esencialmente lineal a los fotones entrantes. Al duplicar el número de fotones entrantes durante una exposición, el valor del píxel se duplica (sin considerar el sesgo del sensor, que se calibrará).

Muchos flujos de trabajo fotográficos estándar pasan directamente a espacios de color con una "curva de respuesta de tono" no lineal; por ejemplo, el TRC de sRGB es aproximadamente una función gamma. $f(x) = x^{1/g}$, dóndeg = 2.2.

Sin embargo, la astrofotografía es diferente. Representar estos datos lineales como valores lineales en un espacio de color lineal es vital por varias razones. Más importante aún, algunas funciones dependen de que los datos sean lineales: la detección de estrellas coincide con los perfiles estelares gaussianos, y si se ha aplicado una TRC no lineal a los datos, los perfiles dejarán de ser gaussianos y el algoritmo de búsqueda de estrellas arrojará resultados peores. StarNet se ha entrenado con datos lineales con una transformación específica (estiramiento del histograma con parámetros automáticos) y, de nuevo, introducir datos con una función gamma aplicada empeorará los resultados. Deconvolución, reducción de ruido... Muchas funciones que aplicamos a nuestros datos dependen de que sigan siendo lineales.

Si lo desea, puede aplicar un perfil lineal en esta etapa. Siril puede hacerlo automáticamente al abrir una imagen, si configura las preferencias de asignación automática y marca la opción "Asignar perfiles lineales de forma pedante" . Para imágenes monocromáticas, se aplicará el perfil lineal de grises. Para imágenes RGB (o al componer imágenes monocromáticas lineales en una imagen a color), el perfil seleccionado será el perfil lineal del conjunto de perfiles de espacio de color que haya configurado en **Preferencias** .

Por ejemplo, si eligió el espacio de color Rec2020, Siril asignará el perfil ICC Rec2020-V4-g10 a su imagen. "Rec2020" es el nombre de la gama; "V4" indica que se trata de un perfil ICC de la versión 4; y "g10" indica que el perfil tiene una función TRC, que es una función gamma cong = 1.0(es decir, una respuesta lineal).

Consejo

Asignar un perfil básico de espacio de trabajo es suficiente para la mayoría de los usuarios. El balance de color se puede abordar más adelante con las herramientas de calibración de color. Sin embargo, si tiene una cámara calibrada, puede que desee aplicar un perfil de entrada. La calibración y creación de perfiles de cámara es un tema avanzado que queda fuera del alcance de Siril, pero puede encontrar orientación en los artículos de la Sección D de esta página de uso. La forma más sencilla de aplicar un perfil de entrada es mediante el cuadro de diálogo Gestión de color. Seleccione el perfil de su cámara en el selector de archivos y haga clic en Asignar . Esto es suficiente: Siril editará su imagen en el perfil de la cámara, pero también puede seleccionar su perfil de trabajo y hacer clic en Convertir para convertir los datos a su espacio de color preferido.

Otro método para calibrar la entrada es usar Matrices de Conversión de Color (CCM). Esto requiere más trabajo: al igual que con los perfiles de cámara, las CCM deben generarse fuera de Siril y luego pueden aplicarse a los datos lineales mediante PixelMath.

Lo que acaba de hacer es asignar los valores primarios del espacio de color en el espacio XYZ CIE 1931, según los puntos del triángulo que representan la gama Rec2020. Aunque los datos son lineales, al ver la imagen en pantalla, se le aplica la transformación del espacio de color de visualización, utilizando la intención de renderizado elegida.

Dicho esto, no es tan necesario asignar un perfil de color en esta etapa. Probablemente usarás el modo de visualización Autostretch al trabajar con datos lineales, que de todos modos no requiere gestión de color.

Ahora que lo tienes claro, puedes continuar con el resto de tu flujo de trabajo lineal. Calibración, registro, apilado, eliminación de estrellas, reducción de ruido... ¡A por ello!

Etapa no lineal

Cuando esté listo para estirar su imagen, es hora de reflexionar sobre su espacio de color. El estiramiento cambia la imagen de datos lineales a no lineales para que se vea agradable al ojo humano. Ahora va a convertir sus datos en no lineales, así que antes de estirar, es un buen momento para convertir la imagen al espacio de color no lineal que haya elegido, ya sea sRGB, Rec2020 u otro espacio de color de su preferencia. Puede hacerlo manualmente o configurar una preferencia para que Siril le solicite que convierta el espacio de color de la imagen a su espacio de color preferido o que lo haga automáticamente.

Ahora puedes continuar y finalizar cualquier edición posterior al estiramiento de tu imagen.

Guardar y exportar imágenes

Cuando llegue el momento de guardar su imagen, podrá elegir entre distintos formatos:

- FITS es el formato de imagen nativo de Siril, y los perfiles ICC se pueden incrustar en archivos FITS. Esto se hace de la misma manera que con otros programas de astrofotografía, por lo que las imágenes guardadas con perfiles ICC incrustados serán compatibles entre Siril y PixInsight (y probablemente con otros programas compatibles con la incrustación de perfiles ICC FITS).
- TIFF y PNG son buenos formatos para exportar imágenes de alta calidad y ofrecen mayor compatibilidad con otros programas además de FITS. Ambos admiten la incrustación de perfiles ICC. Las opciones del cuadro de diálogo Preferencias permiten configurar si las imágenes TIFF y PNG de 8 bits o más se guardan como sRGB, en el perfil ICC actual de la imagen o en el espacio de color preferido definido en las preferencias.
- El estándar *de facto* para imágenes altamente comprimidas en la WWW es JPEG. La compatibilidad con perfiles ICC en imágenes JPEG varía según la biblioteca JPEG, pero si utiliza libjpegturbo versión 2.0.0 o superior, se integrarán los perfiles ICC. Aun así, muchos programas de terceros no son compatibles con la gestión de color y asumirán que las imágenes JPEG representan una imagen en el espacio de color sRGB con el estándar sRGB TRC. Este es el espacio de color de exportación predeterminado para archivos JPEG, por lo que debería considerarlo detenidamente antes de guardarlos con un perfil de color diferente.
- Siril también admite otros formatos de imagen: PNM/PGM, BMP, etc. Estos formatos se agrupan en la categoría "no compatibles con perfiles ICC". Al exportar a estos formatos, las imágenes siempre se convertirán a sRGB.

Siril ofrece una configuración de preferencias para la intención de exportación/conversión. En casi todos los casos, debería dejarla como "Colorimétrico Relativo".

Perfiles de espacio de color

Perfiles de color integrados

Siril contiene un conjunto básico de perfiles de espacio de color. Estos provienen del excelente repositorio de perfiles de color gratuitos y de buen rendimiento de Elle L. Stone. Su sitio web contiene abundante información técnica sobre la teoría y la práctica del espacio de color, y es una excelente fuente de inspiración para aplicar el procesamiento de color a las imágenes. Todos los perfiles se publican bajo la licencia Creative Commons Atribución-Compartirlgual Unported, versión 3.0.

Los perfiles integrados están pensados para proporcionar un conjunto suficiente de espacios de color para la mayoría de los propósitos: sRGB para exportación web y como perfil de visualización predeterminado, Rec2020 como un perfil de amplia gama que parece que puede convertirse en el próximo estándar para monitores de amplia gama de alta calidad y, por supuesto, una gama de perfiles de grises para combinar con los RGB.

- sRGB
 - Perfil lineal sRGB_elle_V4_g10
 - Perfil TRC sRGB sRGB_elle_V4_srgbtrc
 - Perfil de preferencia sRGB ICC con tablas de búsqueda perceptual (solo para visualización)
 - Perfil TRC sRGB sRGB_elle_V2_srgbtrc (para exportación)
- Rec2020
 - Perfil lineal Rec2020_elle_V4_g10
 - Perfil TRC Rec709 Rec2020_elle_V4_rec709
 - Perfil TRC Rec709 Rec2020_elle_V2_rec709 (para exportación)
- Gris
 - Perfil lineal Gray_elle_V4_g10
 - Perfil TRC sRGB Gray_elle_V4_srgbtrc
 - Perfil TRC sRGB Gray_elle_V2_srgbtrc (para exportación)
 - Perfil TRC Rec709 Gray_elle_V4_rec709
 - Perfil TRC Rec709 Gray_elle_V2_rec709 (para exportación)

Tenga en cuenta que las versiones nativas de TRC de los perfiles se ofrecen en dos versiones (versión 4 y versión 2). La versión 4 ofrece una mejor funcionalidad (especialmente para imágenes con alta profundidad de bits), incluyendo TRC paramétricos que evitan la cuantificación. Sin embargo, los perfiles de la versión 4 aún no son universalmente compatibles. Por lo tanto, al exportar un archivo para su uso en otro software, es más seguro integrar un perfil V2.

El perfil gris está disponible con TRC para que coincida con los dos espacios de color RGB integrados y también con un TRC lineal.

Perfiles TRC lineales

Los datos del sensor comienzan como una representación lineal de la luz, así que ¿por qué no asignar un perfil de color lineal a imágenes sin estirar, como una pila recién apilada? Bueno, técnicamente quizás deberíamos. Si lo desea, puede hacerlo, y no ocurrirá nada malo. Puede hacerlo mediante el cuadro de diálogo de gestión de color, y también existe una preferencia (Asignar perfiles ICC lineales de forma meticulosa) que asigna una versión linealizada del perfil ICC de trabajo cuando un perfil se asigna automáticamente a una imagen recién cargada (si no muestra signos de haber sido estirada previamente), una imagen apilada o una imagen recién compuesta. Sin embargo, generalmente no ofrece ninguna ventaja. Para entender por qué, necesitamos comprender una diferencia fundamental entre la astrofotografía y el procesamiento fotográfico normal.

En fotografía normal, la imagen completa está bien expuesta, con zonas de sombra más oscuras y luces más claras. En la fase RAW, la imagen se convierte de luz lineal a un perfil de trabajo, pero esto es reversible y, de hecho, se invierte con frecuencia, ya que muchas operaciones de edición (mezcla de colores, reducción de ruido, etc.) se realizan mejor con luz lineal.

Sin embargo, en astrofotografía, el detalle es muy profundo en las sombras, por lo que debemos aplicar un estiramiento muy intenso para obtener una imagen atractiva. Este estiramiento es mucho más extremo que el leve cambio de gamma de 1.0 a 2.2 al pasar de luz lineal a sRGB, y **no es fácilmente reversible**, especialmente si se aplican múltiples estiramientos. Por lo tanto, seguimos necesitando realizar las mismas operaciones (corrección de color, reducción de ruido, deconvolución, etc.) en la luz lineal (y muchas otras cosas que ni siquiera existen en la fotografía normal también deberían aplicarse a las imágenes lineales: modelado y eliminación de estrellas, etc.).

No es necesario definir un perfil de color lineal para realizar estas operaciones; algoritmos como los de reducción de ruido, etc., ni siquiera reconocen los perfiles de color. Simplemente se aplican a los datos proporcionados.

Por lo tanto, es seguro asignar el perfil de color a una imagen en cualquier etapa de la edición, aunque suele ser más sensato hacerlo justo antes de estirarla. Es fundamental recordar que, en astrofotografía, **todas las operaciones necesarias en imágenes lineales deben realizarse antes de estirarlas**. Generalmente, la estirada y cualquier ajuste final de balance de color, saturación, etc., deben ser prácticamente la última operación de edición de una imagen. En ese momento, debería editarse en el espacio de color elegido, lo que le dará a la imagen un aspecto lo más consistente posible al visualizarla en cualquier aplicación de gestión de color o dispositivo de salida.

Recomendaciones de espacio de color

Esta sección explica con un poco más de detalle por qué Siril ofrece los espacios de color integrados que ofrece.

sRGB es el estándar *de facto* para la web. Como se mencionó anteriormente, si desea garantizar que sus imágenes se vean bien en todos los navegadores web, así como en aplicaciones de terceros que admitan o no la gestión de color, es fundamental exportar en sRGB. Es compatible con la mayoría de los monitores SDR y, a falta de una gestión de color adecuada, las imágenes que se veían bien en versiones anteriores de Siril deberían considerarse sRGB.

Sin embargo, consideremos de nuevo el espacio de color CIE 1931. La forma de herradura que delimita el espacio de color representa *tonos espectrales puros*. Si se utiliza una fuente de luz perfectamente monocromática, como un láser o una farola de sodio amarillo, se está observando el límite de CIE 1931. Como astrofotógrafos, estas fuentes monocromáticas puras son realmente importantes para nosotros, especialmente si se realizan imágenes de banda estrecha. Estos colores no se pueden representar con precisión en sRGB. La proporción de colores visibles que se pueden representar en sRGB es bastante pequeña. Podemos mejorarlo.

Entonces, si una gama cromática amplia es mejor, ¿por qué Siril Rec2020 integra el espacio de color de gama amplia en lugar de uno aún más amplio? AllColorsRGB, ACES 2065 y ProPhoto RGB son mucho más grandes: ACES 2065 puede representar todas las partes del espectro visible.

El problema es que lo consiguen estableciendo sus colores primarios (los valores "100 % rojo", "100 % verde" y "100 % azul") *fuera* del rango visible. Esto es problemático, especialmente para los usuarios de imágenes de banda estrecha que desean asignar filtros a los colores primarios: se obtienen colores imaginarios en la imagen y siempre hay que confiar en que la transformación del espacio de color los convierta en algo visible. Además, algunos de estos espacios de color son lineales, como ACES 2065. Esto es beneficioso para los artistas de CGI, pero no tanto para nosotros, debido a la lentitud de las transformaciones de visualización al trabajar con espacios lineales. Siril puede optimizar algunas transformaciones de espacios de color lineales más allá de lo que hace lcms2, pero solo si los primarios RGB son los mismos, por ejemplo, al transformar sRGB lineal a sRGB g22. Por ello, se eligió Rec2020, ya que proporciona un espacio de color no lineal con la gama cromática más amplia sin primarios imaginarios.

Mi recomendación, si aún no te convence un espacio de color en particular, es probar Rec2020 como espacio de color para edición, así como para enviar imágenes a servicios de impresión de alta calidad que admitan imágenes con gestión de color, y sRGB para exportación web. Pero también existen otras buenas opciones disponibles con archivos de perfil ICC que puedes usar en su lugar, como Adobe RGB y ProPhoto RGB (ROMM), si lo prefieres.

Perfiles de color de terceros

Perfiles de monitor: Siril incluye el perfil de monitor sRGB v4 de ICC compatible con LUT de renderizado perceptual y lo utiliza por defecto. Se puede usar un perfil de monitor diferente, pero tenga en cuenta que solo estarán disponibles las intenciones compatibles con un perfil determinado; muchos perfiles sRGB ampliamente disponibles solo admiten la intención colorimétrica relativa.

Perfiles de prueba en pantalla. Existe una amplia variedad de estándares de impresión y papeles en el mundo, y cada combinación requiere su propio perfil ICC. Siril no puede proporcionarlos todos. Por lo tanto, para usar el modo de visualización de prueba en pantalla, deberá proporcionar el perfil ICC adecuado en la ventana de Preferencias.

Quizás desee trabajar en un espacio de color distinto a los integrados, por ejemplo, ProPhoto RGB. Esto es compatible, pero deberá proporcionar los perfiles ICC. La ventana de Preferencias ofrece controles para configurar un perfil RGB y un perfil de grises con un TRC coincidente (esencialmente, con la misma gamma). Si desea exportar archivos en el espacio de color elegido, se recomienda que el perfil que proporcione sea un perfil ICC V2 para una máxima compatibilidad con otro software.

		F	Preferences					~ ×
FITS/SER Debayer	Color Management							
FITS Options	Warking Calas Canasa							
Astrometry	working color spaces							
Pre-processing	Preferred Color Space:		From files		•		Gamut visualisatio	on
Photometry	External color profiles:		RGB ICC profile			ProPhotoRGB.icc		6
Analysis Tools			Gray ICC profile			🍐 Gray-D50-elle-V2-g18.icc		۵ C
User Interface	Custom Profiles							
Color Management	Custom monitor profile:	(None)	6	3	Clear		active	
Scripts	Rendering intent:	Relative (Colorimetric 🔹	-	✓ Black point comp	ensation		
Performances	Output device proofing profile:	(None)	6	3	Clear		active	
Miscellaneous	Eile Import / Export Options							
	File Import / Export Options							
	Export 8-bit images using		RGB					-
	Export o-bit images using.		SINGD					
	Export high bit depth images using:		Working gamut					•
	Conversion and export intent:		Perceptual					-
	Auto Conversion / Assignment (Options						
					On load			
					On stacking			
						Reset	Cancel	Apply

La imagen muestra cómo configurar un espacio de trabajo ProPhoto con los perfiles de Elle Stone. La gamma estándar de ProPhoto RGB (ROMM) es 1.8, por lo que, además del perfil ProPhotoRGB, añadimos el perfil Elle Stone Gray con gamma = 1.8. Puedes descargar todos los perfiles de Elle Stone aquí . Si no tienes el perfil ProPhotoRGB, también puedes usar el perfil "LargeRGB-elle-v2g18" de Elle Stone, que es exactamente el mismo, salvo que se ha evitado usar el término "ProPhoto RGB" por posibles problemas de derechos de autor.

Limitaciones de la pantalla HDR

Los espacios de color de pantalla de amplia gama, como Rec2100 con HLG o PQ TRC, pueden necesitar búferes de píxeles de más de 8 bits para una visualización fluida. Desafortunadamente, Siril utiliza la biblioteca de gráficos Cairo para visualización, y Cairo aún no puede procesar búferes de píxeles de más de 8 bits. El impacto de esto es probablemente insignificante para la mayoría de los usuarios. Sin embargo, si tiene la suerte de usar una pantalla HDR de más de 1000 nits capaz de mostrar espacios de color de amplia gama y utiliza ciertas combinaciones de perfiles de imagen de terceros y de monitor personalizados, es posible que experimente pequeños artefactos de escalonamiento de color en ciertas imágenes. Estos son solo un problema de visualización y no afectarán la apariencia impresa de la imagen, ni siquiera su apariencia al transformarla a una gama más estrecha o al visualizarla en sistemas operativos que admitan búferes de píxeles de alta profundidad de bits.

Por el momento no hay nada que podamos hacer, sin embargo, si Cairo agrega soporte para alta profundidad de bits en el futuro, entonces puede haber margen de mejora.

Prueba suave

Prueba suave de visualización

Siril admite la función de prueba en pantalla. Esto permite visualizar, en el espacio de color de su monitor, el aspecto que tendrá su imagen al imprimirse en un estándar de impresión específico. Para usar la función de prueba en pantalla del dispositivo de salida, debe especificar un perfil de prueba en pantalla en el cuadro de diálogo Configuración.

Si no se especifica ningún perfil de dispositivo de salida o si se desactiva mediante la casilla de verificación de preferencias, la prueba en pantalla utilizará el perfil de pantalla como destino. Esto activa la comprobación de gama de imagen en el menú "Comprobaciones de imagen", que muestra los píxeles fuera de la gama de colores de la pantalla. Cuando la comprobación de gama está activa, los píxeles fuera de la gama se mostrarán en un magenta chillón.

Prensa Exportar

Siril no admite la exportación en formatos CMYK para impresión. La mayoría de los servicios de impresión fotográfica requieren que las imágenes se proporcionen en formatos RGB, y los controladores de impresora convierten RGB a una mezcla de las tintas específicas de cada impresora mucho mejor que una conversión simple de RGB a CMYK a nivel de aplicación. A menos que sepa exactamente por qué necesita convertir una imagen a CMYK, es casi seguro que no lo necesite. Sin embargo, para minimizar el recorte de gama cuando su servicio de impresión convierte la imagen a un perfil CMYK para imprimir, conviene utilizar un perfil RGB de gama amplia, como el Rec2020 integrado.

Cambios provocados por la introducción de la gestión del color

Siril ahora está realizando la gestión del color correctamente.

Eso significa que no lo hacía correctamente antes. Siril no era la excepción en este sentido: muchos programas no ofrecen gestión de color, sino que asumen que todo se ejecuta en un espacio de color sRGB. Esto funciona bien la mayor parte del tiempo, pero generó informes de problemas al intercambiar imágenes entre Siril y aplicaciones gráficas con gestión de color adecuada.

Algunos usuarios informaron que, en ciertas circunstancias, las imágenes guardadas con Siril se veían diferentes en otros programas. Para las imágenes exportadas desde el nuevo Siril con gestión de color, esto debería solucionarse. Las imágenes tendrán un aspecto consistente en todos los programas con una correcta gestión de color.

Sin embargo, si tiene imágenes estiradas guardadas como FITS en una versión anterior de Siril y las abre en Siril con gestión de color, en algunas circunstancias podrían verse pálidas y deslavadas. ¡No se preocupe! Aquí le explicamos por qué ocurre y cómo puede evitarlo o solucionarlo fácilmente.

¿Por qué sucede esto?

Cuando Siril lee una imagen FITS sin un perfil ICC integrado, si la configuración de "Asignar perfil ICC automáticamente" está activada, intenta determinar si la imagen se ha estirado. Solo puede hacerlo consultando las entradas de HISTORIAL en la cabecera FITS. Si detecta que se han aplicado funciones de estiramiento, asume que la imagen se ha estirado en un monitor sRGB y aplica el perfil correspondiente. Sin embargo, las versiones anteriores de Siril no siempre añadían el historial para cada comando, y otros programas pueden añadirlo o no, pero Siril no reconoce todas las palabras clave de estiramiento que podrían utilizar otros programas, por lo que podría no detectar que una imagen se ha estirado. Como alternativa, suponemos que una imagen FITS sin un perfil ICC integrado son datos **lineales** .

Sin embargo, sus FITS estirados no son realmente datos lineales. Se han estirado, y usted los ha estirado para que se vean correctamente en el espacio de color de su monitor, que probablemente sea aproximadamente sRGB.

Cuando se le asigna un perfil ICC lineal, las rutinas de visualización aplican una transformación del espacio de color desde el espacio lineal al perfil de visualización, estirándolo en efecto una segunda vez.

¿Cómo prevenirlo?

Este problema solo ocurrirá si tiene activada la opción "Asignar automáticamente el espacio de color preferido al cargar". Si esta opción está desactivada, Siril no asignará ningún perfil de color al cargar el archivo. Puede asignar uno manualmente mediante el cuadro de diálogo "Administración de color".

¿Cómo solucionarlo?

Si cargó una imagen con la opción de asignación automática activada y se le asignó un perfil incorrecto (o si se le asignó por cualquier otro motivo, por ejemplo, si cargó un archivo guardado por otro software que tenía asignado un perfil incorrecto), solucionar el problema es muy sencillo. Solo tiene que abrir la imagen, ir al cuadro de diálogo Gestión de color y seleccionar "sRGB (sRGB TRC estándar)" en el menú desplegable (o "Gris (sRGB TRC)" si la imagen es monocromática). Haga clic en el botón **Asignar (no en Convertir a)** y Siril asignará el perfil de color seleccionado a su imagen.

Listo. La pantalla se verá correctamente y, al guardar la imagen, se integrará el perfil de color adecuado.

Secuencias

Las secuencias son lo que Siril utiliza para representar un conjunto de archivos manipulados, por ejemplo, el conjunto de imágenes oscuras que convertiremos en la imagen oscura maestra. Es una herramienta muy útil para gestionar una gran cantidad de archivos que necesitan vincularse entre sí.

Un conjunto de dos o más archivos FITS

Siril utiliza de forma nativa datos de coma flotante de 32 bits o enteros sin signo de 16 bits para las imágenes FITS. Los demás formatos se convierten automáticamente. Para que se reconozcan y detecten como secuencia, los nombres de archivo de las imágenes FITS deben respetar un patrón específico:

basename\$i.[ext]

- El nombre base puede ser cualquier cosa que use caracteres ASCII. Suele ser conveniente, aunque no obligatorio, que termine con el __carácter. Se usará como nombre de secuencia.
- **\$i** es el índice de la imagen. Debe ser un número positivo y puede tener varios ceros a la izquierda.
- [ext] es la extensión compatible como se explica en la configuración , fit de forma predeterminada.

Nota

La extensión utilizada para detectar secuencias FITS en el directorio de trabajo actual será la misma que la extensión configurada en la configuración y que los archivos creados por Siril.

Advertencia

Algunos sistemas operativos limitan la cantidad de imágenes que se pueden abrir simultáneamente, lo cual es necesario para los métodos de apilamiento de mediana o media. En Windows, el límite es de 2048 imágenes. Si tiene muchas imágenes, debería usar otro tipo de secuencia, que se describe a continuación.

Un solo archivo SER

SER es un formato diseñado para contener una secuencia de adquisición de varias imágenes contiguas en un solo archivo. Es un formato bastante simple que no puede contener tantos metadatos como FITS, pero no se comprime más que las películas y los datos simples. Los archivos SER pueden contener imágenes de 8 o 16 bits por canal únicamente. Existen tres tipos de archivos SER, según el contenido de píxeles: monocromo, CFA o color (3 canales).

Nota

Un archivo SER se puede abrir mediante Archivo y Abrir , o con el botón Buscar secuencias .

Consulte SER para obtener más información sobre el formato SER y por qué los formatos de película como AVI sin comprimir no deben usarse para astronomía.

Advertencia

Hasta cierto punto, también se admiten archivos de película estándar, como AVI o cualquier otro contenedor. Si bien la compatibilidad con archivos de película se está reduciendo en favor de SER, aún puede ser útil abrir una película en Siril para explorar su contenido, extraer fotogramas o convertirlos. Se pueden realizar algunas operaciones, pero de forma más lenta que con otras secuencias, como el apilamiento de sumas. Para un procesamiento completo, se encontrará con limitaciones e incompatibilidades.

Un solo archivo FITS

Nota

También llamados cubos FITS o secuencias FITS, o FITSEQ para abreviar en Siril.

El formato FITS es un contenedor de imágenes y datos científicos que puede contener varios de estos en un solo archivo. Podemos usarlo para almacenar una secuencia completa de imágenes FITS en un solo archivo, conservando el encabezado FITS de cada imagen. Es el formato de archivo que utilizan los astrónomos profesionales.

Es más sencillo gestionar un solo archivo en el disco que 2000, pero al tratarse de un solo archivo, algunas operaciones con imágenes individuales de la secuencia podrían no ser posibles. En particular, Siril actualmente no permite cambiar el encabezado de una sola imagen.

Este formato es una alternativa a SER para una secuencia de un solo archivo, con 32 bits por canal y soporte completo de encabezado.
Cargando una secuencia



Búsqueda y limpieza de secuencias.

Cuando el directorio de trabajo esté configurado correctamente, los archivos FITS sigan la nomenclatura correcta y la extensión de los archivos FITS también esté configurada correctamente, haga clic en el botón "Buscar secuencia" de la pestaña "Secuencia". Se abrirá una lista desplegable con todas las secuencias disponibles en la carpeta. Si solo se encuentra una, se seleccionará y cargará automáticamente.

Selector de fotogramas

Una gran ventaja de Siril es su fácil manipulación de secuencias de imágenes. Al abrir una secuencia, se muestra la imagen de referencia (ver más abajo), que por defecto es la primera. Sin embargo, a veces resulta útil inspeccionar imágenes individuales de una secuencia. Esto es posible con el selector de fotogramas, disponible en la barra de herramientas con el **Sotón** o en la pestaña de secuencia con el botón **"Abrir lista de fotogramas"**.

×	Green channel 🔻 📰 🔹 🗸 🕻] 🔽 Reference image 🛛 Frame List pp_light_				
	File	x		Sel	FWHM
1	pp_light_00001.fit	0	0	~	3.516
2	pp_light_00002.fit	-2	-4	~	3.727
3	pp_light_00003.fit	-5	-9	~	4.091
4	pp_light_00004.fit	-6	-14	~	4.152
5	pp_light_00005.fit	-8	-19	~	3.924
6	pp_light_00006.fit	-10	-20	~	3.673
7	pp_light_00007.fit	-11	-28	~	8.939
8	pp_light_00008.fit	-15	-37	~	4.045
9	pp_light_00009.fit	-16	-42	~	4.500
10	pp_light_00010.fit	-18	-46	~	4.191
11	pp_light_00011.fit	-19	-53	~	4.116
12	pp_light_00012.fit	-21	-57	~	4.369
13	pp_light_00013.fit	-21	-62	~	4.297
					1/13

Selector de fotogramas que permite elegir un fotograma de la secuencia y mostrarlo, establecerlo como referencia o excluirlo.

Consejo

Al pasar el cursor sobre una imagen en el selector de marcos, se muestra el nombre del archivo original, si está guardado.

Al hacer clic en una imagen de la lista, esta se cargará y se mostrará en el área principal, manteniendo la secuencia como objeto activo para su procesamiento. Más que un simple selector de visualización de imágenes, la herramienta también permite **excluir manualmente imágenes** de la secuencia o visualizar cuáles siguen incluidas, visualizar los valores de calidad de imagen y el cambio entre imágenes si se han calculado, y cambiar la imagen de referencia. Tenga en cuenta que puede consultar más información sobre la calidad de imagen en la pestaña Gráfico.

Excluir una imagen de la secuencia no implica que sus datos se eliminen permanentemente, sino que simplemente no se utilizarán para las operaciones de procesamiento posteriores, si así se indica. En la mayoría de los casos, la opción de búsqueda se denomina "*Procesar solo las imágenes incluidas*".

La **imagen de referencia** es la imagen de la secuencia que servirá como objetivo para el registro y la normalización. Otras imágenes se transformarán para que se asemejen a la imagen de referencia, por lo que debe elegirse con cuidado. Afortunadamente, desde Siril 1.2, un nuevo registro de dos pasadas permite seleccionar automáticamente la mejor imagen de la secuencia como imagen de referencia antes de proceder a la transformación de la imagen.

La barra de encabezado de la ventana proporcionará muchos controles para estas propiedades de secuencia:

- El menú desplegable permite cambiar el canal para el cual se muestran los datos de registro (calidad, turnos), si existen para otros canales.
- El primer botón de la barra de herramientas establece todas las imágenes de la secuencia como excluidas manualmente.
- El segundo los establece a todos como incluidos.
- El tercero incluye o excluye las imágenes seleccionadas de la lista (se pueden realizar selecciones múltiples con Ctrl o Shift) de la secuencia.
- El último botón se puede desactivar para ocultar el indicador de encuadre sobre las imágenes registradas.



Indicador de encuadre

El marco rojo muestra el trazo del marco de referencia sobre cada imagen de la secuencia. El círculo relleno en una esquina indica la posición de la esquina superior izquierda de la imagen de referencia. Por ejemplo, en la imagen de la derecha (arriba), el círculo indicador de encuadre se encuentra en la esquina inferior derecha, lo que indica que se ha producido una inversión del meridiano entre esta imagen y la de referencia que se muestra a la izquierda.

El círculo rojo/cruz verde cerca del centro muestra la posición del centro de la imagen de referencia y de la imagen actual, respectivamente. Esto permite visualizar el desplazamiento entre ambas imágenes.

Nota

Desde Siril 1.3.1, el color del indicador de encuadre varía según la información de registro se refiera a un desplazamiento puro (en azul) o a transformaciones más complejas (en rojo para transformaciones lineales, en verde cuando se incluyen distorsiones). En versiones anteriores, siempre era rojo, independientemente de la transformación.

- El botón "Imagen de referencia" permite seleccionar la imagen de referencia para la secuencia. Todas las secuencias deben tener una; será la primera imagen si no se configura o por defecto.
- Por último, el campo de búsqueda permite encontrar las imágenes por nombre.

También es posible ordenar todas las imágenes haciendo clic en los encabezados de columna. Así, se pueden ordenar por número o por ancho de banda (FWHM). Esto último es muy útil para ver las mejores y las peores imágenes.

Comandos de manipulación de secuencias

🔎 🗳 Línea de comandos de Siril

setref sequencename image_number

Establece la imagen de referencia de la secuencia dada en el primer argumento. **image_number** es el número secuencial de la imagen en la secuencia, no el número en el nombre del archivo, comenzando en 1

🗳 Línea de comandos de Siril

select sequencename from to

Este comando permite una fácil selección masiva de imágenes en la secuencia **nombre_secuencia** (desde **desde** hasta **hasta** inclusive). Esta selección se procesará posteriormente.

Véase también UNSELECT

Enlaces: deseleccionar

🗳 Línea de comandos de Siril

unselect sequencename from to

Permite la deselección masiva de imágenes en la **secuencia** (desde **hasta** hasta **incluido**). Ver SELECCIONAR

Enlaces: seleccionar

Exportación de secuencias



Proporcione un nombre y especifique el formato de salida para exportar una secuencia.

La herramienta **Exportar secuencia** permite exportar una secuencia de imágenes en diversos formatos. Resulta especialmente útil si desea exportar las imágenes teniendo en cuenta la información de registro del seq archivo, con opciones de recorte y normalización.

Con la función de exportación de secuencias, puede seleccionar una secuencia para exportar, elegir el formato de archivo y el nivel de compresión para los formatos de video. La función de exportación de secuencias de Siril admite una amplia gama de formatos de archivo de imagen, incluyendo FITS (archivo FITS individual o archivo FITS de secuencia), TIFF , SER , AVI, MP4 y WEBM, y resulta muy útil para crear time-lapses.

El botón **Normalizar imágenes** permite normalizar las imágenes con respecto a la imagen de referencia. La normalización es la misma que la realizada durante el apilamiento , con las siguientes opciones: *Aditivo con escalado* y *Normalización más rápida* deshabilitada.

Además, es posible modificar los criterios de filtrado de imágenes para excluirlas según su calidad. Se ha añadido un botón **"Ir a la pestaña de apilamiento" para acceder fácilmente a la pestaña que las muestra**.

Información de secuencia

Toda la información de secuencia, la transformación de registros, las estadísticas y la selección de fotogramas se almacenan en un .seq archivo junto a los archivos de secuencia. Se recomienda encarecidamente no editar este archivo manualmente, ya que Siril escribe continuamente en él y un carácter erróneo podría corromper la lectura de la secuencia.

Una forma de limpiar el contenido de este archivo de secuencia es ir a la pestaña **Secuencia** y hacer clic en Limpiar secuencia . La selección de lo que se limpiará se puede definir haciendo clic en la flecha pequeña junto a ella.



Menú para limpiar el archivo de secuencia.

🗳 Línea de comandos de Siril

```
seqclean sequencename [-reg] [-stat] [-sel]
```

Este comando borra los datos de selección, registro y/o estadísticas almacenados para la secuencia **sequencename**.

Puede especificar que solo se borren el registro, las estadísticas o la selección con las opciones **-reg**, **-stat** y **-sel**, respectivamente. Todas se borran si no se pasa ninguna opción.

Definiciones y flujo de trabajo

La astrofotografía es el proceso de capturar imágenes de objetos celestes. Implica varios pasos, como el preprocesamiento y el procesamiento, que son distintos pero están relacionados.

El preprocesamiento es el primer paso para trabajar con datos astrofotográficos sin procesar. Consiste en prepararlos para su posterior procesamiento. Este paso suele incluir la sustracción de corriente oscura, la corrección de campo plano y la corrección de otros problemas básicos, como la eliminación de píxeles calientes y fríos.

El procesamiento se refiere al posprocesamiento de los datos preprocesados, generalmente después del apilamiento. En este proceso, el astrofotógrafo aplica diversas técnicas para mejorar la imagen final y resaltar los detalles y las características. Estas pueden incluir la nitidez (deconvolución), la calibración del color, la reducción de ruido y el estiramiento de la imagen para aumentar la visibilidad de los detalles tenues.

En resumen, el preprocesamiento sienta las bases para el procesamiento, garantizando que los datos estén en un formato adecuado y limpios de señales no deseadas. El procesamiento, por su parte, busca optimizar la señal para crear la imagen final. Ambos pasos son importantes en el proceso de astrofotografía, y la calidad del resultado depende de las habilidades y técnicas aplicadas en ambas etapas.

En Siril, el preprocesamiento principal se realiza siguiendo el orden de las pestañas del panel derecho y requiere el uso de archivos maestros. Este proceso se puede automatizar fácilmente, y los scripts de Siril lo realizan. El procesamiento de imágenes se realiza mediante el menú dedicado " **Procesamiento de Imágenes**" . Este proceso es más difícil de automatizar, ya que es específico para cada imagen y requiere un trabajo iterativo.

Preprocesamiento

Esta sección lo guiará a través de los diferentes pasos del preprocesamiento de sus imágenes, desde la importación a Siril hasta la obtención de una imagen apilada.

El panel derecho contiene las pestañas útiles durante el preprocesamiento. Están diseñadas para usarse de izquierda a derecha durante todo el proceso, con la excepción de algunas excepciones para la creación de masters. También se puede acceder a estas pestañas mediante las F1 teclas F7.

El preprocesamiento es el paso que comienza con la conversión al apilamiento de imágenes. El objetivo es eliminar todas las señales no deseadas y reducir el ruido presente en todos los subtítulos.



La imagen 1 muestra el resultado de la conversión de una imagen RAW de una cámara digital. Se puede observar polvo visible, similar a manchas oscuras. La imagen 2, tras la calibración de las imágenes con los métodos master darks, bias y flats, muestra la eliminación completa de estas manchas y una señal más nítida. La imagen 3 es la misma tras el demosaico, mostrando el color y un tono verde muy pronunciado debido a la mayor sensibilidad de los fotositios verdes de los sensores. Finalmente, la imagen 4 muestra la salida de apilamiento, con balance de canales.

Conversión

Siril admite el formato FITS de 32 bits, así como el formato SER, de forma nativa. Por lo tanto, cualquier otro formato de archivo debe convertirse primero a estos formatos para que sea compatible y genere una secuencia . El tipo de archivo compatible se indica en la pestaña y depende de cómo se compiló Siril.

Siril ofrece una pestaña de conversión dividida en dos paneles. El panel superior permite cargar los archivos **fuente** que se desean convertir.

▼ Source		
Name	Size	Date
LIGHT_300s_800iso_+19c_20150822-00h10m56s989ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 02:16:06 2015
LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h21m36s403ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 02:26:44 2015
LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h31m31s194ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 02:36:40 2015
LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h41m38s809ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 02:46:48 2015
LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-00h51m52s581ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 02:57:02 2015
LIGHT_300s_800iso_+20c_20150822-01h01m52s722ms.CR2	15.6 MB	Sat Aug 22 03:07:02 2015
+ - 🤞		6 files loaded

Panel de origen de la pestaña de conversión.

La gestión de estos archivos se realiza desde la mini barra de herramientas 🕂



El primer botón, el + , permite cargar todos los archivos fuente. Abre una ventana de diálogo que permite seleccionar todos los archivos que se convertirán en el ordenador. Solo se muestran los formatos compatibles con Siril.

Es posible arrastrar y soltar archivos directamente en el área **de fuentes**. La zona de colocación se resalta cuando los archivos se encuentran sobre ella.

- El segundo botón, el , permite eliminar los archivos seleccionados. Se pueden eliminar varios archivos a la vez. No se eliminan del disco duro, sino solo del área de conversión.
- El último botón le permite eliminar todos los archivos cargados a la vez.

El número de archivos cargados y seleccionados se informa en la barra de estado, a la derecha de la barra de herramientas.

En la sección **de destino** es posible elegir el nombre de la secuencia que se generará luego de la conversión de los archivos.

▼ Destination		
Sequence name:	ngc7635	00001 FITS images 🔻
	Convert	Symbolic Link 📃 Debayer

Panel de destino de la pestaña de conversión.

Por lo tanto, para un nombre de secuencia basename, los archivos convertidos tendrán el formato

basenameXXXXX.[ext]

La extensión se define en las preferencias . El xxxxx índice comienza por defecto 00001 con la primera imagen; sin embargo, es posible definir un índice inicial diferente. Esto puede ser útil en el caso de una sesión múltiple que comparte los mismos archivos maestros. Hay tres tipos de salida disponibles, que se pueden elegir en un menú desplegable:

- Imágenes FITS
- Secuencia SER
- Secuencia FITS

Estos formatos de archivo se explican en la sección de secuencia de esta documentación.

Técnicamente, cuando los archivos de entrada están en formato FITS, no es necesario convertirlos. Sin embargo, puede hacerlo para renombrarlos y crear una secuencia que pueda procesarse en Siril. Para no ocupar el disco duro innecesariamente, puede seleccionar la opción " Enlace simbólico" . Esta opción crea un enlace simbólico para los archivos FITS en lugar de copiarlos. Por lo tanto, esta opción solo está disponible cuando los archivos de salida son imágenes FITS.

Cuando los enlaces simbólicos están habilitados, esto deshabilita la compresión.

Advertencia

Para Microsoft Windows, el uso de enlaces simbólicos requiere la activación del modo de desarrollador en Windows.

Advertencia

Si en GNU/Linux ve el error **Error de enlace simbólico: Función no implementada**, podría deberse a que intenta crear una secuencia con enlace simbólico en un directorio de un sistema de archivos que no permite enlaces simbólicos.

Cuando los formatos de salida son secuencias SER o FITS, se activa la opción "Múltiples secuencias" . Márquela para crear varios archivos de secuencia en lugar de un único archivo SER o FITS para todos los elementos de entrada. Úsela si los elementos de entrada (archivos de secuencia como películas, cubos SER o FITS) no comparten el mismo tamaño de imagen o no deben procesarse juntos.

La última opción, **Debayer**, permite al usuario desmosaica las imágenes durante la conversión. Generalmente, esta opción no debe utilizarse si las imágenes son sesgadas, oscuras y planas, o claras, y se pretende preprocesarlas. De hecho, debido a la consideración de la matriz Bayer, el resultado RGB de la imagen RAW es una imagen interpolada. En consecuencia, el preprocesamiento de datos interpolados generará resultados erróneos. La conversión de archivos RAW de un sensor OSC genera imágenes FITS monocromáticas con matriz de filtros de color (CFA). A diferencia de las imágenes RGB, las imágenes CFA representan todos los datos del sensor con el patrón Bayer. La siguiente imagen muestra un recorte de una imagen CFA. Observe que el patrón Bayer (RGGB en este ejemplo) es visible.



Patrón de Bayer mostrado en una imagen CFA (matriz de filtros de color).

Por último, el botón **Convertir**, permite, como su nombre indica, iniciar la conversión de archivos.

Nota

Las imágenes RAW de las cámaras réflex digitales dependen del fabricante y generalmente son formatos de código cerrado. Por lo tanto, la decodificación de estos archivos es una tarea compleja que debe realizarse mediante un código específico. En Siril, la conversión de archivos RAW la realiza LibRaw . De hecho, si un formato de archivo, generalmente uno reciente, no se puede leer, se debe consultar el sitio web de LibRaw para ver si es compatible. De no ser así, proporcionar un archivo RAW puede ayudar al equipo de desarrollo a encontrarlo. Sin embargo, también es posible que la versión de LibRaw integrada en el paquete de Siril no sea la más reciente. En este caso, se debe esperar a una nueva versión o compilar el código fuente directamente.

Archivo de correspondencia

Tras cada conversión, se crea un archivo con la extensión <u>_conversion.txt</u>. Este contiene la correspondencia entre las imágenes de entrada y las imágenes de la secuencia obtenida durante la conversión.

```
Línea de comandos de Siril
```

convert basename [-debayer] [-fitseq] [-ser] [-start=index] [-out=]

Convierte todas las imágenes del directorio de trabajo actual en un formato compatible en la secuencia de imágenes FITS de Siril (varios archivos) o en una secuencia FITS (un solo archivo) si se proporciona **-fitseq**, o en una secuencia SER (un solo archivo) si se proporciona **-ser**. El argumento **basename** es el nombre base de la nueva secuencia; los números y la extensión se añadirán después.

Para las imágenes FITS, Siril intentará crear un enlace simbólico; si no es posible, se copiarán los archivos. La opción **-debayer** aplica desmosaico a las imágenes de entrada CFA; en este caso, no se crea ningún enlace simbólico.

-start=index establece el número de índice inicial, útil para continuar una secuencia existente (no se utiliza con -fitseq o **-ser** ; asegúrese de eliminar o borrar el .seq de destino si existe en ese caso).

La opción **-out**= cambia el directorio de salida al argumento proporcionado.

Véase también CONVERTRAW y LINK

Enlaces: convertraw, enlace

Línea de comandos de Siril

```
convertraw basename [-debayer] [-fitseq] [-ser] [-start=index] [-out=]
```

Igual que CONVERT pero convierte solo archivos RAW DSLR que se encuentran en el directorio de trabajo actual

Enlaces: convertir

Calibración

Una vez cargada una secuencia, las imágenes se pueden calibrar, registrar y apilar. La calibración es un paso opcional, pero importante, e implica fotogramas con polarización, oscuros y planos. La calibración de una secuencia en Siril solo se puede realizar con fotogramas maestros con polarización, oscuros y planos, que deben crearse primero a partir de sus secuencias.

Archivos maestros

▼ Image calibration						
Use bias	=10*\$OFFSET	G				
Use dark	/home/cyril/Images/CP/Bibliothèque/Master_Dark_6248x4176_Bin1x1_T	No dark optimization 🔻				
📃 Use flat	master-flat.fit	Equalize CFA				
	🛃 Auto evaluate normalisation value	5000				

Configuración maestra de la pestaña Calibración

Inclinación

Citando un glosario de terminología CCD, para explicar qué es una imagen sesgada:

El nivel de polarización de un fotograma CCD es una desviación electrónica inducida artificialmente que garantiza que el convertidor analógico-digital (ADC) siempre reciba una señal positiva. Todos los datos CCD presentan esta desviación, que debe eliminarse para que los valores de los datos sean verdaderamente representativos de los recuentos registrados por píxel.

Para usar la polarización maestra en Siril, haga clic en el botón a la derecha de la entrada de texto y explore sus archivos para seleccionar la máster correcta. Incluso puede usar la polarización maestra desde una biblioteca, según lo definido en las preferencias .

Consejo

La toma de polarización debe realizarse con el obturador cerrado y el tiempo de exposición más corto posible. Básicamente, corresponde a una exposición de 1/4000 s con las DSLR modernas.



Ejemplo de un fotograma con polarización tomada con una Canon EOS 1100D. No se base en la señal de polarización ligeramente visible; la imagen se estira automáticamente y las diferencias en las amplitudes de la señal son muy exageradas.

Sesgo sintético

Dado que la señal de desplazamiento es muy uniforme en los sensores modernos, recomendamos procesarla como una imagen de nivel constante. Esto ofrece la ventaja de ahorrar espacio en disco y minimizar el ruido en la imagen final. Para ello, Siril cuenta con una función que facilita enormemente su procesamiento.

Durante el preprocesamiento de sus planos, en lugar de especificar un masterbias, puede escribir directamente expresiones en el selector de carpeta como:

=2048

o, si el encabezado FITS contiene la OFFSET palabra clave,

=64*\$0FFSET

Los tokens = y son obligatorios. El nivel debe indicarse en ADU (no en coma flotante, incluso si se trabaja en 32 bits).

Traducido al lenguaje de scripting, esto está escrito:

El valor 2048 es aquí un ejemplo tomado para cámaras cuyo sesgo maestro tendría un valor medio de 2048. Generalmente, para las DSLR, el valor es proporcional a una raíz de 2. En nuestro ejemplo, $2048 = 2^{11}$.

Para obtener más detalles, consulte el tutorial sobre sesgos sintéticos .

Oscuro

Los fotogramas oscuros contienen el ruido térmico asociado al sensor, el cual es proporcional a la temperatura y al tiempo de exposición. Por lo tanto, deben tomarse aproximadamente a la misma temperatura que los fotogramas claros. Por eso, tomamos los fotogramas oscuros al final o a mitad de la sesión de imágenes.

Para usar master-dark en Siril, haga clic en el botón a la derecha de la entrada de texto y explore sus archivos para seleccionar el master adecuado. Incluso puede usar master-dark desde una biblioteca, según lo definido en las preferencias .

Consejo

Los fotogramas oscuros se realizan con el mismo tiempo de exposición y el mismo ISO/ganancia que los fotogramas claros del sujeto, pero con el obturador cerrado.



Ejemplo de un fotograma oscuro tomado con una Canon EOS 1100D con una exposición de 300 s y a ISO 800.



Una animación que muestra la eliminación de la señal térmica gracias a la sustracción oscura.

Optimización oscura

La opción de optimización oscura es útil cuando las imágenes oscuras no se han tomado en condiciones óptimas. Siril ofrece dos métodos con diferentes enfoques, accesibles mediante una lista desplegable.

- 1. Con la opción Autoevaluación , se puede optimizar la resta oscura para que el ruido de la imagen resultante (fotograma claro menos fotograma oscuro) se minimice aplicando un coeficiente al fotograma oscuro.
- 2. La segunda opción, Usar exposición, se basa en los tiempos de exposición de las imágenes si se han registrado en las palabras clave FITS.

A continuación, se muestra un ejemplo de una situación en la que es necesario usar esta opción. Las imágenes se tomaron con una **cámara FLI ProLine 4240.** El master-dark utilizado proviene de una biblioteca y se generó con una exposición de 600 s. Cada sub, por otro lado, tiene exposiciones de 60 s. El master-dark presenta una señal distintiva y bastante antiestética: la presencia de cuatro preamplificadores en la cámara es la causa de dicha señal. Este defecto también está presente en la imagen de la galaxia, por lo que la calibración del dark debe realizarse meticulosamente para obtener una imagen sin defectos.



Este es un fotograma claro y el master-dark de la **cámara FLI ProLine 4240.** Se pueden apreciar cuatro bandas muy distintivas causadas por los preamplificadores, visibles tanto en las luces como en el master-dark. Las imágenes se muestran en modo de ecualización de histograma para resaltar cualquier defecto.

Sin embargo, en este caso, si utilizamos el flujo de trabajo habitual, el resultado de la calibración será muy deficiente. Esto se debe a que el máster oscuro no se tomó en las mismas condiciones de exposición.



Con el flujo de trabajo clásico, la calibración es deficiente y los defectos no se corrigen. La imagen se muestra en modo de ecualización de histograma para resaltar cualquier defecto.

Por lo tanto, la solución consiste en restar el sesgo a la oscuridad, integrar la sustracción del sesgo con la de las imágenes y marcar la casilla de optimización de oscuridad. Siril calculará automáticamente un coeficiente para aplicarlo a la oscuridad. En este caso, calcula **0,110**, lo cual es muy coherente, ya que corresponde a la diferencia de 10 veces entre las sombras y las imágenes.60/600 = 0.1).

🕶 Image calibi	ration		
🛃 Use bias	/home/cyril/Images/siril/OSU Marseille/masterOffset.fits	ß	
🛃 Use dark	/home/cyril/Images/siril/OSU Marseille/pp_masterDark.fit	Ь	Auto-evaluation 🔻
🛃 Use flat	/home/cyril/Images/siril/OSU Marseille/masterFlat.fits	ß	Equalize CFA
	🔀 Auto evaluate normalisation value	5000	

La pestaña de calibración debe completarse en tal caso. Los master-flat y master darks se calibraron mediante sesgos.

```
10:34:58: Preprocessing...
10:34:58: Normalisation value auto evaluated: 0.313
10:34:58: 13230 corrected pixels (0 + 13230)
10:34:59: Dark optimization of image 0: k0=0.110
10:34:59: Saving FITS: file pp_M51SDSSr_00002.fit, 1 layer(s), 2048x2048 pixels, 32 bits
```



Gracias a la optimización de oscuridad, la calibración es correcta. El único residuo visible son las franjas del CCD en el rango infrarrojo cercano, que no se pueden eliminar mediante la calibración. La imagen se muestra en modo de ecualización de histograma para resaltar cualquier defecto.

Departamento

Los telescopios generalmente no iluminan el detector de manera uniforme. Además, el polvo en las superficies ópticas y el sensor causa patrones más oscuros en la imagen resultante, y el propio sensor reacciona de forma distinta al número de fotones que inciden en los diferentes fotositios. Para corregir estos efectos, cada imagen brillante debe dividirse por el plano maestro, que debe ser la mediana de las exposiciones individuales de un área homogénea y no saturada.

Para usar master-flat en Siril, haga clic en el botón a la derecha de la entrada de texto y explore sus archivos para seleccionar el master adecuado. Incluso puede usar master-flat desde una biblioteca, según lo definido en las preferencias .



Ejemplo de un fotograma plano tomado con una Canon EOS 1100D. El polvo presente en el recorrido óptico, y especialmente en el sensor, es claramente visible. El viñeteado (oscurecimiento de las esquinas de la imagen) también es muy visible. Los defectos se ven exagerados por el modo de visualización. Además, se utilizó el comando grey_flat en esta imagen para eliminar el patrón Bayer.

Ecualización CFA

La opción Ecualizar CFA ecualiza la intensidad media de las capas RGB en una imagen plana CFA. Esto equivale a aplicar el comando grey_flat .



Iguala la intensidad media de las capas RGB en la imagen CFA cargada. Este es el mismo proceso que se utiliza en planos durante la calibración cuando se utiliza la opción "Equilibrar CFA".

Evaluar automáticamente el valor de normalización

Si la opción **"Evaluar automáticamente el valor de normalización"** está marcada, Siril evaluará automáticamente el valor de normalización. Este valor es la media del plano maestro calibrado con el sesgo maestro. De lo contrario, se considerará el valor indicado en el cuadro de texto.

Calibración de imágenes de luz

La calibración de las imágenes de luz consiste en aplicar el sesgo maestro, oscuro y plano a las imágenes astronómicas para eliminar la señal no deseada.

Advertencia

La calibración no reduce el ruido de las imágenes en ningún caso. Al contrario, lo aumenta. Por eso es importante tomar tantas imágenes de calibración como sea posible, como las oscuras, para minimizar el ruido.

Corregir el artefacto X-Trans AF

Esta opción **, "Corregir** el artefacto de AF X-Trans", ayuda a corregir los píxeles del enfoque automático X-Trans de Fujifilm. Debido al sistema de enfoque automático por detección de fase, los fotositios utilizados para el enfoque automático reciben un poco menos de luz que los fotositios circundantes. La cámara lo compensa y aumenta los valores de estos fotositios, creando un cuadrado visible en el centro de los fotogramas oscuros/bias. Esta opción no afecta al patrón Bayer. Solo está activada si se carga y utiliza un master-bias o un master-dark.



Artefacto X-Trans corregido por el algoritmo de Siril

Corrección cosmética

La corrección cosmética es la técnica utilizada para corregir píxeles defectuosos en las imágenes. De hecho, cualquier sensor de cámara tiene fotositios que no reaccionan correctamente a la recepción de fotones. Esto se observa en la imagen con píxeles con valores muy diferentes a los de sus vecinos más cercanos. Estos píxeles se denominan **píxeles calientes** si el valor es mucho mayor, o **píxeles fríos** si es mucho menor. Siril ofrece dos algoritmos para corregir estos píxeles defectuosos si se activa la opción "Habilitar corrección cosmética".

Usando Master-Dark

Este método requiere la presencia de un master-dark. Siril buscará píxeles cuya desviación de la mediana supere x veces la desviación estándar. σ Este valor es ajustable tanto para píxeles calientes como fríos.



Es posible estimar la cantidad de píxeles que se corregirán en la imagen calibrada pulsando el botón **"Estimar"**. Si el valor de píxel corregido se muestra en rojo, significa que supera el 1 % del total de píxeles de la imagen. En este caso, debe aumentar el valor del coeficiente o desmarcar la corrección correspondiente. Si las imágenes provienen de un sensor de color, es necesario marcar la opción **CFA**.

Uso de un mapa de píxeles incorrecto

El otro método utiliza un archivo que contiene las coordenadas de los píxeles defectuosos. Este archivo es un archivo de texto simple y se puede crear inicialmente con el comando find_hot . La última línea se añadió manualmente y corrige una columna dañada ubicada en la posiciónx = 1527.

Línea de comandos de Siril

find_hot filename cold_sigma hot_sigma

Guarda un archivo de lista (formato de texto) en el directorio de trabajo que contiene las coordenadas de los píxeles con una intensidad sigma **-caliente (hot_sigma**) mayor y **sigma-frío (cold_sigma)** menor que la desviación estándar, extraídos de la imagen cargada. Generalmente, este comando se usa en un archivo master-dark. El comando COSME puede aplicar esta lista de píxeles defectuosos a una imagen cargada; consulte también SEQCOSME para aplicarlo a una secuencia.

Enlaces: cosme, seqcosme

Las líneas fijarán el píxel en las coordenadas (x, y). El tipo es un carácter opcional (C o H) que especifica a Siril si el píxel actual es frío o caliente. Esta línea se crea con el comando FIND_HOT, pero también puede agregar líneas manualmente: P x y type Las líneas arreglarán la columna defectuosa en las coordenadas x. C x 0 type Las líneas arreglarán la línea defectuosa en las coordenadas y. L y 0 type

Este archivo, que se puede editar a mano, se debe cargar como un mapa de píxeles defectuoso.

Cosmetic correction Finable Cosmectic Correction					
Using Master-Dark	Using Bad Pixel Map				
CFA data					
Bad Pixel Map					

Por último, si las imágenes son de un sensor de color entonces es necesario marcar la opción **CFA**.

Secuencia de salida

Esta sección agrupa las opciones que se pueden aplicar a la salida.

▼Output sequence			
Output prefix:	pp_	FITS images 🛛 🔻	
Start calibration	Debayer before saving		

- El cuadro de entrada **"Prefijo de Salida"** añade un prefijo a las imágenes de salida para identificarlas fácilmente. Por defecto, el prefijo es pp_, que significa preprocesado.
- La lista desplegable define el tipo de secuencia de destino.
 - Imágenes FITS: un archivo FITS por imagen.
 - Secuencia SER: un archivo SER para toda la secuencia (limitado a 16 bits por canal).
 - Secuencia FITS: un archivo FITS para toda la secuencia.
- Última opción: **Debayer antes de guardar**. Marque esta opción si desea aplicar un algoritmo de desmosaico a sus fotogramas justo después de calibrarlos. De esta forma, se evita un paso manual que puede llevar tiempo.

Líneas de comando

Línea de comandos de Siril

```
calibrate sequencename [-bias=filename] [-dark=filename] [-flat=filename] [-cc=dark [siglo
sighi] || -cc=bpm bpmfile] [-cfa] [-debayer] [-fix_xtrans] [-equalize_cfa] [-opt[=exp]] [-a
ll] [-prefix=] [-fitseq]
```

Calibra la secuencia **nombre_secuencia** usando el sesgo, oscuro y plano dados en el argumento.

Para el sesgo, se puede especificar un nivel uniforme en lugar de una imagen, ingresando una expresión entre comillas que comience con un signo =, como -bias="=256" o bias="=64*\$OFFSET".

Por defecto, la corrección cosmética no está activada. Si desea aplicar alguna, deberá especificarla con la opción **-cc=** .

Puede usar **-cc=dark** para detectar píxeles calientes y fríos del masterdark (se debe especificar un masterdark con la opción **-dark=**), seguido opcionalmente de **siglo** y **sighi** para píxeles fríos y calientes, respectivamente. Un valor de O desactiva la corrección. Si no se proporcionan sigmas, solo se aplicará la detección de píxeles calientes con un sigma de

Como alternativa, puede usar "**-cc=bpm**" seguido de la ruta a su mapa de píxeles defectuosos para especificar qué píxeles deben corregirse. Puede obtener un archivo de ejemplo con el comando "*find_hot*" en un masterdark.

Se aplican tres opciones a las imágenes en color (en formato CFA): **-cfa** para fines de corrección cosmética, **-debayer** para desmosaicar las imágenes antes de guardarlas y **-equalize_cfa** para igualar la intensidad media de las capas RGB del plano maestro, para evitar teñir la imagen calibrada.

La opción **-fix_xtrans** está dedicada a las imágenes X-Trans y aplica una corrección en los tonos oscuros y sesgos para eliminar un patrón rectangular causado por el enfoque automático.

También es posible optimizar la resta oscura con **-opt**, que requiere el suministro de sesgo y maestros oscuros, y calcula automáticamente el coeficiente que se aplicará a la oscuridad, o calcula el coeficiente gracias a la palabra clave de exposición con **-opt=exp**. Por defecto, los fotogramas marcados como excluidos no se procesarán. El argumento **-all** se puede usar para forzar el procesamiento de todos los fotogramas, incluso si están marcados como excluidos.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "pp_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

Si se proporciona -fitseq, la secuencia de salida será una secuencia FITS (archivo único)

Línea de comandos de Siril

```
calibrate_single imagename [-bias=filename] [-dark=filename] [-flat=filename] [-cc=dark [si
glo sighi] || -cc=bpm bpmfile] [-cfa] [-debayer] [-fix_xtrans] [-equalize_cfa] [-opt[=exp]]
[-prefix=]
```

Calibra el **nombre de** la imagen usando los valores sesgados, oscuros y planos dados en el argumento.

Para el sesgo, se puede especificar un nivel uniforme en lugar de una imagen, ingresando una expresión entre comillas que comience con un signo =, como -bias="=256" o bias="=64*\$OFFSET".

Por defecto, la corrección cosmética no está activada. Si desea aplicar alguna, deberá especificarla con la opción **-cc=** .

Puede usar **-cc=dark** para detectar píxeles calientes y fríos del masterdark (se debe especificar un masterdark con la opción **-dark=**), seguido opcionalmente de **siglo** y **sighi** para píxeles fríos y calientes, respectivamente. Un valor de 0 desactiva la corrección. Si no se proporcionan sigmas, solo se aplicará la detección de píxeles calientes con un sigma de 3.

Como alternativa, puede usar "**-cc=bpm**" seguido de la ruta a su mapa de píxeles defectuosos para especificar qué píxeles deben corregirse. Puede obtener un archivo de

ejemplo con el comando "find_hot" en un masterdark.

Se aplican tres opciones a las imágenes en color (en formato CFA): **-cfa** para fines de corrección cosmética, **-debayer** para desmosaicar las imágenes antes de guardarlas y **-equalize_cfa** para igualar la intensidad media de las capas RGB del plano maestro, para evitar teñir la imagen calibrada.

La opción **-fix_xtrans** está dedicada a las imágenes X-Trans y aplica una corrección en los tonos oscuros y sesgos para eliminar un patrón rectangular causado por el enfoque automático.

También es posible optimizar la sustracción oscura con **-opt**, que requiere el suministro de sesgo y maestros oscuros, y calcula automáticamente el coeficiente que se aplicará a la oscuridad, o calcula el coeficiente gracias a la palabra clave de exposición con **-opt=exp** El nombre del archivo de salida comienza con el prefijo "pp_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Entendiendo cómo los pisos corrigen las luces

El objetivo de esta sección es dar una idea un poco más clara de cómo los diferentes niveles juegan un papel en la corrección de las luces de los pisos.

Aquí ignoraremos cualquier consideración sobre el ruido (de nuevo, el ruido no desaparece con la resta o división de los maestros, sino que disminuye al promediar sobre muchas realizaciones del mismo proceso aleatorio). También ignoramos patrones espaciales particulares como el resplandor de los amplificadores o el polvo.

Si intentamos cuantificar la intensidad de los píxeles de fondo en los diferentes fotogramas que tenemos, podemos escribir las siguientes expresiones:

$$egin{aligned} L &= a - b imes \left(x - rac{W}{2}
ight)^2 + d_{ ext{rate}} imes t_{ ext{lights}} + o \ D &= d_{ ext{rate}} imes t_{ ext{lights}} + o \ F &= K \left(a - b imes \left(x - rac{W}{2}
ight)^2
ight) + o \ O &= o \end{aligned}$$

con, Lpara luces, Dpara los oscuros, Fpara pisos y Opara Bias.

Para las luces L, la primera parte es un componente de iluminación espacial, *es decir*, $a - b(x - \frac{W}{2})^2$ Hemos elegido aquí una variación cuadrática con un valor máximoaen el medio del marco de anchoW, incluso alrededor del centro del sensor. Esta no es la forma espacial exacta del viñeteado, pero es una buena aproximación para comprender su funcionamiento. Además de este término de iluminación espacial, existe un término que varía con el tiempo de exposición y que suele denominarse corriente oscura ($d_{rate} \times t_{lights}$) pero que no depende de la posición del píxel en el sensor. Y finalmente, existe un pedestal, *es decir*, el desplazamiento. Este desplazamiento está presente en cualquier fotograma capturado, por lo que lo encontramos en todas las expresiones.

Los oscurosDal no estar iluminados, solo llevan el término de corriente oscura, con la misma intensidad que las luces al ser disparados durante el mismo tiempo, y el término desfasado.

Los pisos FTambién tienen un término espacial, proporcional al término encontrado en las luces. El factor KSi es mayor que 1, simplemente indica que su intensidad es mayor. Para escribir esto, solo necesitamos asumir que los píxeles responden linealmente al número de fotones que captan, lo cual es lógico. También podríamos haber escrito un término de corriente oscura, proporcional al tiempo de exposición de los planos. Pero a menos que este tiempo sea significativo, podemos asumir que es insignificante. De no ser así, significa que es necesario fotografiar planos oscuros, o al menos evaluar su nivel.

Y por último las compensaciones*O*Mida únicamente el nivel de desplazamiento.

Para visualizar estos niveles, hemos trazado aquí debajo estas expresiones como curvas con respecto a la posición en un marco y lo alentamos a hacer lo mismo y jugar con las entradas.

- a = 200[ADU]
- $b = 0.0003 [ADU/px^2]$
- $d_{\text{rate}} = 1[\text{ADU/s}]$
- $t_{\text{lights}} = 10[\text{s}]$
- o = 2048[ADU]
- W = 1000[px]

L,DyOLos valores en ADU se dan en la escala izquierda mientras queFestán en la escala informada a la derecha.



¿Qué significa calibrar las luces? Para calibrarlas, se realiza la siguiente operación:

$$L_c = \frac{L-D}{F-O}.$$

El términoF - OEs un plano al que se le ha restado el nivel de compensación (ya sea un masterbias o simplemente un nivel). Esta es la operación que se realiza antes de apilar el masterflat. Y el términoL - D Representa una luz a la que se le restaron el nivel actual de oscuridad y el desplazamiento, *es decir*, una oscuridad maestra. Si se reemplaza con las expresiones mostradas arriba, se obtiene lo siguiente:

$$L_c = \frac{1}{K}.$$

No queda ningún término de variación espacial, ¡has aplanado tus luces! Obtener un valor razonable en ADU (y no1/K) es lo que hace Siril cuando marca la opción Evaluar automáticamente el valor de normalización en la pestaña Calibración .

Y puedes probar con cualquier otra combinación, ninguna otra eliminará las variaciones espaciales.

Para ilustrar esto, hemos graficado a continuación el resultado de diferentes combinaciones. Para que todo esté en la misma escala, todos los resultados se normalizan para tener la misma intensidad de 1 en el centro del fotograma. Se muestran las siguientes pruebas:

- L D: Acabas de disparar a los oscuros.
- L/F:Acabas de disparar planos.
- L/(F O):Has disparado planos y los has corregido con un desplazamiento (ya sea uno máster o uno sintético).
- (L O)/(F O): Acabas de corregir los planos con el desplazamiento. Pero también has restado el desplazamiento de las luces.
- (L-D)/F:Has fotografiado planos y oscuros, pero no desplazamientos.
- (L-D)/(F-O):Has hecho todo según el libro.



Curiosamente, puedes observar que:

- L DObviamente no muestra ninguna corrección por viñeteado.
- AmbosL/FyL/(F-O)mostrar sobrecorrección o viñeteado inverso.
- Acercándose mucho al resultado óptimo,(L D)/Fy (L O)/(F O)Muestra un campo casi plano. Esto, por supuesto, dependerá de la corriente oscura de su sensor y del viñeteo que presente su tren óptico.
- La calibración de referencia proporciona un campo plano.

Las conclusiones que se pueden extraer de lo anterior son:

• Es mejor corregir las luces con un desplazamiento (masterbias o simplemente un nivel) si no has fotografiado oscuridades.

 Mejor aún, si no tienes tiempo para fotografiar varias sombras oscuras, probablemente valga la pena fotografiar al menos una, medir su mediana y restar esta sombra (sintética) a las luces. Claro que no corregirá el brillo de la pantalla ni activará la corrección de píxeles calientes, ¡pero al menos tus luces quedarán planas!

¿Y ahora qué pasa con el polvo?

Para que sus pisos también corrijan estas manchas desagradables, la mala noticia es que también necesita incluir todos los marcos de calibración en la ecuación. Hemos añadido un pequeño déficit de ADU local en las luces y los pisos para ilustrar este efecto.



Como puedes ver, solo la combinación(L-D)/(F-O)puede deshacerse de él.



Para ilustrar mejor las ecuaciones y curvas anteriores, nada mejor que un ejemplo real. Todas las imágenes a continuación son cortesía de G. Attard.







L/(F-O)



(L-O)/(F-O)



(L-D)/(F-O)Solución de problemas de calibración

La calibración es un paso aritméticamente muy simple y no puede fallar si los datos de entrada se ajustan a lo que se espera para las imágenes astronómicas.

Sin embargo, los usuarios se enfrentan frecuentemente a situaciones en las que las imágenes calibradas no son correctas. En esta sección, le ofreceremos un resumen de los problemas encontrados y cómo evitarlos.

En primer lugar, la herramienta estadística es una ayuda inestimable para comprender los problemas y se utiliza en la mayoría de los casos para solucionarlos.

 Al analizar las estadísticas de un master-dark, primero debe ser negro. Esto se debe a que estas imágenes se toman con la tapa cerrada, y no hay razón para privilegiar uno de los fotositios. La imagen debe lucir como si hubiera sido tomada con un sensor monocromático, sin la matriz Bayer visible. A continuación, se muestra un ejemplo donde el master-dark ha sufrido un balance de color no deseado para este tipo de imagen. Como resultado, ya no es negro y el patrón Bayer es visible. Este tipo de dark no es apto para su uso y debe rehacerse.

		Statistics		
Normalized F	Real [0, 1]		🛃 Per	CFA channel
	/home/cyril/lm	nages/siril/darl No selection	k_stacked.fit	
	Red			
mean	1659.7	1597.9	3032.7	
median	1659.4	1597.6	3032.1	
sigma	43.8	55.1	63.4	
avgDev	1.0	1.0	1.8	
MAD	0.6	0.6	1.0	
sqrt(BWMV)	0.8	0.9	1.6	
min	1639.6	1577.8	2993.7	
max	62584.2	65532.0	65535.0	
			Execute	Close

Un análisis detallado de las estadísticas muestra que el valor medio de cada canal es diferente, cuando deberían ser idénticos (o casi). Además, el patrón de Bayer es claramente visible.

• Durante la sesión nocturna, es fundamental establecer el valor de OFFSET en el mismo valor para todas las imágenes. En particular, es obligatorio tener la misma configuración para los pares oscuros/claros y sesgos/planos. Si no se cumple la primera condición, se

pueden perder datos significativos (recortando píxeles a la izquierda del histograma). Si no se cumplen ambas condiciones, es muy probable que las imágenes no se aplanen correctamente (véase la sección anterior).

- Verifique los niveles de luces y sombras: el valor medio de las imágenes claras debe ser suficientemente mayor que el de las oscuras para evitar generar imágenes llenas de píxeles con valores negativos.
- Si ha usado la misma configuración para los tonos oscuros y los tonos sesgados, sus valores medianos deberían ser muy similares (al menos con una cámara refrigerada). De lo contrario, podría indicar que hay una fuga de luz que ha afectado a los tonos oscuros (los tonos sesgados son menos sensibles al estar expuestos durante mucho menos tiempo). Por lo tanto, inspeccione siempre el tono oscuro maestro para ver si hay un degradado o una mancha más brillante en el centro. Esto no debe confundirse con el brillo intenso, que es normal en ciertas cámaras.
- Recomendamos encarecidamente que tomes tus imágenes de la misma manera: mismo software, mismo ordenador o AstroBox, mismo formato de imagen. De hecho, cada programa puede usar sus propias convenciones de escritura, y las imágenes podrían dejar de ser compatibles entre sí. A menudo oímos de usuarios que crean todas sus imágenes con AstroBox y hacen las fotos planas al día siguiente directamente con su cámara réflex digital. En este caso, las imágenes suelen tener diferentes tamaños, lo que imposibilita la calibración.
- Un error frecuente al ejecutar un script es la presencia de imágenes JPG en una de las carpetas de entrada (darks/biases/flats/lights), generalmente instantáneas guardadas por el software de adquisición para una navegación más rápida. Como consecuencia de este tipo de error, la calibración falla y se detiene, indicando que las imágenes no tienen el mismo tamaño. De hecho, como las imágenes JPG ya están demosaicas, tienen tres canales, mientras que las imágenes RAW solo tienen uno. Elimine todas las imágenes JPG de las carpetas de entrada para solucionar este problema.
- Compruebe que el plano no esté sobreexpuesto. Los fotogramas planos se utilizan para corregir las variaciones de sensibilidad entre píxeles del sensor. Si algunos píxeles están sobreexpuestos, su sensibilidad real podría no representarse con precisión, lo que provocaría correcciones incorrectas durante la calibración. Un plano sobreexpuesto garantiza una calibración fallida.

Para comprobar si hay píxeles sobreexpuestos, puede cargar un subfotograma plano y usar **Procesamiento de Imagen · Transformación de Histograma...** para mostrar el histograma de la imagen. La siguiente captura muestra que uno de los picos está recortado a la derecha. Como medida de precaución, siempre debe comprobar que la cola derecha del pico más a la derecha no supere el 80% para evitar entrar en una zona donde el sensor pueda volverse no lineal.


Recorte de blanco en un plano. Cuando esto ocurre, significa que debes reducir la ganancia o el tiempo de exposición.

Registro

El registro consiste básicamente en alinear las imágenes de una secuencia para su posterior procesamiento. Todos los procesos descritos a continuación calculan la transformación que se aplicará a cada imagen para alinearla con la imagen de referencia de la secuencia.

La fortaleza de Siril reside en la amplia variedad de algoritmos de grabación que ofrece. Cada método se explica a continuación. Al pulsar el botón **"Ir a registrar"**, se inicia el registro de la secuencia.

Es posible elegir el **canal de registro**. El verde es el predeterminado para imágenes a color, y la luminancia para imágenes monocromáticas. El símbolo (*) que aparece después del nombre del canal indica que los datos de registro ya están disponibles para esta capa. Al procesar imágenes, los datos de registro se toman de la capa predeterminada si está disponible (para imágenes RGB: Verde; de lo contrario, se vuelve a Azul y luego a Rojo).

Teoría

Proceso de registro

Lo que llamamos Registro es en realidad un proceso de tres pasos:

- 1. Detectar características que deben coincidir en todas las imágenes
- 2. Calcular las transformaciones entre cada imagen y la imagen de referencia.
- 3. Aplicar la transformación calculada a cada imagen para obtener nuevas imágenes

Según el método de registro seleccionado, los tres pasos se integran (o no) en un solo proceso. Siril utiliza los valores predeterminados más sensatos (eligiendo si aplicar o no la transformación calculada) según el método de registro seleccionado, pero comprender el funcionamiento interno puede ayudarle a adaptar este comportamiento a sus necesidades.

Algoritmos

La siguiente tabla detalla los diferentes algoritmos utilizados para los primeros 2 pasos (detección y cálculo de transformación).

Método de registro	Detección de características	Cálculo de transformación	Nueva sec
Global	DSE dinémico	Triángulos coincidentes +	Y
Global con 2 pases		RANSAC	norte
1-2-3 estrellas	Minimización de PSF en el cuadro de selección	on de PSF en el valores singulares (2-3 elección estrellas) Diferencia (1 estrella)	
Alineación del patrón de imagen	correlación cruzada en el cuadro de selección		norte
КОМВАТ	Máximo de convolución en el dominio espacial en el cuadro de selección		norte
Cometa	Minimización de PSF en el cuadro de selección	Cambios del vector de velocidad mediante marcas de tiempo	Y(*)
Manual	Tus ojos	Tu mano	norte
Astrometría	PSF dinámico De la solución astrométrica		norte

Nota

(*) El registro de cometas crea un nuevo archivo de secuencia (con el prefijo *comet_* por defecto) y genera imágenes "nuevas". Si la secuencia de entrada contenía datos de registro, los desplazamientos de cometas se componen con estos datos preexistentes. Las imágenes "nuevas" creadas son simplemente enlaces simbólicos a las imágenes de entrada, para no ocupar espacio de almacenamiento adicional. Este cambio, introducido en la versión 1.4, se realizó para aclarar si una secuencia que contiene datos de registro solo tenía alineación estelar o alineación estrella+desplazamiento de cometa. Al exportar una nueva secuencia, ahora es evidente que se incluyen desplazamientos adicionales. También permite usar la misma secuencia de entrada y generar múltiples secuencias alineadas con diferentes objetos en movimiento.

En la siguiente tabla se enumeran las transformaciones compatibles con cada método y si la no distorsión también está disponible.

Método de registro	Cambio	Euclidiana	Semejanza	Afín	Homografía	S
Global	subpíxel		incógnita	incógnita	incógnita	ir
2 pasadas	subpíxel		incógnita	incógnita	incógnita	ir
1-2-3 estrellas	subpíxel (1-2-3)	(2-3)				
Alineación del patrón de imagen	píxel					
КОМВАТ	píxel					

Método de registro	Cambio	Euclidiana	Semejanza	Afín	Homografía	S
Cometa	subpíxel					
Manual	píxel					
Astrometría					incógnita	ir

También es importante tener en cuenta cómo la secuencia registrada se introduce en el proceso de apilamiento que generalmente se utiliza justo después del registro:

- Si la transformación consiste únicamente en desplazamientos píxel a píxel, el algoritmo de apilamiento puede utilizar estos desplazamientos sobre la marcha al leer las imágenes. Esto significa que no es necesario generar "imágenes registradas". Esto ahorra espacio de almacenamiento y evita la interpolación. Esto, por supuesto, implica un registro menos preciso (es decir, precisión de subpíxeles), pero generalmente se utiliza en imágenes
- planetarias/afortunadas donde el muestreo es pequeño. Esto también se puede aplicar con un método de registro que calcula desplazamientos de subpíxeles. Durante el proceso de apilamiento, los desplazamientos se redondean a precisión de píxel. En cualquier otro caso, es decir, si el apilamiento se alimenta con una secuencia donde el registro ha calculado transformaciones más complejas que los desplazamientos, pero las imágenes registradas no se han guardado, Siril emitirá una advertencia invitándole a exportar las imágenes registradas antes de proceder al apilamiento.
- En todos los demás casos, una vez calculadas las transformaciones, es necesario guardar las imágenes transformadas antes de proceder al apilamiento, generalmente denominado con r_ prefijo.

Transformaciones de imágenes

Transformaciones lineales

Siril utiliza transformaciones lineales, con diferentes grados de libertad, para mapear una imagen a la imagen de referencia:

- El desplazamiento es un mapeo rígido de 2 grados de libertad (desplazamientos x/y), ideal para imágenes sin distorsión, escala ni rotación de campo. Solo necesita un par de estrellas (o característica) para definir la transformación.
- Euclidiana es una representación rígida de 3 grados de libertad (desplazamientos x/y + una rotación), para imágenes sin distorsión ni escala. Requiere la coincidencia de al menos dos pares de estrellas para definir la transformación.
- La similitud es un mapeo de 4 grados de libertad (una escala, una rotación y desplazamientos x/y) más rígido que la homografía, ideal para imágenes sin distorsión. Requiere la coincidencia de al menos dos pares de estrellas para definir la transformación.
- Affine es un mapeo de 6 grados de libertad (dos escalas, una de cizalladura, una de rotación y desplazamientos x/y) más rígido que la homografía, ideal para imágenes con poca distorsión. Requiere la coincidencia de al menos tres pares de estrellas para definir la

transformación.

• La homografía es la transformación predeterminada, que utiliza una transformación de 8 grados de libertad para deformar las imágenes en el sistema de referencia. Es ideal para el caso general y muy recomendable para imágenes de campo amplio. Requiere la coincidencia de al menos cuatro pares de estrellas para definir la transformación.



Distorsiones

Desde la versión 1.3, Siril también puede considerar distorsiones en algunos de los métodos de registro que se enumeran en esta tabla . Los coeficientes de distorsión que maneja Siril siguen la convención SIP . Esta convención asume que las coordenadas de los píxeles deben corregirse ANTES de intentar mapearlas mediante una transformación lineal. En la jerga de WCS , esto se denomina distorsión *previa* (a diferencia de la distorsión *secuencial*).

Estos coeficientes se utilizan dos veces durante el proceso de registro:

 Primero se corrigen las posiciones de las estrellas detectadas en condiciones de distorsión, tanto en la imagen a alinear como en la imagen de referencia (o las posiciones proyectadas de las estrellas para el registro astrométrico). A continuación, se calcula la transformación lineal que asigna las estrellas de la imagen actual a la de referencia. Al exportar la imagen registrada, primero se corrige la distorsión y luego se proyecta linealmente para alinearla con la imagen de referencia. Cabe destacar que esto ocurre en una sola operación (el mapeo de píxeles se calcula como la composición de esta corrección no lineal y luego la proyección lineal) para evitar la interpolación doble de valores de píxeles. La imagen de referencia también se somete a esta corrección sin la preyección lineal.

Imagen de referencia

Esta es la imagen que se utiliza como referencia común para calcular las transformaciones que envían todas las imágenes de la secuencia a esta en particular.

Si no se configura manualmente, la imagen de referencia se elige con los siguientes criterios:

- Si la secuencia ya ha sido registrada, es la mejor imagen, en términos de menor FWHM o mayor calidad dependiendo del tipo de registro
- De lo contrario, es la primera imagen de la secuencia la que no se excluye.

Para especificar una imagen como referencia, puede:

- Abra el selector de marcos , seleccione la imagen que desea establecer como nueva referencia y haga clic en el botón Imagen de referencia .
- Utilice el comando setref . Por ejemplo, si desea establecer la imagen n.º 10 como referencia:

setref 10

Línea de comandos de Siril

setref sequencename image_number

Establece la imagen de referencia de la secuencia dada en el primer argumento. **image_number** es el número secuencial de la imagen en la secuencia, no el número en el nombre del archivo, comenzando en 1

	V channel 🔻 📑 📳	✓ 🔽 Reference image	Frame List pp_Series1_				×
	File			х		Sel	FWHM
	pp_Series1_001.fit			-1			N/A
2	pp_Series1_002.fit			-1	-1	~	N/A
3	pp_Series1_003.fit			-1	-1	<	N/A
4	pp_Series1_004.fit			-1	-1	<	N/A
5	pp_Series1_005.fit			-1	-1	~	N/A
6	pp_Series1_006.fit			-1	-1	2	N/A
7	pp_Series1_007.fit			-1	-1	~	N/A
8	pp_Series1_008.fit			-1	-1	<	N/A
9	pp_Series1_009.fit			-1	-1	~	N/A
10	pp_Series1_010.fit			-1	-1	~	N/A
11	pp_Series1_011.fit			-1	-1	~	N/A
12	pp_Series1_012.fit			-1	-1	~	N/A
13	pp_Series1_013.fit			-1	-1	~	N/A
14	nn Series1 014.fit			-1	-1		N/A
							1/20

El cuadro de diálogo de lista de fotogramas. Puede explorar todas las imágenes de la secuencia.

Durante el apilamiento, la imagen de referencia también se utiliza como referencia de normalización, si la normalización está activada.

Métodos de registro

Registro global

Este es el algoritmo preferido para alinear imágenes de cielo profundo con suficiente superposición.

El emparejamiento global se basa en el método de similitud triangular para identificar automáticamente estrellas comunes en cada imagen [Valdes 1995] . Nuestra implementación se basa en el programa de emparejamiento de Michael Richmond. Posteriormente, se utiliza el algoritmo RANSAC [Fischler 1981] en las listas de estrellas para descartar aún más valores atípicos y determinar la matriz de proyección. La robustez del algoritmo depende de la capacidad de detectar las estrellas, evitando falsas detecciones. Siril cuenta con un algoritmo de detección de estrellas muy elaborado que evita, en la medida de lo posible, seleccionar objetos que no sean estrellas en el menor tiempo posible. La detección de las estrellas más brillantes suele ser la más importante. Sin embargo, si es necesario detectar estrellas más débiles, se puede utilizar la ventana PSF dinámica para ajustar los parámetros de detección.



Detección automática de estrellas en un solo fotograma

Hay algunas opciones asociadas con este método de alineación.

▼ Automatic image registration Registration method:	
Global Star Alignment (deep-sky)	•
Registration channel: 1: Green (*) 🕶	
Transformation: Homography - 2pass registration	
Minimum Star Pairs: 10 — 🕂 🌣	
Maximum Stars Fitted: 2000 🗸 Match stars in selection	
Undistortion: None 🗸	
Image selection:	
Register selected images only	•
Output registration:	
Scaling: 1.00 — +	
Use interpolation Use drizzle	
Algorithm: Lanczos-4 🔻	
Interpolation clamping	

Opciones de registro global

El menú desplegable Transformación permite elegir entre diferentes transformaciones.

Advertencia

El método inicial de comparación de estrellas utiliza el algoritmo de similitud triangular, por lo que el mínimo de pares de estrellas debe ser al menos de 3 para **Desplazamiento**, **Similitud** y **Afinidad**, y de 4 para **Homografía**.

Otras opciones de registro son:

- El botón "Pares de estrellas mínimos" establece el número mínimo de pares de estrellas que puede tener un fotograma en relación con el fotograma de referencia. Si un fotograma de luz tiene menos pares de estrellas, no se registrará. A la derecha de esta opción hay un botón que abre la herramienta PSF dinámica.
- La opción "Máximo de estrellas ajustadas" define el número máximo de estrellas que se buscarán en cada fotograma (2000 por defecto). Cuanto mayor sea este valor, más estrellas se detectarán potencialmente, lo que resulta en una detección más prolongada y un registro más preciso.
- Utilice la opción " Igualar estrellas en la selección " si desea aplicar el algoritmo de Alineación Global de Estrellas dentro del área seleccionada en la imagen de referencia. Si no se selecciona nada, esta opción se ignora.
- El menú desplegable **Desdistorsión** permite elegir entre diferentes correcciones:
 - Ninguno
 - De la imagen
 - Del archivo FITS/WCS
 - De los maestros

A partir de la imagen se utiliza la solución astrométrica de la imagen cargada actualmente. Desde el archivo FITS/WCS se abrirá un selector de archivos para seleccionar una imagen FITS o un *.wcs archivo que tenga coeficientes de distorsión.

Desde los maestros se obtendrá el archivo maestro de distorsión correspondiente a cada imagen. Esta opción puede ser útil si se están alineando imágenes de dos o más sesiones y el sensor se ha movido con respecto a la óptica, en cuyo caso los coeficientes de distorsión podrían no ser los mismos.

Consejo

Para esta última opción, "Desde masters hasta el trabajo", deberá configurar una ruta de distorsión maestra en las preferencias . Para crear un archivo maestro, haga clic aquí .

Las opciones en la parte inferior te permiten:

• Filtrar las imágenes que no han sido seleccionadas de la secuencia.

• Elija entre interpolación y drizzle para exportar las imágenes. Son las mismas que las de la sección Registro de salida ; no se explican aquí.

Línea de comandos de Siril

```
register sequencename [-2pass] [-selected] [-prefix=] [-scale=]
register sequencename ... [-layer=] [-transf=] [-minpairs=] [-maxstars=] [-nostarlist] [-di
sto=]
register sequencename ... [-interp=] [-noclamp]
register sequencename ... [-drizzle [-pixfrac=] [-kernel=] [-flat=]]
```

Busca y, opcionalmente, realiza transformaciones geométricas en imágenes de la secuencia dada en el argumento para que puedan superponerse a la imagen de referencia. Este algoritmo utiliza estrellas para el registro; solo funciona con imágenes de cielo profundo. Las opciones de detección de estrellas se pueden modificar mediante **SETFINDSTAR** o el cuadro de diálogo *PSF dinámico*.

Todas las imágenes de la secuencia serán registradas a menos que se pase la opción - **seleccionada**, en ese caso las imágenes excluidas no serán procesadas.

La opción **-2pass** solo calcula las transformaciones, pero no genera las imágenes transformadas. **-2pass** añade un paso preliminar al algoritmo para encontrar una buena imagen de referencia antes de calcular las transformaciones, basándose en la calidad y el encuadre de la imagen. Para generar imágenes transformadas después de este paso, utilice SEQAPPLYREG.

Si se crea, el nombre de la secuencia de salida comenzará con el prefijo "r_", a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**. Las imágenes de salida se pueden reescalar pasando el argumento **-scale=** con un valor float entre 0,1 y 3.

Opciones de transformación de imagen:

La detección se realiza en la capa verde para imágenes en color, a menos que se especifique mediante la opción **-layer=** con un argumento que va de 0 a 2 para rojo a azul. **-transf=** especifica el uso de transformaciones de **desplazamiento** , **similitud** , **afinidad** u **homografía** (predeterminado) respectivamente.

-minpairs= especificará el número mínimo de pares de estrellas que un marco debe tener con el marco de referencia, de lo contrario, el marco se descartará y se excluirá de la secuencia.

-maxstars= especificará el número máximo de estrellas que se encontrarán en cada fotograma (debe estar entre 100 y 2000). Con más estrellas, se puede calcular un registro más preciso, pero su ejecución tomará más tiempo.

-nostarlist deshabilita la opción de guardar las listas de estrellas en el disco.

-disto= utiliza términos de distorsión de una solución platesolve anterior (con un orden SIP > 1). Toma como parámetro « imagen » para usar la solución contenida en la imagen cargada, «archivo» seguido de la ruta a la imagen que contiene la solución, o «master»

para cargar automáticamente el master de distorsión correspondiente a cada imagen. Al usar esta opción, los polinomios se utilizan tanto para corregir las posiciones de las estrellas antes de calcular la transformación como para desdistorsionar las imágenes al exportarlas.

Opciones de interpolación de imágenes:

De forma predeterminada, se aplican transformaciones para registrar las imágenes mediante interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento -interp= seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación. La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **noclamp**.

Opciones de llovizna de imagen:

De lo contrario, las imágenes se pueden exportar utilizando el algoritmo HST Drizzle pasando el argumento -drizzle que puede tomar las opciones adicionales: -pixfrac= establece la fracción de píxel (predeterminado = 1.0). El argumento -kernel= establece el kernel de drizzle y debe ir seguido de uno de los siguientes: point , turbo , square , gaussian , lanczos2 o lanczos3 . El valor

predeterminado es square.

El argumento **-flat=** especifica un plano maestro para ponderar los píxeles de entrada aplicados (el valor predeterminado es sin plano).

Nota: Al usar **-drizzle** en imágenes tomadas con una cámara a color, no se debe desbayerizar la imagen de entrada. En ese caso, la detección de estrellas siempre se realizará en los píxeles verdes.

Enlaces: setfindstar, psf, seqapplyreg

Registro de 2 pases

Para activar esta opción, simplemente marque la casilla correspondiente después de elegir Registro global en el menú desplegable de métodos.

Esto realiza solo el primero (de dos pases), lo que permite seleccionar el marco de referencia a partir de la información de la estrella detectada, en lugar de seleccionar automáticamente el primer fotograma de la secuencia. Las opciones propuestas son similares al algoritmo de Registro Global , pero este método no crea secuencias y toda la información de alineación se guarda en el seq archivo.

Durante la detección de estrellas, Siril establece un máximo de 2000 estrellas (esto también se puede modificar con la opción correspondiente). Si más de una imagen alcanza el límite máximo de estrellas, se revisan de nuevo las listas de estrellas de todas las imágenes. Se define un nuevo umbral mínimo de detección para poder ordenar las imágenes tanto por número de estrellas detectadas como por FWHM.

Se guardan las listas de estrellas de todas las imágenes, <u>.fit(s)</u> reemplazando la extensión por <u>.lst</u>. Esto permite volver a ejecutar el algoritmo de dos pasadas rápidamente con diferentes parámetros, por ejemplo, una transformación diferente. Si se modifica la detección de estrellas, el proceso detecta estos cambios y vuelve a ejecutar el análisis según sea necesario.

Este registro generalmente debe ir seguido de Aplicar registro existente para aplicar la transformación y crear una nueva secuencia, a menos que haya elegido calcular **shift**.

Estas líneas realizan un registro de dos pasadas en una secuencia llamada *pp_light* y la aplican. El resultado es una secuencia *pp_light*.

```
# Align lights in 2 passes
register pp_light -2pass
seqapplyreg pp_light
```

Estas líneas realizan un registro de dos pasadas en una secuencia llamada *colors* y lo aplican mientras recortan las imágenes de salida al área mínima común. El resultado es una secuencia *pp_colors*. Esto puede ser útil antes de componer imágenes monocromáticas (se recortan las áreas que no son comunes a todas las imágenes).

```
# Align layers in 2 passes and crop away borders
register colors -2pass
seqapplyreg colors -framing=min
```

Registro de 1-2-3 estrellas

Cuando las imágenes contienen pocas estrellas, por ejemplo, en el caso de las imágenes DSO Lucky Imaging, donde la exposición del fotograma es inferior a un segundo, es posible que el algoritmo de registro global falle, incluso si se modifican los parámetros de detección en la ventana PSF Dinámica . En ese caso, puede ser interesante realizar una detección manual de las estrellas que se desean alinear. Este es el interés del algoritmo de registro de 1, 2 o 3 estrellas.

Registration metho	od:			
1-2-3 Stars Regist	ration (deep-sky)			•
Registration channe	el: 1: Green (*) 🔻			
Pick 1st star	Pick 2nd star	Pick 3rd star	Star #1: Star #2:	• •
Follow star mo	ovement 🗌 Shift o	nly	Star #3:)

Opciones de registro de 1-2-3 estrellas

El principio de este método es dibujar un área de selección alrededor de una estrella y hacer clic en el botón **Seleccionar primera estrella**, y luego así sucesivamente.

- Si solo se selecciona una estrella, solo se calculará la traslación entre las imágenes. Por lo tanto, el botón "Solo desplazamiento" se selecciona automáticamente. Los valores de desplazamiento se almacenan en el seg archivo.
- Si se seleccionan dos o tres estrellas, se puede calcular la rotación y aplicarla para crear una nueva secuencia. Sin embargo, si se selecciona la opción "Solo desplazamiento", que no es obligatoria, solo se calcularán los desplazamientos.

La opción **"Seguir el movimiento de las estrellas**" utiliza la posición de las estrellas de la imagen anterior como nuevo centro para el registro de la imagen actual. Esto permite reducir el área de selección, agilizar el registro y tener en cuenta la deriva o las imágenes con un gran número de estrellas.

Advertencia

Habilitar esta opción requiere que el registro no se paralelice, se ejecutará solo en un núcleo de CPU.

Alineación del patrón de imagen (disco planetario completo)

Se trata de un registro simple mediante un método de traducción que utiliza correlación cruzada en el dominio espacial.

Este método es rápido y se utiliza para registrar películas *planetarias*, donde se puede apreciar información contrastada en grandes áreas de la imagen. También se puede utilizar para el registro de imágenes de cielo profundo. Sin embargo, tenga en cuenta que se trata de un método de alineación de un solo punto, lo que lo hace poco adecuado para la alineación planetaria de alta definición. Sin embargo, ancla eficazmente las imágenes para estabilizar la secuencia. Simplemente dibuje una selección alrededor del objeto (por ejemplo, el planeta) y asegúrese de que su movimiento durante la secuencia esté contenido en la selección. Con este método solo se puede calcular la traslación.



Opciones de alineación de patrones **KOMBAT**

Este método proviene de la biblioteca OpenCV, ampliamente utilizada en Siril. Explican:

Simplemente desliza la imagen de plantilla sobre la imagen de entrada (como en una convolución 2D) y compara la plantilla y el fragmento de la imagen de entrada bajo la imagen de plantilla. OpenCV implementa varios métodos de comparación (puede consultar la documentación para más detalles). Devuelve una imagen en escala de grises, donde cada píxel indica el grado de coincidencia de su entorno con la plantilla.

En la práctica, simplemente dibuje una selección alrededor del objeto (por ejemplo, el planeta) y asegúrese de que su movimiento durante la secuencia esté contenido dentro de la selección. Con este método, solo se puede calcular la traslación.

Registro de cometas y asteroides

La herramienta de registro cometario funciona de forma muy sencilla, en dos pasos.

- 1. Con el selector de cuadros, seleccione la primera imagen de la secuencia, rodee el núcleo del cometa y luego haga clic en el botón Elegir objeto en #1 .
- 2. Luego selecciona la última imagen de la secuencia, rodea el núcleo del cometa y luego haz clic en el botón Elegir objeto en el número 2 .

La velocidad del cometa Δx y Δy Se calcula en píxeles por hora si todo está bien.

Advertencia

La alineación del cometa debe realizarse en imágenes cuyas estrellas ya se hayan alineado. Ya sea mediante una nueva secuencia, con la alineación global, o guardando la información de registro en el seq archivo, mediante un registro astrométrico o de dos pasadas.

Nota

Para funcionar correctamente, las imágenes deben tener una marca de tiempo. Solo las imágenes FITS, SER y TIFF son compatibles con esta función.

egistration method:					
Comet/Asteroid Registration					
egistration channel: 1: Green (*) 🔻					
Pick object in #1	0.00	0.00			
Pick object in #2	0.00	0.00			
Prefix: comet_	Velocity: Δx: 0.00, Δy: 0.00				

Opciones de registro de cometas

Consejo

Si la detección PSF no detecta un objeto, devolverá el centro del cuadro dibujado. Esto puede ser útil si desea alinearse con un objeto no visible en sus submarinos. Utilice las anotaciones de objetos del sistema solar para trazar la posición de un asteroide y dibuje un cuadro alrededor del marcador para seleccionar su posición.

Este método generará un nuevo archivo de secuencia, con el nombre de la secuencia precedido por el prefijo definido (comet_ por defecto). Sin embargo, esto no crea las nuevas imágenes, sino enlaces simbólicos a las originales. Si es usuario de Windows, asegúrese de tener activado el modo de desarrollador ; de lo contrario, se crearán copias físicas. Consulte también la nota debajo de esta tabla .

Registro manual

Este último método de registro es muy particular, lo que explica su posición independiente y permite alinear imágenes manualmente. Por supuesto, solo se permite la traducción entre imágenes.

Lo primero es definir dos vistas previas en la imagen. Al hacer clic en el botón " Establecer primera vista previa", se inicializará la primera. A continuación, haga clic en un área de la imagen, idealmente una estrella cerca de un borde, para establecer el área de vista previa. Al hacer clic en el segundo botón " Establecer segunda vista previa", podrá hacer lo mismo en un segundo punto.



Es muy importante tener una imagen de referencia configurada con el selector de fotogramas . Por defecto, es la primera imagen. El usuario puede elegir la que desee. Esta se utilizará como capa de referencia, visible por transparencia, para alinear las imágenes manualmente con los botones numéricos. A continuación, examine las imágenes una por una para aplicar el mismo método a toda la secuencia.



El desplazamiento Y es demasiado grande; las mismas estrellas en diferentes cuadros no se superponen.



Los desplazamientos X e Y se ven bien. La imagen actual está alineada con la de referencia.

Registro astrométrico

Introducido en la versión 1.3, este es el modo preferido para ensamblar mosaicos o imágenes con poca superposición. También puede ser útil para registrar pilas de imágenes emitidas desde diferentes configuraciones (diferentes ópticas, diferentes cámaras, diferentes campos de visión, etc.).

No hay ninguna entrada en el menú desplegable del método de registro, ya que la información para exportar las imágenes registradas ya se calculó al resolver la secuencia . Solo necesita aplicar el registro existente . La desdistorsión se aplicará según lo definido al resolver la secuencia mediante la resolución de placa. Esto significa que, si las imágenes se resolvieron mediante la resolución de placa con un orden SIP mayor que 1, la desdistorsión se incluirá automáticamente. A menos que se cuente con un campo ópticamente plano, suele ser recomendable resolver la placa mediante la resolución de placa con SIP, como se muestra a continuación, con y sin corrección de distorsión.



Efecto de la no distorsión en dos paneles superpuestos después del registro **Solicitar registro existente**

Esto no es un algoritmo, sino un recurso para aplicar los datos de registro previamente calculados y almacenados en el archivo de secuencia. El método de interpolación se puede seleccionar en la sección Registro de Salida . También se puede usar el filtrado de imágenes para evitar guardar imágenes innecesarias, como en el apilamiento de Rechazo de Imagen . Existe también la opción Drizzle para aplicar el registro mediante Drizzle en lugar de interpolación. Consulte la sección Drizzle para obtener más información.

Hay cuatro métodos de encuadre disponibles:





: mínimo (área común) recorta cada imagen al área que tiene en común

con todas las imágenes de la secuencia.



: el centro de gravedad determina la mejor posición de encuadre como

centro de gravedad (cog) de todas las imágenes.

Consejo

Introducido en Siril 1.3, max este modo no exporta imágenes con bordes negros que abarquen la imagen resultante completa. Las imágenes se exportan con la proyección necesaria y los desplazamientos relativos necesarios para componer la imagen final se conservan en el archivo de secuencia resultante.

El botón "Estimar" iniciará el cálculo del encuadre, sin exportar las imágenes. Esta información puede ser útil para conocer de antemano el tamaño de las imágenes exportadas. Esto tiene en cuenta el método **de encuadre** seleccionado y el factor **de escala** elegido en el Registro de Salida .

Al presionar **Estimar**, la consola mostrará un resultado como este:

Output image: 7893 x 5254 pixels (assuming a scaling factor of 1.30)

	,
Registration method:	
Apply Existing Registration	-
Registration channel: 1: Green (*) 🕶	
Image selection:	
Registering 23 images of the 24 of the sequence	
selected 🔻 🕂	
Output registration:	
	\sim
Framing method current 🔹	
Estimate	

Aplicar opciones de registro existentes

Línea de comandos de Siril

```
seqapplyreg sequencename [-prefix=] [-scale=] [-layer=] [-framing=]
seqapplyreg sequencename ... [-interp=] [-noclamp]
seqapplyreg sequencename ... [-drizzle [-pixfrac=] [-kernel=] [-flat=]]
seqapplyreg sequencename ... [-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-
round=value[%|k]] [-filter-bkg=value[%|k]] [-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=va
lue[%|k]] [-filter-incl[uded]]
```

Aplica transformaciones geométricas sobre imágenes de la secuencia dada en el argumento para que puedan superponerse sobre la imagen de referencia, utilizando datos de registro previamente calculados (ver REGISTRO).

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "**r**_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

El registro se realiza en la primera capa para la que existen datos para imágenes RGB a menos que se especifique mediante la opción **-layer=** (0, 1 o 2 para R, G y B respectivamente).

Las imágenes de salida se pueden reescalar pasando un argumento **-scale=** con un valor flotante entre 0,1 y 3.

El encuadre automático de la secuencia de salida se puede especificar utilizando la palabra clave **-framing=** seguida de uno de los métodos de la lista { current | min | max | cog } :

-framing=max (cuadro delimitador) proyectará cada imagen y calculará su desplazamiento con respecto a la imagen de referencia. La secuencia resultante se puede apilar utilizando la opción **-maximize** del comando STACK, lo que creará la imagen completa que abarca todas las imágenes de la secuencia.

-framing=min (área común) recorta cada imagen al área que tiene en común con todas las imágenes de la secuencia.

-framing=cog determina la mejor posición de encuadre como el centro de gravedad (cog) de todas las imágenes.

Opciones de interpolación de imágenes:

De forma predeterminada, se aplican transformaciones para registrar las imágenes mediante interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación. La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento -

noclamp .

Opciones de llovizna de imagen:

De lo contrario, las imágenes se pueden exportar utilizando el algoritmo HST Drizzle pasando el argumento **-drizzle** que puede tomar las opciones adicionales:

-pixfrac= establece la fracción de píxel (predeterminado = 1.0).

El argumento -kernel= establece el kernel de drizzle y debe ir seguido de uno de los siguientes: point , turbo , square , gaussian , lanczos2 o lanczos3 . El valor predeterminado es square .

El argumento **-flat=** especifica un plano maestro para ponderar los píxeles de entrada aplicados (el valor predeterminado es sin plano).

Filtrado de imágenes:

Las imágenes a registrar se pueden seleccionar en función de algunos filtros, como los seleccionados o con mejor FWHM, con algunas de las opciones **-filter-*** .

Enlaces: registro, pila

El filtrado incluye algunos de estos, sin ningún orden o número en particular:

```
[-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-round=value[%|k]] [-filter-bk
g=value[%|k]]
[-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=value[%|k]] [-filter-incl[uded]]
```

Las mejores imágenes de la secuencia se pueden apilar mediante los argumentos de filtrado. Cada uno de estos argumentos puede eliminar imágenes incorrectas según una propiedad que contenga su nombre, extraída de los datos de registro, con cualquiera de los tres tipos de valores de argumento:

- un valor numérico para la peor imagen a conservar en función del tipo de datos utilizados (entre 0 y 1 para redondez y calidad, valores absolutos en caso contrario),
- un porcentaje de las mejores imágenes a conservar si el número va seguido de un signo

%,

- o valor ak para el k.sigma de la peor imagen a conservar si el número va seguido de un signo ak.

También es posible utilizar imágenes seleccionadas manualmente, ya sea previamente desde la GUI o con los comandos select o unselect, utilizando el argumento **-filter-included**.

Registro de salida

Este fotograma contiene todos los elementos de salida de la secuencia. Puede elegir entre Interpolación y Drizzle para exportar las imágenes.

Advertencia

Es posible que ambos no estén disponibles dependiendo de la naturaleza de la secuencia de entrada:

- Para secuencias mono, se pueden seleccionar tanto Interpolación como Drizzle
- Para secuencias CFA (imágenes en color sin debayerizar), solo está disponible Drizzle
- Para secuencias RGB (imágenes en color debayerizadas), solo está disponible la interpolación

Ambos métodos comparten las opciones:

- Escala , un valor entre 0,1 y 2, que se utiliza para reescalar las imágenes de salida.
- Prefijo, el prefijo que se agregará para formar el nombre de la secuencia exportada (predeterminado a r_).

Interpolación

Los píxeles de las imágenes resultantes se interpolan mediante un algoritmo a elección del usuario. Hay cinco algoritmos de interpolación posibles, además de la opción "**Ninguno**" :

- Vecino más cercano
- Bilineal
- Bicúbico
- Relación del área de píxeles
- Lanczos-4
- Ninguno

Los métodos de interpolación más eficientes suelen ser el bicúbico y el de Lanczoz (usado por defecto). Sin embargo, suelen requerir la activación de la opción de interpolación de sujeción para evitar artefactos de anillo alrededor de las estrellas. Sin embargo, esta última opción puede ser inútil en algunos casos. Le recomendamos que pruebe con sus imágenes.

El caso especial " **Ninguno**" se reserva para el registro global y la opción "Aplicar registro existente". Si desea exportar o guardar una secuencia que solo contenga traducción, sin usar interpolación (para no modificar los valores de los píxeles), debe seleccionar **"Ninguno"**.



Opciones de salida para interpolación

Llovizna

El botón Llovizna activa el algoritmo de llovizna para procesar esta secuencia. Consulte la sección Llovizna para más detalles.

Advertencia

La contraparte de esta técnica es que la cantidad de memoria y espacio en disco necesaria para crear y procesar imágenes Drizzled se multiplica por el cuadrado del factor de escala Drizzle.



Opciones de salida para llovizna

Solución astrométrica de las imágenes registradas

Al exportar imágenes registradas, heredan la solución astrométrica de la imagen de referencia, si la hubiera. De lo contrario, se borra su solución anterior. Obviamente, la nueva solución para cada imagen tiene en cuenta las transformaciones que ha experimentado durante el proceso de registro.

Si se encuentra una solución de distorsión en la imagen de referencia, pero no se aplicó ninguna corrección de distorsión al calcular las transformaciones (por ejemplo, si no se seleccionó ninguna **Distortion** en el menú desplegable de los métodos globales o de dos pasadas), se mostrará una advertencia en la consola. La información de distorsión se conservará en las imágenes registradas. Si son significativas, podrá observar su efecto al apilarlas. En ese caso, deberá volver a registrarlas utilizando una especificación de distorsión.

Referencias

- [Fischler 1981] Fischler, MA, y Bolles, RC (1981). Consenso de muestras aleatorias: un paradigma para el ajuste de modelos con aplicaciones al análisis de imágenes y la cartografía automatizada. Comunicaciones de la ACM, 24(6), 381-395.
- [Valdes1995] Valdes, FG, Campusano, LE, Velasquez, JD y Stetson, PB (1995). Algoritmos de coincidencia automática de catálogos FOCAS. Publicaciones de la Sociedad Astronómica del Pacífico, 107(717), 1119.

Drizzle

La reconstrucción lineal de píxeles variables, más conocida como Drizzle, fue desarrollada para el trabajo del Telescopio Espacial Hubble (HST) por Andy Fruchter y Richard Hook [FruchterHook1997], inicialmente con el fin de combinar imágenes difuminadas del Campo Profundo Norte del Hubble (HDF-N). Este algoritmo puede considerarse como un conjunto continuo de funciones lineales que varían suavemente entre la técnica de combinación lineal óptima (entrelazado) y el desplazamiento y la suma. Esto suele permitir una mejora en la resolución y una reducción del ruido correlacionado, en comparación con las imágenes obtenidas utilizando únicamente el desplazamiento y la suma.

Hay una página excelente que resume la técnica y proporciona una buena representación gráfica de cómo los datos de píxeles "cayeron" desde la cuadrícula de píxeles de entrada gruesa hacia una cuadrícula de píxeles de salida más fina aquí .

El grado en que el algoritmo se aleja del entrelazado y se inclina hacia el desplazamiento y la adición depende de la precisión con la que la PSF se submuestrea mediante los desplazamientos en las imágenes de entrada. En la práctica, el comportamiento del algoritmo Drizzle se controla mediante un parámetro llamado fracción de píxel, que representa la reducción de los píxeles de entrada antes de su mapeo en el plano de la imagen de salida. Con una fracción de píxel de 0, el algoritmo Drizzle equivale al entrelazado puro; con una fracción de píxel de 1, equivale al desplazamiento y la adición.

Para comprender la diferencia entre drizzle y los métodos de interpolación para aplicar el registro, primero considere cómo funciona el método de interpolación estándar. Los datos de registro toman la forma de una matriz de homografía 3x3, que codifica una transformación lineal de 8 grados de libertad de un conjunto de coordenadas a otro (es decir, de cada fotograma al fotograma de referencia). Esto se utiliza para asignar los valores de cada píxel en cada imagen de entrada al lugar correcto en la imagen de salida, alineando la salida con la imagen de referencia. La alineación real utiliza un método de interpolación, que puede seleccionarse en las opciones de registro. La interpolación resulta en una distorsión de la función de dispersión de puntos, especialmente al aumentar la escala de las imágenes. También puede resultar en artefactos, aunque Siril implementa un mecanismo de sujeción para minimizar esto.

Drizzle, en cambio, convierte cada píxel de la imagen de entrada en una gota y la proyecta a través de una cuadrícula sobre el marco de referencia de salida. Cada gota tiene un tamaño, y al elegir una cuadrícula de píxeles de salida ampliada, pero con gotas de menor tamaño, se puede lograr una mejor resolución **si** el tren de imágenes está submuestreado. (Si el muestreo es correcto para la capacidad de resolución del telescopio, Drizzle no puede producir detalles

más allá del límite de difracción). Esto conlleva un mayor ruido de imagen: dado que cada gota "pinta" un área más pequeña en la imagen de salida, se reduce la cobertura promedio de gotas por píxel de salida en la pila final.

Tenga en cuenta que Drizzle no reemplaza todo el proceso de registro: aún utiliza la Alineación Global de Estrellas, la Alineación de Estrellas 1-2-3, el registro de Cometas o cualquier método de registro que desee antes de Drizzle: es solo una alternativa al método de interpolación utilizado al aplicar el registro.

Advertencia

El proceso Drizzle consiste en tomar múltiples fotogramas y drizzlearlos en un fotograma de salida. La entrada es el conjunto de fotogramas y sus soluciones WCS, y la salida es la imagen drizzled. En Siril, el proceso se divide en el registro Drizzle y el apilamiento posterior; sin embargo, el artefacto intermedio (el conjunto de imágenes que representa las imágenes individuales drizzled en la cuadrícula de salida común, pero aún no apiladas) no tiene relevancia propia. Los fotogramas individuales de la secuencia drizzled pueden tener, **y tendrán**, un aspecto extraño: el fotograma de referencia suele tener un aspecto diferente al resto, especialmente al drizzlear datos CFA, debido a su propiedad especial de no tener desplazamiento con respecto al fotograma de salida, y otros fotogramas pueden mostrar patrones de Moiré. ¡ **No se preocupe!** Esta es simplemente una etapa intermedia en el proceso Drizzle general, y todas estas aparentes rarezas se resolverán en la etapa de apilamiento.

Usos de drizzle

Hay tres razones principales por las que puedes preferir Drizzle en lugar de utilizar un método de interpolación para aplicar el registro.

- **Mejora de la resolución** Si su imagen está significativamente submuestreada, es posible que pueda lograr una mejora en la resolución usando Drizzle que no podría lograr usando la opción de registro de **aumento de escala de interpolación x2**.
- Imágenes CFA Si sus imágenes tienen un patrón CFA (es decir, si usa una cámara oneshot o dSLR), Drizzle proporciona una mejora significativa sobre el debayering. Esto a veces se conoce por separado de Drizzle como *Bayer Drizzle*, pero realmente es exactamente el mismo proceso. Al drizzlear una imagen CFA el color CFA de la gota actual establece en qué canal de la imagen de salida cae, mientras que al drizzlear una imagen mono todas las gotas caen en el (único) canal de salida mono. Drizzling imágenes CFA evita los artefactos que ocurren con todos los algoritmos de debayering, lo que proporciona características de ruido mejoradas cuando se estiran fuertemente las imágenes. Esto admite una reducción de ruido mejorada y deconvolución para secuencias CFA drizzled en comparación con imágenes CFA debayerizadas y registradas, y hace que las sombras se vean mejor.

Evite artefactos. Es posible aplicar drizzle a una secuencia usando una escala de 1 y una fracción de píxeles de 1, y obtener prácticamente el mismo resultado que aplicando el registro con uno de los métodos de interpolación. Considere esta opción si observa artefactos de interpolación con el método estándar (aunque la función de fijación generalmente los suprime eficazmente). Tenga en cuenta que el drizzle puede producir diferentes artefactos (consulte el apartado "Algunos problemas comunes" más adelante). Sin embargo, estos pueden evitarse por completo seleccionando el kernel de drizzle o con un mayor número de fotogramas de entrada, y generalmente se gestionan perfectamente mediante el apilamiento.

Limitaciones de Drizzle

- Drizzle es un poco más lento que la interpolación, especialmente el kernel cuadrado preferido. Si utiliza hardware antiguo o lento, quizá prefiera el método tradicional.
- Al utilizar Drizzle para sobremuestreo, logra mejoras de resolución a costa de un mayor ruido de imagen. Por lo tanto, es posible que desee obtener más tiempo de integración al utilizar Drizzle que al utilizar un método de sobremuestreo basado en interpolación.
- El problema mencionado anteriormente es *especialmente* cierto para las imágenes CFA. Tenga en cuenta que solo 1 de cada 2 píxeles es verde y solo 1 de cada 4 es rojo o azul. Por lo tanto, para los canales rojo o azul, la drizzle CFA implica la misma reducción en la cobertura de gotas que una drizzle con aumento de escala del doble. Si además se aumenta la escala, se necesita la misma cobertura de gotas que para una drizzle con aumento de escala del cuádruple. Por lo tanto, generalmente se recomienda aplicar la drizzle a las imágenes CFA a una escala de 1.

Comparación

La siguiente imagen muestra una comparación entre drizzle y el método de escalado tradicional. La imagen es Ha extraída de una sesión OSC con un filtro de doble banda. A la izquierda se puede ver el resultado del script OSC_Extract_HaOIII tradicional, que extrae los datos de Ha capturados por los píxeles rojos en la matriz Bayer de OSC como una imagen de la mitad de tamaño y utiliza el escalado OpenCV con interpolación lanczos4 para generar una imagen que coincide con el tamaño de la imagen OIII.

A la derecha se puede ver el resultado del script OSC_Extract_HaOIII_drizzle actualizado (disponible a través del repositorio siril-scripts), que extrae los datos Ha capturados por los píxeles rojos en la matriz OSC Bayer como una imagen de la mitad de su tamaño y los llovizna usando una escala = 2.0, fracción de píxel = 0.5, para producir una imagen que coincida con el tamaño de la imagen OIII.

Al observarlo a una escala del 100%, es evidente que la pila rociada restaura gran parte de la resolución del sistema óptico que está submuestreado por los píxeles rojos espaciados en la matriz de Bayer: se ve mucho más nítido y los números lo confirman: el fwhm promedio en la imagen de la izquierda es 3,59, mientras que en la imagen de la derecha es 3,25.



Comparación entre el aumento de escala de interpolación y drizzle Flujo de trabajo e interfaz de usuario

Flujo de trabajo mono

Calibración

Para imágenes monocromáticas, no hay cambios en la pestaña de calibración. Calibre como lo haría normalmente.

Registro

	Conversion Sequence Calibration Registration Plot Stacking Console	
ight_00006.fit	Automatic image registration Registration method:	
	Global Star Alignment (deep-sky)	•
	Registration channel: 0: Luminance (*) 🔽	
	Transformation: Homography	
	Minimum Star Pairs: 10 — 🕂 🌣	
	Maximum Stars Fitted: 2000 - Match stars in selection	
	Undistortion: None 🔻	
	Image selection:	
•	Register all images from sequence	•
	Output registration:	
	Scaling: 1.00 — +	
•	Use interpolation Use drizzle	
	Pixel Fraction 1.00 — +	
	Droplet Model Square 🔻	
	Include master flat in initial pixel weighting	
	Prefix: r_	
	Go register	
	Manual registration	
c	Command line	
		Stop

Pestaña de registro que muestra la configuración de drizzle

Drizzle

Escala

La escala define la escala de la imagen de salida de drizzle con respecto a la imagen de entrada. Una escala de drizzle típica para una imagen monocromática submuestreada es 2.0. Esto significa que la entrada se proyectará sobre una cuadrícula de píxeles de salida con el doble de resolución. (Si la imagen de referencia de entrada tuviera 1024 x 512 píxeles, la imagen de salida tendría 2048 x 1024 píxeles). Nota: Dado que la imagen representa la misma área del cielo, aunque hay **el doble de** píxeles a lo largo de cada eje en la imagen de salida, cada píxel de salida tiene **la mitad de ancho** y **la mitad de alto** .

Consejo

Cuanto mayor sea la escala, más dispersa será la imagen de salida con drizzle y menos píxeles se apilarán en cada píxel de salida. Esto resulta en una imagen con más ruido: **la ganancia de resolución que proporciona el drizzle se produce a expensas del ruido**. Esto debe mitigarse utilizando un tiempo de integración general mayor que el que se necesitaría sin el drizzle a una mayor resolución.

Fracción de píxeles

La Fracción de Píxeles establece el tamaño de la gota tomada de la cuadrícula de entrada. Considere una escala de drizzle de 2.0: dado que los píxeles de salida tienen la mitad de ancho y la mitad de alto, para que cada gota de píxel de entrada tenga el mismo tamaño que un píxel de salida, debe reducirse a la mitad de sus dimensiones lineales. Esta es una fracción de píxel de 0.5. Como regla general, la fracción de píxel debe ser aproximadamente el recíproco de la escala de drizzle (con algunos kernels, resulta útil establecerla un poco más grande para reducir los píxeles que no reciben ninguna entrada de gotas lloviznadas).

Existe la posibilidad de experimentar con la fracción de píxeles: establecer una fracción de píxeles mayor significa que cada gota de entrada influirá en más píxeles de salida. Por otro lado, establecer una fracción de píxeles menor significa que cada gota de entrada influirá en menos píxeles de salida. El kernel "puntual" es un caso especial donde la fracción de píxeles es cero (y con este kernel seleccionado, la configuración de la fracción de píxeles no tiene efecto).

Modelo de gota

La implementación Drizzle de Siril proporciona varios modelos de gotas:

• **Cuadrado** . Modela la gota como una gota cuadrada, alineada exactamente con el píxel de entrada. Se asigna con precisión al sistema de referencia de salida. Este método, junto con el método de punto y el método Turbo, son los únicos núcleos de drizzle que preservan el flujo, por lo que se recomiendan si se desea utilizar la salida para una fotometría precisa.

Consejo

La fotometría precisa es importante para los procesos de calibración de color PCC y SPCC, por lo tanto, si se van a utilizar más adelante en el flujo de trabajo, se recomienda encarecidamente elegir un kernel de drizzle que preserve el flujo.

- **Punto** . Modela la gota como un punto en el centro del píxel de entrada. Se asigna al sistema de referencia de salida y solo influye en el píxel de salida donde cae.
- **Turbo** . Esta es una simplificación del kernel cuadrado. Supone que la rotación entre la referencia de entrada y la de salida es insignificante. Esto resulta en un cálculo mucho más rápido, pero es aproximado. Es un kernel rápido y sencillo, originalmente diseñado

para usarse en el flujo de trabajo HST, donde se utilizaba para generar la entrada de una pila inicial que se usaba para el rechazo de píxeles y luego se descartaba, mientras que el kernel **cuadrado** se usaba para el drizzle final. Puede resultar útil para algunos propósitos, especialmente cuando la escala = pixfrac = 1.0, pero trátelo con precaución.

- Gaussiana . Modela la gota como una gaussiana centrada en el centro del píxel de entrada. Esto *puede* mejorar la recuperación de la resolución y limitará la fracción de píxeles para garantizar que todos los píxeles de salida reciban cierta cobertura de gotas, pero no preserva el flujo.
- Lanczos2 y Lanczos3 . Estos núcleos modelan la gota como una función de Lanczos centrada en el centro del píxel de entrada. Al igual que el núcleo gaussiano, *pueden* proporcionar una mejor recuperación de la resolución, pero no preservan el flujo. Puede experimentar con núcleos de drizzle para encontrar el que ofrezca los mejores resultados con sus datos.

Ponderación inicial de píxeles

Cuando una gota cae en la cuadrícula de píxeles de salida, puede cubrir más de un píxel de salida. De hecho, un píxel de salida puede estar cubierto por varias gotas, por solo una fracción de gota o incluso por ninguna. La contribución de cada píxel de entrada puede ser ponderada por el plano maestro, de modo que los píxeles de las áreas con mayor relación señal-ruido (menor viñeteo) tengan una ponderación mayor. A menos que tenga planos peculiares, esto solo supone una diferencia mínima.

Para habilitar el plano maestro, marque la casilla de verificación **Incluir plano maestro en la** ponderación de píxeles inicial .

Advertencia

¡El plano maestro debe configurarse en la pestaña Calibración !

¡Vamos a lloviznar!

Una vez configuradas todas las opciones, haga clic en el botón (Ir a registro).

Apilado

Ahora puede apilar su secuencia de drizzle de forma normal. Tenga en cuenta que, para algunas combinaciones de escala de drizzle y tamaño de gota, algunos modelos de rechazo funcionarán mejor que otros. En particular, si tiene un número significativo de píxeles de "entrada cero" o nulos, habrá menos valores para usar en el rechazo. MAD puede ser una buena opción si su método de rechazo habitual presenta problemas.

El GIF a continuación muestra una comparación de una pila de 37 imágenes, en un caso con registro aplicado mediante interpolación y en el otro con registro aplicado mediante drizzle. Es evidente que la pila creada con datos lloviznados es significativamente más nítida que la que utiliza datos registrados mediante interpolación.



Comparación del registro aplicado con *drizzle* y con interpolación. Haga clic para ampliar la imagen.

Flujo de trabajo de CFA

Calibración CFA

Para imágenes de color de una sola toma (OSC), desactive la casilla "Debayer antes de guardar ". Esto representa un cambio con respecto a los flujos de trabajo anteriores, pero para la drizzle es esencial que el patrón CFA se conserve en la secuencia de entrada de drizzle.

Registro CFA con Drizzling

Puede utilizar Drizzle directamente después de un registro global o aplicando un registro existente para todos los demás métodos de registro que no exportan imágenes directamente.

Escala CFA

La escala define la escala de la imagen de salida de drizzle con respecto a la imagen de entrada. En las imágenes de la cámara OSC, cada píxel registra un solo color: rojo, verde o azul. Los píxeles tienen una matriz de filtros de color (CFA) aplicada, que determina qué píxeles responden a las longitudes de onda del rojo, verde y azul. Por lo tanto, todos los píxeles están distribuidos de forma dispersa, en comparación con un sensor monocromático, donde todos los píxeles son sensibles a la luz que pasa a través del filtro. Tanto en los CFA con patrón Bayer como en los X-Trans, los píxeles rojos y azules son particularmente dispersos en los fotogramas de entrada; por lo tanto, aumentar la escala de drizzle por encima de 1.0 requerirá aún más fotogramas para proporcionar suficiente cobertura de drizzle y alcanzar un nivel de ruido aceptable.

Para una aplicación típica de sensor OSC, donde el seeing se ajusta correctamente al muestreo nominal del sensor, se recomienda aplicar el método CFA Drizzle con una escala de 1.0 y un pixfrac de 1.0. Esto restaurará la resolución en cada canal de color (que se submuestrea debido al espaciado de los píxeles de color en el CFA) y evitará los artefactos de debayerización convencionales. Si desea sobremuestrear la imagen utilizando una escala > 1.0, tenga en cuenta que los píxeles disponibles en cada canal serán aún más escasos y necesitará más datos para garantizar una cobertura adecuada y contener el ruido a un nivel aceptable.

Consejo

Para el efecto OSC Drizzle, comience con escala = fracción de píxel = 1.0.

Fracción de píxeles CFA

La Fracción de Píxeles define el tamaño de la gota tomada de la cuadrícula de entrada. Se aplican los mismos comentarios descritos anteriormente para el flujo de trabajo mono.

Modelo de gotas de CFA

La misma elección de núcleos de drizzle aplica tanto para la drizzle CFA como para drizzle monocromática. Tenga en cuenta que los núcleos que tienden a generar píxeles nulos pueden ser complejos al usarlos para drizzle CFA. Si tiene decenas de miles de fotogramas, como en un vídeo planetario, el modo turbo puede funcionar bien (¡y será rápido!). Sin embargo, para secuencias de cielo profundo con menos fotogramas, se recomienda usar los núcleos *cuadrados* o *gaussianos* (y tenga en cuenta, como se mencionó anteriormente, que el gaussiano no preserva el flujo, por lo que, si planea realizar cualquier trabajo que involucre técnicas fotométricas, es preferible *el cuadrado*).

Ponderación inicial de píxeles de CFA

Al igual que con el drizzling monocromático, se puede especificar un plano maestro. Para activarlo, marque la casilla " Incluir plano maestro en la ponderación de píxeles inicial" .

Advertencia

¡El plano maestro debe configurarse en la pestaña Calibración !

¡Vamos a lloviznar con Bayer!

Una vez configuradas todas las opciones, haga clic en el botón Ir a registro.

Apilando sus datos de CFA

Ahora puede apilar su secuencia lloviznada de manera normal, notando los mismos comentarios sobre el rechazo que para drizzle mono (estos pueden ser más evidentes con la drizzle CFA si no tiene una cobertura adecuada para soportar algunos de los algoritmos de rechazo de valores atípicos, debido a la mayor escasez de píxeles de entrada en cada canal).

Consejo

Si aplica rocío a sus datos CFA para ganar resolución, es posible que se sienta decepcionado al comparar los resultados con imágenes debayerizadas apiladas. Generalmente, *se* observan mejoras, pero pueden ser marginales (por ejemplo, una pequeña mejora porcentual en fwhm) y, por lo general, no serán tan impresionantes como las mejoras de resolución que se obtienen al aplicar rocío a datos monocromáticos submuestreados.

La razón es que la desbayerización ya restaura parte de la resolución perdida. Los distintos algoritmos de desbayerización funcionan de forma diferente, pero generalmente todos se basan en principios de correlación espacial y espectral para inferir parte de la resolución faltante en un canal a partir de la información obtenida de los demás canales. [Losson 2010]

La verdadera razón para aplicar drizzle a los datos CFA es que el resultado lloviznado presenta un ruido mucho más limpio. Parece menos granulado (es decir, carece de la estructura que se aprecia en el fondo de una pila CFA desbayerizada típica) y, por lo tanto, es más fácil de reducir mediante técnicas de reducción de ruido y proporciona datos más consistentes para aplicaciones fotométricas como la calibración de color. Al estirarse con fuerza para resaltar las características tenues justo por encima del fondo, el fondo resultante se ve más natural.

Comparación de Bayer Drizzle

La animación a continuación muestra una comparación entre CFA drizzle con dos fracciones de píxeles diferentes y dos de los algoritmos de desbayerización clásicos.



Comparación de CFA Drizzle (aquí denominado Bayer Drizzle) con algoritmos de desbayerización clásicos

- VNG se proporciona como referencia básica: observe el artefacto de color alrededor de las estrellas más brillantes.
- El RCD es bastante bueno con objetos redondos como las estrellas.
- Bayer Drizzle 1.0 ofrece resultados muy cercanos al RCD pero con un mejor ruido y fondo.
- Bayer Drizzle 0.5 ofrece una mejor resolución a costa de un mayor ruido. La compensación que la fracción de píxeles ofrece entre resolución y ruido es evidente. Con una fracción de píxeles menor, CFA Drizzle necesita más datos para lograr el mismo rendimiento en cuanto a ruido.

Algunos problemas comunes

Consejo

NO SE PÍAICO : los siguientes resultados pueden parecer un poco extraños al ver un subconjunto individual, pero no son errores: el algoritmo funciona correctamente. En la mayoría de los casos, se resuelven automáticamente durante el apilamiento; en los demás casos, se pueden resolver modificando los parámetros de la drizzle o incluyendo más fotogramas de datos.

Patrones de muaré

Debido a la naturaleza del algoritmo de drizzle, al aumentar la escala, algunos píxeles de salida podrían no recibir ninguna entrada. Estos se denominan "píxeles nulos" y tienen un valor cero. Algunos kernels compensan esto limitando la fracción de píxeles, de modo que todos los píxeles de salida reciben alguna entrada, pero otros no.

Los píxeles de salida que no reciben ninguna entrada son negros: dado que generalmente se presentan en patrones basados en la geometría de la transformación del cuadro de entrada, generalmente se ven como patrones Moiré, como se muestra a continuación:



Mostrar patrones que resultan de píxeles nulos en una imagen lloviznada

¡No te preocupes! Siril ignora los píxeles que son exactamente 0 en el apilamiento, así que, siempre que tengas suficientes fotogramas de entrada y las posiciones de tramado estén adecuadamente dispersas, todos los píxeles recibirán cobertura de suficientes píxeles y la pila de salida funcionará correctamente. Sin embargo, si estás apilando con un número menor de fotogramas de entrada y esto causa problemas, prueba con un kernel de drizzle diferente. Aquí tienes exactamente la misma imagen, drizzleada con la misma escala y fracción de píxeles, pero con el kernel cuadrado en lugar del kernel turbo. El resultado es diferente y los patrones ya no son evidentes.



El uso de un kernel de drizzle diferente puede eliminar patrones de píxeles nulos

Pilas irregulares

Un problema que puede experimentar al apilar datos lloviznados, si hay demasiados píxeles nulos, es que puede obtener una apariencia irregular extraña en el resultado final:



Aspecto irregular típico de una pila de datos dispersos con demasiados píxeles nulos o fotogramas insuficientes

Esto suele ocurrir con los kernels de punto, turbo o lanczos. Se puede solucionar usando los kernels cuadrado o gaussiano, o añadiendo más fotogramas de entrada.
Línea de comandos de Siril

```
seqapplyreg sequencename [-prefix=] [-scale=] [-layer=] [-framing=]
seqapplyreg sequencename ... [-interp=] [-noclamp]
seqapplyreg sequencename ... [-drizzle [-pixfrac=] [-kernel=] [-flat=]]
seqapplyreg sequencename ... [-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-
round=value[%|k]] [-filter-bkg=value[%|k]] [-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=va
lue[%|k]] [-filter-incl[uded]]
```

Aplica transformaciones geométricas sobre imágenes de la secuencia dada en el argumento para que puedan superponerse sobre la imagen de referencia, utilizando datos de registro previamente calculados (ver REGISTRO).

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "r_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

El registro se realiza en la primera capa para la que existen datos para imágenes RGB a menos que se especifique mediante la opción **-layer=** (0, 1 o 2 para R, G y B respectivamente).

Las imágenes de salida se pueden reescalar pasando un argumento -**scale=** con un valor flotante entre 0,1 y 3.

El encuadre automático de la secuencia de salida se puede especificar utilizando la palabra clave **-framing=** seguida de uno de los métodos de la lista { current | min | max | cog } :

-framing=max (cuadro delimitador) proyectará cada imagen y calculará su desplazamiento con respecto a la imagen de referencia. La secuencia resultante se puede apilar utilizando la opción **-maximize** del comando STACK, lo que creará la imagen completa que abarca todas las imágenes de la secuencia.

-framing=min (área común) recorta cada imagen al área que tiene en común con todas las imágenes de la secuencia.

-framing=cog determina la mejor posición de encuadre como el centro de gravedad (cog) de todas las imágenes.

Opciones de interpolación de imágenes:

De forma predeterminada, se aplican transformaciones para registrar las imágenes mediante interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación.

La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento - **noclamp** .

Opciones de drizzle de imagen:

De lo contrario, las imágenes se pueden exportar utilizando el algoritmo HST Drizzle pasando el argumento **-drizzle** que puede tomar las opciones adicionales:

-pixfrac= establece la fracción de píxel (predeterminado = 1.0).

El argumento -kernel= establece el kernel de drizzle y debe ir seguido de uno de los siguientes: point , turbo , square , gaussian , lanczos2 o lanczos3 . El valor predeterminado es square .

El argumento **-flat=** especifica un plano maestro para ponderar los píxeles de entrada aplicados (el valor predeterminado es sin plano).

Filtrado de imágenes:

Las imágenes a registrar se pueden seleccionar en función de algunos filtros, como los seleccionados o con mejor FWHM, con algunas de las opciones **-filter-*** .

Enlaces: registro, pila

Tenga en cuenta que la introducción de drizzle verdadera ha requerido algunos cambios en los argumentos de comando existentes para mayor claridad.

register y seqapplyreg tienen un nuevo argumento **-drizzle** que, junto con algunos argumentos relacionados, activa el verdadero drizzle.

Referencias

- [Losson2010] Olivier Losson, Ludovic Macaire, Yanqin Yang. Comparación de métodos de demosaico de color. Avances en Imagen y Física Electrónica, 2010, 162, pp. 173-265, sección 2.2.2. https://hal.science/hal-00683233/document
- [FruchterHook1997] AS Fruchter y RN Hook. (1997) Un nuevo método de reconstrucción de imágenes aplicado a imágenes profundas del Telescopio Espacial Hubble. Proc. SPIE, vol. 3164. https://arxiv.org/abs/astro-ph/9708242

Apilado

El último paso del preprocesamiento con Siril es apilar las imágenes. El apilamiento de imágenes es una técnica utilizada en astrofotografía para aumentar la calidad y el detalle de una imagen combinando varias fotografías en una sola imagen compuesta. El proceso implica tomar varias imágenes del mismo objeto y luego alinear y promediar los fotogramas para reducir el ruido y aumentar la relación señal-ruido. Esto da como resultado una imagen final con menos ruido, mayor detalle y mayor rango dinámico que una sola exposición.

Métodos de apilamiento

Apilamiento de sumas

Este es el algoritmo más simple: se suma cada píxel de la pila. El aumento de la relación señal-ruido (SNR) es proporcional a \sqrt{N} , dónde NEs el número de imágenes. Debido a la falta de normalización y rechazo, este método solo debe utilizarse para el procesamiento planetario.

Para imágenes de entrada de 8 o 16 bits por canal, la suma se realiza en un entero de 64 bits antes de normalizarse al valor de píxel máximo y guardarse como un entero sin signo de 16 bits o una imagen de punto flotante de 32 bits.

Este método de apilamiento debe utilizarse para imágenes de entrada de 8 bits, ya que aumenta la dinámica de las imágenes al apilarlas, lo que permite distinguir las características. El apilamiento con un método de media o mediana, en una secuencia como esta, solo reduciría el ruido, pero no mejoraría la dinámica de la imagen; el resultado seguiría teniendo una profundidad de 8 bits.

Apilamiento promedio con rechazo

Este método de apilamiento calcula la media de los píxeles de una pila tras excluir los píxeles desviados y normalizar opcionalmente las imágenes con respecto a la imagen de referencia. En cuanto al apilamiento de suma, la mejora de la relación señal/ruido (SNR) es proporcional a \sqrt{N} Hay varias formas de normalizar las imágenes y de detectar y reemplazar o excluir píxeles desviados, que se explican a continuación.

Algunos sistemas operativos limitan la cantidad de imágenes que se pueden abrir simultáneamente, lo cual es necesario para los métodos de apilamiento de mediana o media. En Windows, el límite es de 2048 imágenes. Si tiene muchas imágenes, debería usar otro tipo de secuencia, que se describe aquí .



Panel de rechazo de píxeles apilados

Métodos de rechazo

- **Recorte de percentil** : es un algoritmo de rechazo de un solo paso ideal para conjuntos pequeños de datos (hasta 6 imágenes).
- **Recorte Sigma** : este es un algoritmo iterativo que rechazará los píxeles cuya distancia desde la mediana sea mayor que dos valores dados en unidades sigma.*σ* bajo,*σ*alto).
- **Recorte MAD** : Este es un algoritmo iterativo que funciona como el Recorte Sigma, con la diferencia de que el estimador utilizado es la Desviación Absoluta Mediana (MAD). Se utiliza generalmente para el procesamiento de imágenes infrarrojas con ruido.
- **Recorte Sigma medio** : este es el mismo algoritmo que el Recorte Sigma excepto que los píxeles rechazados se reemplazan por el valor medio de la pila.
- Recorte Sigma Winsorizado : es muy similar al método Recorte Sigma, excepto que se supone que es más robusto para la detección de valores atípicos, consulte el trabajo de Huber [Peter2009].
- Prueba de Desviación Studentizada Extrema Generalizada [Rosner 1983] : Esta es una generalización de la Prueba de Grubbs que se utiliza para detectar uno o más valores atípicos en un conjunto de datos univariados que siguen una distribución aproximadamente normal. Este algoritmo muestra un excelente rendimiento con conjuntos de datos grandes de más de 50 imágenes.
- Recorte de ajuste lineal [ConejeroPI] : Se ajusta a la mejor línea recta (y = ax + b) de la pila de píxeles y rechaza los valores atípicos. Este algoritmo funciona muy bien con pilas grandes e imágenes que contienen gradientes de cielo con diferentes distribuciones y orientaciones espaciales.

Tenga en cuenta que, para imágenes CFA con llovizna, puede resultar difícil lograr un rechazo satisfactorio en los canales rojo y azul con algunos métodos. En estos casos, el método de recorte MAD parece ser el más eficaz.

Mapas de rechazo

La opción **"Crear mapas de rechazo"** calcula y crea mapas de rechazo durante el apilamiento. Estas imágenes muestran cuántas imágenes fueron rechazadas por cada píxel de la imagen resultante, divididas entre el número de imágenes apiladas. Si se selecciona **"Combinar L+H"**, Siril crea un solo mapa de rechazo, que será la suma de los mapas de valores bajos y altos.



Ejemplo de un mapa de rechazo (L+H). Se puede observar con claridad el rastro de un satélite eliminado.

Filtrado/ponderación de imágenes

La ponderación permite asignar un peso estadístico a cada imagen. De esta forma, las imágenes consideradas mejores contribuirán más que las consideradas peores. Hay cuatro métodos de ponderación disponibles:

• El número de estrellas pondera los cuadros individuales en función del número de estrellas calculado durante el paso de registro.

- El FWHM ponderado pondera fotogramas individuales según el wFWHM calculado durante el registro. Este FWHM se pondera por el número de estrellas en la imagen. Para la misma medición de FWHM, una imagen con más estrellas tendrá un mejor wFWHM que una imagen con menos estrellas.
- Los pesos de ruido ponderan los fotogramas individuales en función de los valores de ruido de fondo.
- El número de imágenes pondera los fotogramas individuales en función de su tiempo de integración.

Costura de imágenes

Disponible desde Siril 1.3, este submenú permite realizar una unión más fluida entre imágenes con mínimas superposiciones. Es el primer paso de la unión de mosaicos, que planeamos ampliar en próximas versiones.



Panel de costura apilada

El suavizado de bordes aplica una máscara de suavizado a cada imagen durante el apilamiento. El suavizado se aplica a una distancia de X píxeles, X entre el valor establecido en esta interfaz. Las máscaras se almacenan en caché en la
 ./cache subcarpeta.



Bordes difuminados aplicados a un mosaico de 3x2 (negativo). Imágenes cortesía de G. Attard.

• La normalización por superposiciones calculará los factores de normalización en las superposiciones de las imágenes, en lugar de en las imágenes completas. Esto es útil cuando las imágenes tienen poca superposición y la naturaleza de los datos en cada mosaico es muy diferente en todas las imágenes (algunas imágenes con mayor presencia de nebulosidad y otras con cielo mayormente negro). Dado que su cálculo es más largo que la normalización normal, conviene probar sin marcar esta opción primero. Esta función está diseñada para unir mosaicos apilados, por lo que emitirá una advertencia si intenta calcularla para una secuencia larga (*por ejemplo*, para imágenes submarinas adquiridas con un telescopio inteligente en modo mosaico). Solo está disponible si la **opción "Maximizar encuadre"** está habilitada.



Normalización global vs. superposición en un mosaico 2x1. Imágenes cortesía de D. Huber.

π Teoría

La normalización de las superposiciones se deriva del algoritmo de compensación de ganancia de [Brown 2007]. La descripción completa de las modificaciones se describe en la documentación de los colaboradores.

Apilamiento mediano

Este método se utiliza principalmente para apilamiento oscuro/plano/sesgado. Se calcula la mediana de los píxeles de la pila para cada uno.

El aumento de la SNR es proporcional a $0.8\sqrt{N}$ y por lo tanto es peor que apilar según el promedio, que es lo que generalmente se prefiere.

Apilamiento máximo de píxeles

Este algoritmo se utiliza principalmente para generar imágenes de estelas estelares de larga exposición. Los píxeles de la imagen se reemplazan por píxeles en las mismas coordenadas si la intensidad es mayor.

Apilamiento mínimo de píxeles

Este algoritmo se utiliza principalmente para recortar secuencias eliminando los bordes negros. Si la intensidad es menor, los píxeles de la imagen se reemplazan por píxeles con las mismas coordenadas.

Métodos de normalización de entrada

La normalización ajustará los niveles de cada imagen con respecto a la imagen de referencia. Esto es especialmente útil para el apilamiento de medias con rechazo, ya que rechazar píxeles si las imágenes presentan diferencias de nivel no es muy útil. Estas pueden deberse a la nebulosidad de la luz, el gradiente de luz causado por la luna o las luces de la ciudad, la variación de la temperatura del sensor, etc.

Esto tiende a mejorar la relación señal-ruido y, por lo tanto, esta es la opción utilizada de forma predeterminada con la normalización aditiva.

Normalisation:						
	Additive with scaling	•				
	Recompute					
	Faster normalisation					

Panel de normalización de entrada de apilamiento

Si se selecciona uno de estos 5 elementos, se aplicará un proceso de normalización a todas las imágenes de entrada antes de apilarlas.

- La normalización se ajusta al fondo medio de todas las imágenes de entrada y, posteriormente, se procesa mediante multiplicación o suma. Tenga en cuenta que ambos procesos suelen producir resultados similares, pero se prefiere la normalización multiplicativa para las imágenes que se utilizarán para la multiplicación o división como campo plano.
- La escala ajusta la dispersión ponderando todas las imágenes de entrada. Esto tiende a mejorar la relación señal-ruido y, por lo tanto, es la opción predeterminada con la normalización aditiva.

Normalización	Operación	Caso de uso
Ninguno	No se aplica normalización.	marcos oscuros/sesgados
Aditivo	Los valores de fondo medios se alinearán mediante la aplicación de operaciones aditivas.	
Multiplicativo	Se utilizará la división para alinear los valores de fondo medios.	marcos planos

Normalización	Operación	Caso de uso
Aditivo + Escalado	En combinación con el fondo aditivo a través de la coincidencia aditiva, las imágenes se escalarán para lograr la coincidencia de dispersión.	marcos de luz
Multiplicativo + Escala	En combinación con la correspondencia de fondo mediante división, las imágenes se escalarán para lograr la correspondencia de dispersión.	

Nota

Las imágenes maestras sesgadas y oscuras no deben procesarse con normalización. Sin embargo, la normalización multiplicativa debe utilizarse con fotogramas de campo plano.

Tenga en cuenta que ambos procesos generalmente conducen a resultados similares, pero se prefiere la normalización multiplicativa para la imagen que se utilizará para la multiplicación o división como campo plano.

Dado que el cálculo de la normalización suele ser largo, ya que requiere determinar todas las estadísticas de la imagen, los resultados se almacenan en el seq archivo. De esta forma, si el usuario desea realizar otro apilamiento modificando los parámetros de rechazo, se ejecutará con mayor rapidez. La opción "Recalcular" permite forzar el recálculo de la normalización.

De forma predeterminada, Siril utiliza estimadores IKSS de ubicación y escala para calcular la normalización. Para secuencias largas, el cálculo de estos estimadores puede ser bastante intensivo. En estos casos, puede optar por estimadores más rápidos (basados en la mediana y la desviación absoluta de la mediana) con la opción **«Normalización más rápida»**. Si bien son menos resistentes a los valores atípicos en cada imagen, pueden ofrecer un resultado satisfactorio en comparación con la ausencia total de normalización.

Rechazo de imagen

También es posible rechazar un número determinado de imágenes para seleccionar solo las mejores. Esto puede ser muy útil para técnicas de DSO de suerte, donde el número de imágenes en una secuencia es muy elevado. Se puede elegir entre % y k- σ ya sea para retener un porcentaje determinado de imágenes o para calcular el umbral permitido utilizando k- σ recorte.



Panel de rechazo de imágenes apiladas

Hay varios criterios disponibles:

- all : todas las imágenes de la secuencia se utilizan en la pila.
- **seleccionado** : utilizar únicamente imágenes que no hayan sido deseleccionadas de la secuencia.
- FWHM : imágenes con el mejor FWHM calculado (solo registro basado en estrellas).
- FWHM ponderado : esta es una mejora de un FWHM simple. Permite excluir muchas más imágenes falsas utilizando el número de estrellas detectadas en comparación con la imagen de referencia (solo registro basado en estrellas).
- redondez : imágenes con la mejor redondez de estrella (solo registro basado en estrellas).
- Fondo : imágenes con valores de fondo más bajos (solo registro basado en estrellas).
- **nb estrellas** : imágenes con el mejor número de estrellas detectadas (solo registro basado en estrellas).
- Calidad : imágenes con la mejor calidad (registros DFT planetarios o Kombat).

Resultado del apilamiento

Si se marca la opción Normalización de salida, la imagen final se normalizará en el rango [0, 1] si trabaja con precisión de formato de 32 bits, o en [0, 65535] en caso contrario.

Advertencia

Esta opción no debe marcarse para el apilamiento maestro.

- Si se marca la ecualización RGB, se ecualizarán los canales de la imagen final (solo imágenes en color).
- Si se selecciona la opción Maximizar encuadre, la imagen de salida abarcará todas las imágenes. Tenga en cuenta que esta opción se fuerza si las imágenes tienen diferentes tamaños.
- Si se marca la opción "Escalado de interpolación x2", las imágenes se escalarán durante el apilamiento. Tenga en cuenta que esta opción no siempre está disponible.
- Al seleccionar **Fuerza 32b** se fuerza a que la imagen apilada se guarde como una imagen flotante independientemente de la profundidad de bits establecida en las Preferencias.
- El resultado del apilamiento se guarda con el nombre indicado en el campo de texto. Es posible usar el análisis de rutas para crear el nombre del archivo. Al hacer clic en el botón
 "Sobrescribir", el nuevo archivo sobrescribirá el anterior, si existe. Si esta opción no está marcada, pero ya existe una imagen con el mismo nombre, no se creará el nuevo archivo.

Referencias

- [Peter2009] Peter J. Huber y E. Ronchetti (2009), Estadísticas robustas, 2.ª edición, Wiley
- [ConejeroPI] Juan Conejero, ImageIntegration, Tutorial de Pixinsight
- [Rosner1983] Rosner, B. (1983). Puntos porcentuales para un procedimiento generalizado de ESD para múltiples valores atípicos . Technometrics, 25(2), 165-172.

[Brown2007] Brown, M., y Lowe, DG (2007). *Costura automática de imágenes panorámicas mediante características invariantes*. Revista internacional de visión artificial, 74, 59-73.

Procesado

Esta sección le guía a través de los diferentes pasos del procesamiento de sus imágenes. Puede acceder al menú desplegable desde la barra de encabezado mediante el botón "Procesamiento de imágenes" . Las herramientas están agrupadas por tema en los menús y submenús, y también en esta documentación.

Stretches	•
Color Calibration	►
Color Saturation	
Remove Green Noise	
Negative Transformation	
Filters	►
Star Processing	•
Geometry	•
Background Extraction	
GraXpert Interface	
Channel Extraction	►
Linear Match	
Composition	►
Pixel Math	

Menú de procesamiento de imágenes

Estiramiento de imagen

Las imágenes se almacenan como valores de píxel que provienen de la cámara siguiendo una ley cuasi-lineal. Esto significa que, para áreas del cielo sin características visibles, el valor de píxel será cercano a cero, pero para objetos brillantes como las estrellas, estará cerca de un valor máximo, dependiendo de la exposición y la ganancia. Entretanto, si una nebulosa tiene una magnitud superficial de la mitad de la de una estrella, tendrá valores de píxel de la mitad de los de esta, y así sucesivamente. Esto es lo que llamamos modo de píxel lineal.

El ojo humano no percibe los fotones de esa manera. Amplifica las zonas oscuras, de modo que un objeto con una décima parte de brillo que otro se vería la mitad. Para imágenes astronómicas, solemos mostrarlas con una escala de valores de píxeles similar (consulta los modos de visualización en la interfaz gráfica de usuario).

Pero es solo un truco de visualización, que utiliza una función de transferencia de pantalla para reproducir los valores de píxeles de la imagen intacta en imágenes de mejor apariencia.

El estiramiento de imágenes consiste en hacer algo similar, pero modificando los valores de los píxeles de las imágenes en lugar de simplemente alterar su renderizado. Siril cuenta con tres herramientas principales para lograrlo.

Transformación de Asinh

La transformación asinh, o seno hiperbólico inverso, modifica los valores de los píxeles de la imagen de forma similar a la función de escalado de píxeles de la pantalla asinh, parametrizada por los cursores de corte de valores bajos y altos. En este caso, los parámetros son el factor de estiramiento y el valor del punto negro.

× – Asinh Transformation									
Stretch factor		0.0	- +						
0									
Black Point		0.00000	- +						
0									
	🛃 Hu	man-weighte	d luminance						
🛃 Preview									
Clip mode		RGB B	lend 🗸						
	Reset	Cancel	Apply						

Cuadro de diálogo de Transformación de Asinh

Para las imágenes monocromáticas, los valores de píxeles se modifican mediante la siguiente función:

$$pixel = rac{(original - blackpoint) imes asinh(original imes stretch)}{original imes asinh(stretch)}$$

Para imágenes en color, la función se convierte en:

$$ext{pixel} = rac{(ext{original} - ext{blackpoint}) imes ext{asinh}(ext{rgb_original} imes ext{stretch})}{ ext{rgb_original} imes ext{asinh}(ext{stretch})}$$

donde rgb_original se calcula utilizando los valores de píxeles de los tres canales.

También se puede configurar un modo de recorte.

π Teoría

Como rgb_original es un promedio de los 3 canales, uno o dos valores de canal serán mayores que rgb_original y, por lo tanto, podrían recortarse. Esto puede causar artefactos de color al estirar regiones brillantes y de colores intensos. Para evitar este problema, los autores de la herramienta original GHSastro desarrollaron el algoritmo de recorte de mezcla RGB: los mismos algoritmos están disponibles en la implementación de Siril y este es el modo de recorte predeterminado para los estiramientos que requieren la gestión del recorte.(r, g, b)Los valores se estiran primero en función del valor de luminancia rgb_original para dar(r', g', b'). Entonces el original(r, g, b)Los valores se estiran de forma independiente para dar (r'', g'', b''). Finalmente el valor más grande dekse identifica de tal manera que

 $k imes r'+(1-k) imes r''\leq 1;$ $k imes g'+(1-k) imes g''\leq 1;$ y

 $k imes b' + (1-k) imes b'' \le 1$

Luego los valores transformados se calculan como

$$(k imes r'+(1-k) imes r'',k imes g'+(1-k) imes g'',k imes b'+(1-k) imes b'')$$

Este algoritmo de recorte de mezcla RGB también está disponible para las transformaciones de estiramiento hiperbólico generalizado que se describen a continuación.

Están disponibles otras opciones de algoritmo de recorte:

- *Recorte* : este modo de recorte solo permite el recorte de cualquier componente de color, pero lo restringe a valores entre 0 y 1. Puede presentar artefactos de color, como franjas alrededor de estrellas casi saturadas, pero su cálculo es extremadamente rápido.
- *Reescalar* : este modo de recorte verifica los componentes R, G y B de cada píxel y, si alguno es mayor que 1.0, reescala el píxel para que no se recorte ningún componente. Este método es propenso a artefactos y se incluye principalmente para la equivalencia de características con el complemento GHSastro. Es rápido de calcular.
- *Reescalado global* : este modo de recorte se comporta de forma similar a *Reescalar* , salvo que el escalado se calcula globalmente en lugar de por píxel. Esto evita los artefactos que puede producir Reescalar, pero tiene un mayor impacto en el brillo general de la imagen. Su cálculo es más rápido que *el de la fusión RGB* , *pero más lento que Recortar* o *Reescalar* .

Cuando la opción Usar luminancia ponderada humana no está marcada, rgb_original es la media de los tres valores de píxeles; cuando está configurada, la ponderación cambia a 0,2126 para el valor rojo, 0,7152 para el valor verde y 0,0722 para el valor azul, lo que obtiene resultados más cercanos al equilibrio de color perceptivo humano.

Extiende la imagen para mostrar objetos tenues mediante una transformación de arcoseno hiperbólico. El argumento obligatorio " **stretch**", normalmente entre 1 y 1000, indica la intensidad del estiramiento. El punto negro se puede compensar proporcionando un argumento "**offset**" opcional en el valor de píxel normalizado de [0, 1]. Finalmente, la opción **-human** permite usar ponderaciones de eficiencia luminosa del ojo humano para calcular la luminancia utilizada para calcular el valor de estiramiento de cada píxel, en lugar de la media simple de los valores de píxel de los canales. Este método de estiramiento conserva la luminosidad del espacio de color L*a*b*. El modo de recorte se puede configurar mediante el argumento **-clipmode=** : se aceptan los valores **clip**, **rescale**, **rgbblend** o **globalrescale**, y el valor predeterminado es rgbblend.

Transformación de la función de transferencia de tonos medios (MTF)

MTF es una de las herramientas más potentes para estirar la imagen. Se puede automatizar fácilmente, por eso la vista estirada automáticamente la utiliza.



Cuadro de diálogo de la Transformación del Histograma

La herramienta se presenta en forma de histograma con tres controles deslizantes (en forma de triángulo debajo) que debemos mover para transformar la imagen. El triángulo de la izquierda representa la señal de sombras, el de la derecha las altas luces y, finalmente, el del centro, el parámetro de balance de medios tonos. Los valores de estos controles deslizantes se muestran debajo del histograma, a la izquierda, y se pueden modificar manualmente. En la página opuesta se muestra el porcentaje de píxeles recortados por la transformación: es importante no recortar demasiados píxeles. Si solo se modifica el parámetro de medios tonos, no se recortará ningún píxel.

π Teoría

Luego, los nuevos valores de píxeles se calculan con esta función:

$$MTF(x_p) = \frac{(m-1)x_p}{(2m-1)x_p - m}.$$
(1)

- Para $x_p = 0$, MTF = 0,
- para $x_p = m$,MTF = 0.5,
- para $x_p = 1$,MTF = 1,

dónde x_{pi} El valor del píxel se define de la siguiente manera?

$$x_p = \frac{\text{original} - \text{shadows}}{\text{highlights} - \text{shadows}}.$$
 (2)

Nota

Generalmente no se recomienda cambiar el valor de los reflejos, de lo contrario se saturarán y se perderá información.

La barra de herramientas contiene numerosos botones que afectan la visualización del histograma. Puede elegir mostrar el histograma de entrada, el histograma de salida, la curva de transferencia y la cuadrícula. Este botón *formación* permite aplicar la misma transformación que el algoritmo de autoestiramiento. No suele ser recomendable usarlo tal cual. Normalmente es necesario realizar ajustes para evitar la pérdida de información. En la parte superior del histograma también se puede mostrar en vista logarítmica, como en la ilustración. Este comportamiento se puede configurar como predeterminado, como se explica aquí . Finalmente, está disponible la función de zoom en X. Esto es muy útil cuando toda la señal se concentra a la izquierda del histograma.

Consejo

Si se configura una ROI, la vista previa del histograma MTF no se actualizará para mostrar el impacto del estiramiento en ella. Esto se debe a que este comportamiento podría ser engañoso: si la ROI no es típica de la imagen en general, ajustar el histograma de la ROI a un nivel adecuado resultaría en un histograma mal ajustado para la imagen general y, potencialmente, en un resultado quemado o excesivamente oscuro. En el modo ROI, los parámetros de estiramiento deben ajustarse visualmente. Si se desea comprobar el histograma para el estiramiento aplicado a la imagen en su conjunto, se debe borrar la ROI.

Línea de comandos de Siril

mtf low mid high [channels]

Aplica la función de transferencia de medios tonos a la imagen cargada actualmente.

Se necesitan tres parámetros: **bajo**, **medios tonos** y **alto**. El parámetro de balance de medios tonos define un estiramiento no lineal del histograma en el rango [0,1]. Para la determinación automática de los parámetros, consulte AUTOESTIRAMIENTO. Opcionalmente, se puede usar el parámetro **[canales]** para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado son todos los canales.

Enlaces: autoestiramiento

Nota

mtf También es una función que se puede utilizar en la herramienta PixelMath .

🐸 Línea de comandos de Siril

autostretch [-linked] [shadowsclip [targetbg]]

Estira automáticamente la imagen cargada, con diferentes parámetros para cada canal (sin vincular), a menos que se indique **-linked**. Los argumentos son opcionales: **shadowclip** es el punto de recorte de las sombras, medido en unidades sigma desde el pico del histograma principal (el valor predeterminado es -2,8); **targetbg** es el valor de fondo objetivo, que proporciona un brillo final a la imagen; rango [0, 1]; el valor predeterminado es 0,25. Los valores predeterminados son los utilizados en la representación de estiramiento automático desde la interfaz gráfica.

No utilice la versión no vinculada después de la calibración del color, alterará el balance de blancos.

Aplicando la transformación a la secuencia

Esta transformación se puede aplicar fácilmente a una secuencia. Solo hay que definir la transformación en la imagen cargada (con una secuencia ya cargada), marcar el botón **"Aplicar a la secuencia"** y definir el prefijo de salida de la nueva secuencia (**stretch_** por defecto), o usar el siguiente comando:

Línea de comandos de Siril

seqmtf sequencename low mid high [channels] [-prefix=]

El mismo comando que MTF pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "mtf_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: mtf

Transformaciones de estiramiento hiperbólico generalizado (GHS)

Esta es la herramienta más potente y moderna de Siril, pero también la más compleja de aprender. Los autores del algoritmo escribieron un tutorial muy detallado para esta herramienta en Siril: https://siril.org/tutorials/ghs . Aquí resumiremos su funcionamiento básico.



Cuadro de diálogo del Estiramiento Hiperbólico Generalizado

En pocas palabras, el GHS puede mejorar el contraste de un rango de niveles de brillo en una imagen. Por ejemplo, si se desea visualizar mejor los detalles en la parte de brillo medio a alto de una nebulosa (que suele ser muy tenue en una imagen astronómica), se podría seleccionar solo este rango para el estiramiento. Es muy eficaz para mejorar el contraste de los objetos principales sin agrandar demasiado las estrellas. La herramienta se basa en gran medida en el uso iterativo, estirando todos los rangos de brillo de la imagen uno tras otro, con pequeños toques.

Para lograr esto, la herramienta se basa en gran medida en la visualización e interacción del histograma para cada canal de color. La función de transformación, con forma de hipérbole o de «S», se puede modificar moviendo su centro (el parámetro de punto de simetría **SP**), aplanando cualquiera de sus extremos (con protección **de sombras** y **luces**) y, por supuesto, su torsión (factores de estiramiento **D** y estiramiento local **b**). Manipular estos parámetros en una imagen pequeña (para mayor velocidad) con un valor de **SP** de 0,5 le ayudará a comprender su efecto.

Hay dos operaciones principales que realizar en cada iteración: seleccionar el rango de luces a modificar y modificarlo. Seleccionar el rango es bastante sencillo: basta con encontrar un valor representativo (**SP**) y definir su amplitud (**b**). **El SP** se puede configurar de tres maneras:

- seleccionar un área de brillo similar en la imagen y hacer clic en el botón selector
- haciendo clic izquierdo en el histograma (es posible ampliar el histograma usando el botón + en la parte superior izquierda)
- utilizando el cursor o sus botones más y menos asociados o valor directo.

La amplitud del rango depende del estiramiento local. Un valor alto de **b** generará un rango pequeño y aumentará el contraste en un rango pequeño de brillos en la imagen.

Modificar el histograma una vez establecida la ubicación del cambio es una operación más compleja. Un objetivo de los autores del algoritmo es que la vista logarítmica del histograma (que se activa al marcar la casilla) se acerque lo más posible a una línea decreciente. Para ello, es necesario eliminar las irregularidades y rellenar los valles. A continuación, se presenta una guía rápida de valores a utilizar según el objetivo:

- Estiramiento inicial desde lineal: ajusta SP ligeramente a la izquierda del pico principal, modera el valor b de 6 en adelante y aumenta D ligeramente solo para empezar a ver el objeto principal. No estires demasiado en este punto como lo haría un autoestiramiento, ya que las estrellas crecerían demasiado (sección principal del tutorial para esto).
- mejorar el contraste de un rango o rellenar un valle: establezca SP en el centro del valle en el histograma, establezca b tan alto como lo angosto que sea el rango o valle, disminuya HP para preservar las estrellas, aumente D lentamente hasta que aparezca la mejora.
- Disminuir el contraste de un rango o aplanar un pico: Disminuir un pico no es fácil, pero ocurrirá como efecto secundario del relleno de valles. Por ejemplo, crear un pico o rellenar un valle disminuirá lo que está a la izquierda de SP. Otra posibilidad es usar la transformación inversa, del cuadro combinado "Tipo de estiramiento", con un valor de LP alto y HP en 1.
- Mover la curva a la izquierda, oscureciendo la imagen: si estiramos todo el histograma, el pico se desplazará a la derecha, haciendo que el fondo sea demasiado brillante. Hay una forma sencilla de mover todo a la izquierda: seleccione la última opción, " Estiramiento lineal (desplazamiento de BP), en el cuadro combinado "*Tipo de estiramiento* ". Ahora solo hay un cursor para mover y controlar cuánto se desplazará.

Consejo

Si se configura una ROI, la vista previa del histograma GHT no se actualizará para mostrar el impacto del estiramiento en ella. Esto se debe a que este comportamiento podría ser engañoso: si la ROI no es típica de la imagen en general, ajustar el histograma de la ROI a un nivel adecuado resultaría en un histograma mal ajustado para la imagen general y, potencialmente, en un resultado quemado o excesivamente oscuro. En el modo ROI, los parámetros de estiramiento deben ajustarse visualmente. Si se desea comprobar el histograma para el estiramiento aplicado a la imagen en su conjunto, se debe borrar la ROI.

Algunas operaciones también son comunes para **imágenes en color**, donde a menudo queremos tener una forma de curva similar para los tres canales, trabajando en cada canal de forma independiente deseleccionándolos con los tres círculos de colores debajo de la vista del histograma:



El estiramiento hiperbólico generalizado con una imagen en color

- mover el pico hacia la derecha: un estiramiento simple con un valor SP a la izquierda del pico hará eso en general, por lo que esto debe hacerse como parte de un estiramiento.
- extendiendo un pico: para estirar un canal un poco más y darle más importancia en el resultado final, sin cambiar demasiado la ubicación del pico, establezca SP cerca del pico o ligeramente a su derecha, establezca b dependiendo de cómo se espera la contribución a lo largo del canal, entre un valor negativo si el impacto se sentirá hasta los niveles de las

estrellas (para cambiar su color) y un valor alto si es solo para una nebulosa, aumente **D** para obtener el ancho objetivo del pico y luego desplace el pico hacia la izquierda disminuyendo **HP**.

- Mover todos los canales juntos: existe una alternativa para estirar el mapeo de luminancia (véase el cuadro combinado "Modelo de estiramiento de color " en la esquina superior derecha de la ventana GHS). Al usar cualquiera de los valores de estiramiento de luminancia, se estirará la luminancia y se reaplicarán los colores en lugar de estirar directamente los tres canales. Los modos de luminancia pueden ser más eficaces para preservar los colores en la imagen. Estos modos utilizan el mismo modo de recorte de mezcla RGB descrito anteriormente para evitar artefactos de recorte de canales de color.
- Reasignación de la saturación de la imagen: Las transformaciones GHS se pueden aplicar al canal de saturación de la imagen seleccionando la opción Saturación en el cuadro combinado "Modelo de estiramiento de color". Al seleccionar este modo, los histogramas de saturación antes y después del estiramiento se mostrarán en amarillo. Todas las opciones GHS están disponibles y este modo permite un ajuste preciso del canal de saturación de la imagen. Un método sencillo para aumentar la saturación en zonas poco saturadas y evitar la sobresaturación es usar un estiramiento de transformada hiperbólica generalizada inversa con SP establecido en torno a 0,5 y HP reducido lo suficiente como para aplanar el extremo superior del histograma de saturación.

Para controlar las luces parcialmente recortadas, la herramienta GHS ofrece la misma gama de modos de recorte que el estiramiento asinh. Puede encontrar más información aquí.



La imagen de arriba muestra cómo la aplicación de la herramienta GHS al canal de saturación proporciona una forma sencilla de mejorar considerablemente la saturación en una imagen de baja saturación mientras se mantiene el control del extremo superior del histograma de saturación, aquí utilizado para crear una imagen de "Luna Mineral" que resalta la diferente composición mineral de las diferentes regiones de la superficie lunar.

```
ght -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [cha
nnels]
```

Estiramiento hiperbólico generalizado basado en el trabajo del equipo ghsastro.co.uk.

El argumento -**D**= define la intensidad del estiramiento, entre 0 y 10. Este es el único argumento obligatorio. Los siguientes argumentos opcionales ajustan aún más el estiramiento:

B define la intensidad del estiramiento cerca del punto focal, entre -5 y 15;

LP define un rango de preservación de sombras entre 0 y SP donde el estiramiento será lineal, preservando los detalles de la sombra;

SP define el punto de simetría del estiramiento, entre 0 y 1, que es el punto en el que el estiramiento será más intenso;

HP define una región entre HP y 1 donde el estiramiento es lineal, preservando los detalles destacados y evitando la hinchazón de las estrellas.

Si se omiten B, LP y SP tienen como valor predeterminado 0,0 y HP tiene como valor predeterminado 1,0.

Se puede pasar un argumento opcional (**-human**, **-even** o **-independent**) para seleccionar luminancia ponderada por el usuario o por el usuario, o canales de color independientes para los estiramientos de color. Este argumento se ignora en imágenes monocromáticas. Como alternativa, el argumento **-sat** especifica que el estiramiento se realiza sobre la saturación de la imagen; la imagen debe ser a color y todos los canales deben estar seleccionados para que esto funcione.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **[canales]** para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento - clipmode= : se aceptan los valores clip , rescale , rgbblend o globalrescale ; el valor predeterminado es rgbblend.

Línea de comandos de Siril

```
invght -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat]
[channels]
```

Invierte un estiramiento hiperbólico generalizado. Proporciona la transformación inversa de GHT; si se proporciona con los mismos parámetros, deshace un comando GHT, posiblemente volviendo a una imagen lineal. También puede funcionar de la misma manera que GHT, pero para imágenes en negativo.

Enlaces: ght

Línea de comandos de Siril

```
modasinh -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [chan
nels]
```

Estiramiento arcsinh modificado basado en el trabajo del equipo ghsastro.co.uk.

El argumento -**D**= define la intensidad del estiramiento, entre 0 y 10. Este es el único argumento obligatorio. Los siguientes argumentos opcionales ajustan aún más el estiramiento:

LP define un rango de preservación de sombras entre 0 y SP donde el estiramiento será lineal, preservando los detalles de la sombra;

SP define el punto de simetría del estiramiento, entre 0 y 1, que es el punto en el que el estiramiento será más intenso;

HP define una región entre HP y 1 donde el estiramiento es lineal, preservando los detalles destacados y evitando la hinchazón de las estrellas.

Si se omiten, LP y SP tienen como valor predeterminado 0,0 y HP tiene como valor predeterminado 1,0.

Se puede pasar un argumento opcional (**-human**, **-even** o **-independent**) para seleccionar luminancia ponderada por el usuario o por el usuario, o canales de color independientes para los estiramientos de color. Este argumento se ignora en imágenes monocromáticas. Como alternativa, el argumento **-sat** especifica que el estiramiento se realiza sobre la saturación de la imagen; la imagen debe ser a color y todos los canales deben estar seleccionados para que esto funcione.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro [canales] para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento - clipmode= : se aceptan los valores clip , rescale , rgbblend o globalrescale ; el valor predeterminado es rgbblend.

Línea de comandos de Siril

invmodasinh -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [c hannels]

Invierte un estiramiento de arco sinusoidal modificado. Proporciona la transformación inversa de MODASINH; si se proporciona con los mismos parámetros, deshace un comando MODASINH, posiblemente volviendo a una imagen lineal. También puede funcionar de la misma manera que MODASINH, pero para imágenes en negativo.

Enlaces: modasinh

linstretch -BP= [-sat] [-clipmode=] [channels] [-clipmode=]

Estira la imagen linealmente hasta un nuevo punto negro BP.

El argumento **[canales]** se puede usar opcionalmente para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **-sat** para aplicar el estiramiento lineal al canal de saturación de la imagen. Este argumento solo funciona si se seleccionan todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento **-clipmode=** : se aceptan los valores **clip**, **rescale**, **rgbblend** o **globalrescale**, y el valor predeterminado es rgbblend.

Aplicando la transformación a la secuencia

Esta transformación se puede aplicar fácilmente a una secuencia. Solo hay que definir la transformación en la imagen cargada (con una secuencia ya cargada), marcar el botón "Aplicar a la secuencia" y definir el prefijo de salida de la nueva secuencia (stretch_ por defecto). Todos los comandos también tienen un formato de procesamiento de secuencias. Cada comando de estiramiento de secuencias comienza con "seq" y el primer argumento debe ser el nombre de la secuencia; por lo demás, son iguales.

Línea de comandos de Siril

```
seqght sequence -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent
| -sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que GHT, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: ght

Línea de comandos de Siril

```
seqinvght sequence -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independe
nt | -sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que INVGHT, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: invght

Línea de comandos de Siril

```
seqmodasinh sequence -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent |
-sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que MODASINH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: modasinh

Línea de comandos de Siril

```
seqinvmodasinh sequence -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independen
t | -sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que INVMODASINH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: invmodasinh

Línea de comandos de Siril

```
seqlinstretch sequence -BP= [channels] [-sat] [-prefix=]
```

El mismo comando que LINSTRETCH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: linstretch

Transformación de curvas

La Transformación de Curvas es una herramienta muy versátil que permite ajustar el contraste y el brillo de una imagen modificando los valores de los píxeles según una curva personalizada. Esto permite un control preciso del estiramiento de la imagen.

La curva se define mediante una serie de puntos, cada uno de los cuales se puede mover para ajustarla. La curva se interpola entre estos puntos y los valores de los píxeles se transforman en función de ello. Esto permite aplicar una amplia gama de transformaciones a la imagen, desde simples estiramientos lineales hasta complejos ajustes no lineales.



Cuadro de diálogo de Transformación de Curvas

Hay dos algoritmos de interpolación disponibles en el cuadro de diálogo Transformación de curvas: spline lineal y cúbico.

π Teoría

 La interpolación lineal es una interpolación simple que conecta los puntos con líneas rectas. Para cada par de puntos, se calcula la pendiente de la línea que los une:

slope =
$$\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$
. (3)

Luego, los valores de los píxeles se transforman evaluando la línea en el valor de píxel original:

$$ext{pixel} = ext{slope} imes (ext{original} - x_1) + y_1.$$
 (4)

• Las curvas spline cúbicas son curvas más complejas, definidas por una serie de puntos de control. Para el valor de píxelxentre dos puntos de control x_i y x_{i+1} , la curva está definida por la siguiente ecuación:

$$S_i(x) = a_i + b_i(x - x_i) + c_i(x - x_i)^2 + d_i(x - x_i)^3$$
 (5)

Para $x_i < x < x_{i+1}$, los coeficientes a_i , b_i , c_i , y d_i Se calculan resolviendo un sistema de ecuaciones derivadas de las condiciones de continuidad y suavidad en cada punto interno. Estas condiciones son:

- La spline debe ser continua en cada punto interno,
- La primera derivada del spline debe ser continua en cada punto interno,
- La segunda derivada del spline debe ser continua en cada punto interno
- Dado que la Transformación de Curvas utiliza splines cúbicos naturales, la segunda derivada en ambos puntos finales es 0.

Advertencia

La transformación de curvas solo está disponible como una herramienta GUI y no se puede utilizar desde la línea de comandos.

La Transformación de Curvas puede mostrar el histograma de la imagen en dos modos: lineal y logarítmico. Puede alternar entre estos modos haciendo clic en la casilla **"Escala logarítmica"** en la parte superior del histograma. La escala logarítmica es útil para imágenes con un amplio rango dinámico, ya que permite ver el histograma con mayor claridad en las sombras y las altas luces.

Si se configura una ROI, la vista previa del histograma no se actualizará para mostrar el impacto del estiramiento en ella. Esto se debe a que este comportamiento podría ser engañoso: si la ROI no es típica de la imagen en general, ajustar el histograma de la ROI a un nivel adecuado resultaría en un histograma mal ajustado para la imagen general y, potencialmente, en un resultado quemado o excesivamente oscuro. En el modo ROI, los parámetros de estiramiento deben ajustarse visualmente. Si se desea comprobar el histograma para el estiramiento aplicado a la imagen en su conjunto, se debe borrar la ROI.

Algunos usos comunes de la herramienta Transformación de curvas incluyen:

• **Curva "S":** Esta curva se utiliza para aumentar el contraste de una imagen. Al aumentar la pendiente de la curva en el centro del histograma, se incrementa el contraste.



Un ejemplo de una curva en "S"

• Ajustes de BP y WP: El punto negro (BP) y el punto blanco (WP) de una imagen se pueden ajustar moviendo el primer y el último punto de control de la curva. Esto permite ajustar las sombras y las luces de la imagen de forma independiente.



Un ejemplo de ajuste del punto negro y del punto blanco de una imagen

• Ajustes específicos: Al añadir puntos de control en puntos específicos del histograma, se pueden realizar ajustes específicos en la imagen. Por ejemplo, se pueden oscurecer las sombras sin afectar otras partes de la imagen.



Un ejemplo de un ajuste específico a una imagen

La herramienta Transformación de Curvas se utiliza mejor en imágenes que ya se han estirado un poco. Esto permite un control más preciso del contraste y el brillo de la imagen.

Esta transformación se puede aplicar fácilmente a una secuencia. Solo tiene que definir la transformación en la imagen cargada mientras se carga la secuencia y marcar el botón **"Aplicar a la secuencia"**. Al igual que con otras herramientas de estiramiento, puede definir el prefijo de salida de la nueva secuencia (curve_ por defecto).

Calibración de color

Siril ofrece tres formas de recuperar los colores de su imagen:

- Calibración manual
- Calibración de color fotométrica, también llamada PCC.
- Calibración de color espectrofotométrica, también llamada SPCC. Es el método más preciso y recomendado.

Aquí, "recuperar" significa reequilibrar los canales RGB para acercarse lo más posible a los colores reales del objeto fotografiado.

Consejo

PCC y SPCC son dos métodos que requieren una imagen resuelta en placa . No es posible acceder a estas herramientas sin este requisito previo.

Calibración manual del color

Advertencia

La calibración de color **debe** realizarse en una imagen lineal cuyo histograma aún no se haya estirado. De lo contrario, no se garantiza la precisión de los colores obtenidos.

La forma manual utiliza la siguiente ventana:

>	:				Colo	r Cal	ibration	1							
Background reference															
		Selected area													
	0			0				Use	curre	nt selectior					
	0			0							_				
					Backgr	ound l	Neutralizat	tion							
White reference Manual White Balance															
	Red									1.000					
	Green									1.000					
	Blue									1.000					
			Selecte	d area											
	0			0				Use	curre	nt selectior					
	0			0											
	Lower limit	: ()										0.000			
	Upper limit									C		0.900			
									C	lose	Арр	ly			

Ventana de diálogo Calibración manual del color.

El primer paso se centra en el **fondo** de la imagen. El objetivo es igualar las capas RGB para que el fondo aparezca en un gris neutro.

Tras seleccionar una zona de la imagen (en una zona poco poblada y con poco contraste), se tiene en cuenta el área haciendo clic en el botón **"Usar selección actual"**. Se muestran las coordenadas del rectángulo. La **Neutralización de Fondo** calculará la mediana de cada canal y los ecualizará.

El segundo paso se centra en los **objetos brillantes** de la imagen. Puedes modificar el histograma de dos maneras:

- Manualmente, con referencia Blanca y los 3 coeficientes R, G y B, según tu propio gusto.
- Automáticamente, seleccionando un área rectangular con objetos contrastados (de la misma manera que anteriormente)

Dos controles deslizantes le permiten cambiar el límite de rechazo para píxeles demasiado oscuros y demasiado brillantes en la selección.

Como se trata de un proceso de prueba y error, puede deshacer el resultado con el botón **Deshacer** (arriba a la izquierda) y luego probar con otras selecciones o coeficientes hasta que esté satisfecho.
Calibración fotométrica del color

Advertencia

La calibración de colores por fotometría **debe** realizarse imperativamente en una imagen lineal cuyo histograma aún no se haya estirado. De lo contrario, las mediciones fotométricas serán erróneas y los colores obtenidos no tendrán garantía de ser correctos.

Otra forma de recuperar los colores es comparar el color de las estrellas en la imagen con su color en los catálogos, para obtener el color más natural de forma automática e imparcial. Esta herramienta es la PCC (Calibración Fotométrica del Color) (Ctrl + Shift + P). Solo funciona con imágenes tomadas con un conjunto de filtros de color rojo, verde y azul, o con el color del sensor. Para identificar las estrellas en la imagen con las del catálogo, se requiere una solución astrométrica. Consulte la documentación del módulo solucionador de placas .

Este método es menos preciso que la calibración de color espectrofotométrica que se explica a continuación, sin embargo se puede realizar utilizando catálogos locales y, por lo tanto, es la mejor opción cuando no se dispone de una conexión a Internet.

Nota

Esta técnica depende en gran medida del tipo de filtro utilizado. Usar diferentes tipos de filtros R, G y B no marcará una gran diferencia, pero usar un filtro de contaminación lumínica o no usar filtros de bloqueo IR hará que la solución se desvíe significativamente y no produzca los colores esperados.

Desde la versión 1.4, ambas herramientas funcionan de forma independiente: el análisis fotométrico y la corrección de color de la imagen solo se pueden ejecutar si ya se ha resuelto la placa. Esto también permite utilizar diferentes catálogos para PCC y astrometría. La herramienta también está disponible como pcc comando, lo que permite integrarla en scripts de posprocesamiento de imágenes.



Ventana de diálogo Calibración de color fotométrica.

Si la imagen ya se había resuelto con una placa, active la función de anotaciones para comprobar que los catálogos se alinean con la imagen. Si la solución astrométrica no es suficiente, repita la resolución con una placa.

• La sección **Configuración del catálogo** permite elegir qué catálogo fotométrico se debe utilizar, NOMAD, APASS o Gaia DR3, así como la magnitud límite.

Consejo

Los catálogos NOMAD y GAIA se pueden instalar localmente , mientras que el catálogo APASS requiere acceso a Internet para obtener su contenido.

El catálogo local de Gaia utilizado para PCC es el extracto astrométrico, cuya descarga es mucho más pequeña que la del catálogo completo de SPCC. Si está disponible, se mostrará como predeterminado.

Nota

Mientras que los catálogos NOMAD y APASS utilizan el índice BV catalogado y estiman la temperatura efectiva a partir de este valor, Gaia proporciona una temperatura efectiva modelada con precisión, por lo tanto, cuando se utiliza este catálogo, se utiliza directamente el campo Teff, lo que proporciona resultados más precisos.

• La sección **Detección de Estrellas** permite seleccionar manualmente las estrellas que se utilizarán para el análisis fotométrico. Es recomendable tener al menos cientos, por lo que la selección individual no sería ideal.



 Si se desea, la Referencia de Fondo se puede seleccionar manualmente como se describe en la sección "Calibración Manual del Color". Esto puede ser útil en imágenes de nebulosas donde las partes del cielo de fondo son pequeñas.



Cuando se encuentran suficientes estrellas y la solución astrométrica es correcta, el PCC imprimirá este tipo de texto en la pestaña Consola:

```
Applying aperture photometry to 433 stars.

70 stars excluded from the calculation

Distribution of errors: 1146 no error, 18 not in area, 48 inner radius too small, 4 pixel out

of range

Found a solution for color calibration using 363 stars. Factors:

K0: 0.843 (deviation: 0.140)

K1: 1.000 (deviation: 0.050)

K2: 0.743 (deviation: 0.130)

The photometric color correction seems to have found an imprecise solution, consider correctin

g the image gradient first
```

Podemos entender que se seleccionaron 433 estrellas del catálogo y de la imagen para el análisis fotométrico, pero, por alguna razón, solo se utilizaron 363, y se excluyeron 70. La línea "*Distribución de errores*" explica el motivo de su exclusión: 18 no se encontraron en la posición esperada, 48 eran demasiado grandes y 4 probablemente estaban saturadas. Es muy común que se rechacen muchas estrellas por no cumplir con los estrictos requisitos para un análisis fotométrico válido.

También podemos observar que el PCC encontró tres coeficientes para aplicar a los canales de color y corregir el balance de blancos. La *desviación*, que corresponde a la desviación absoluta promedio de la corrección de color para cada estrella del conjunto fotométrico, es moderadamente alta. En imágenes bien calibradas sin gradiente, con los filtros correctos y sin una nebulosa de color que cubra toda la imagen, la desviación se acercaría a cero.

Línea de comandos de Siril

```
pcc [-limitmag=[+-]] [-catalog=] [-bgtol=lower,upper]
```

Ejecute la corrección de color fotométrica en la imagen resuelta de la placa cargada.

La magnitud límite de las estrellas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

El catálogo estrella usado por defecto es NOMAD. Se puede cambiar con **-catalog=apass**, **-catalog=localgaia** o **-catalog=gaia**. Si se instala localmente, se puede forzar la versión completa de NOMAD remota con **-catalog=nomad**.

La tolerancia de valores atípicos de referencia de fondo se puede especificar en unidades sigma usando **-bgtol=lower,upper** : estos valores predeterminados son -2,8 y +2,0

Calibración de color espectrofotométrica

Advertencia

La calibración de colores por fotometría **debe** realizarse imperativamente en una imagen lineal cuyo histograma aún no se haya estirado. De lo contrario, las mediciones fotométricas serán erróneas y los colores obtenidos no tendrán garantía de ser correctos.

La calibración de color espectrofotométrica (Ctrl + Shift + C) es el método más reciente de calibración de color disponible en Siril. Este método utiliza la extensa información espectral disponible en el catálogo Gaia DR3 [GaiaDR3]. Se puede acceder a él consultando directamente el catálogo en línea o descargando un extracto local y consultando dicho catálogo.

Advertencia

Tenga en cuenta que cuando el archivo de Gaia esté fuera de línea por mantenimiento o debido a una falla, la funcionalidad SPCC de Siril no estará disponible a través del catálogo remoto. Afortunadamente, el archivo suele ser muy confiable; sin embargo, el cuadro de diálogo SPCC incluye un indicador de estado. El estado del archivo se verifica al iniciar el cuadro de diálogo y se puede volver a verificar haciendo clic en el botón de estado.

El extracto SPCC de Gaia sin conexión seguirá funcionando bien si el archivo de Gaia está sin conexión.

× _ Spectrophotometric Color Calibration									
← SPCC Parameters									
White Point Reference:	Ave	erage Spiral Galax	Plot all						
Sensor Type:		mono	Narrowband mode						
Mono Sensor:	Sor	19 IMX411/455/46	Details						
Red Filter:	Ant	lia R	Details						
Green Filter:	Ant	lia G	Details						
Blue Filter:	Antlia B 🗸 🗸					Details			
Atmospheric corrections									
🛨 Atmospheric Parameters									
Observer height / m:		0.0							
Atmospheric pressure / h	nPa:	1013.00	—	+	🛃 sea level				
Airmass:		1.070			Plot				
Plot fits									
✓ Catalogue Parameters									
Catalogue Limit Mag: 12 — 🕂 🗹 Auto									
► Background Reference									
Status: Close OK									

Ventana de diálogo Calibración de color espectrofotométrica.

Consejo

¿Cuál es la diferencia entre SPCC y PCC? ¿Cuándo debo usar uno en lugar del otro? SPCC es una versión más precisa de PCC y lo hace obsoleto. SPCC tiene en cuenta la configuración del sensor y los filtros. Como resultado, el color producido es más cercano a la realidad. El ejemplo de la imagen a continuación ilustra la diferencia en los resultados.



Comparación entre PCC (izquierda) y SPCC (derecha): haga clic para ampliar. (Cortesía de Ian Cass)

Catálogo local de SPCC

A partir de la versión 1.4.0, está disponible un catálogo SPCC sin conexión que utiliza datos de Gaia DR3. Tenga en cuenta que el catálogo está dividido en 48 archivos que cubren cada HEALpixel de nivel 1.

π Teoría

HEALpix (Pixelización Jerárquica de Área Igualitaria e Isolatitud) es un algoritmo para pixelar una esfera basado en la subdivisión de un dodecaedro rómbico distorsionado. Los detalles matemáticos se pueden encontrar en Wikipedia [Wiki_HEALPIX] . Las fuentes de Gaia utilizan un esquema HEALpix ANIDADO de Nivel 12 y el número de HEALpixel se codifica en el source_id.

La naturaleza anidada del esquema implica que los HEALpixels cercanos en el cielo tienen números cercanos. La propiedad jerárquica también permite indexar fuentes en HEALpixels a un nivel profundo y dividir el catálogo en fragmentos a un nivel más superficial, manteniendo al mismo tiempo un algoritmo de búsqueda de catálogo altamente eficiente.

Es posible descargar el catálogo completo o solo las partes que necesite. La carpeta donde se guardan los archivos del catálogo se configura en **Preferencias->Astrometría**.

Script de Sirilpy

La forma más sencilla de instalar el catálogo es utilizar el script de Python integrado Siril_Catalog_Installer.py en el menú Scripts->Scripts de Python .

×	Siril Catalog Ins	staller - v1.0.5	\sim
Astrometry Catalog			
Observer Latitude:			
Minimum elevation			
/home/adrian/.loca	al/share/siril		

Esto proporciona una interfaz que le permite instalar todo el catálogo, o solo los fragmentos que son visibles desde su latitud de observación por encima de una cierta elevación, o solo conjuntos de fragmentos correspondientes a ciertos temas (**Vía Láctea**, **Triángulo de verano**, **Temporada de galaxias**, etc.). Seleccione la latitud/elevación o el área de interés si lo desea y luego seleccione el método de selección (**Todo**, **Visible desde la latitud** o **Área de interés**).

Puede obtener una vista previa de la cobertura utilizando el botón Vista previa de cobertura .



Finalmente, al hacer clic en Instalar, se descargarán, verificarán, descomprimirán e instalarán los fragmentos seleccionados, además de configurar la ruta del catálogo en las preferencias de Siril. Se sugiere una ruta de catálogo predeterminada en el widget de entrada de texto, pero puede cambiarla si lo prefiere.

Si desea instalar manualmente los archivos del catálogo SPCC sin conexión, puede descargarlos desde Zenodo. Puede descargar HEALpixels individuales de nivel 1 o el catálogo completo como archivo.

Consejo

Al descargar "Todos los archivos" del registro de Zenodo, la descarga es un archivo zip que deberá extraer. Sin embargo, este archivo zip es simplemente una forma práctica de agrupar todos los archivos individuales. Los archivos de datos dentro del archivo zip están comprimidos con bzip2, y deberá descomprimir los archivos .bz2 individuales antes de que Siril pueda usarlos. Este formato de compresión está disponible por defecto en Linux y macOS, y en Windows lo ofrecen varios programas de compresión, como 7-Zip y Pea-Zip , ambos software libre y de código abierto.

Todos los archivos comprimidos incluyen sumas SHA256, y existe un archivo que también contiene todas las sumas SHA256 de los archivos sin comprimir para mayor validación. El registro de Zenodo también proporciona una referencia DOI que puede usarse para citar el conjunto de datos si se utiliza en trabajos académicos.

Siril utiliza un extracto optimizado del producto de enlace de datos xp_sampled de Gaia DR3. Al igual que con el extracto astrométrico, el catálogo fuera de línea está limitado a las 127 fuentes más brillantes por HEALpixel de nivel 8. El catálogo contiene menos fuentes que el extracto astrométrico, ya que los espectros xp_sampled normalmente solo se proporcionan para fuentes con una magnitud superior a 17,6 y, por lo tanto, más HEALpixels en zonas más vacías del cielo tienen menos de 127 fuentes en comparación con el extracto astrométrico (es decir, estos HEALpixels contienen todas las fuentes disponibles de Gaia DR3 con datos xp_sampled). Sin embargo, este enfoque evita la saturación del catálogo en zonas extremadamente concurridas del cielo, a la vez que proporciona la mejor relación señal/ruido (SNR). En aquellos HEALpixels con menos de 127 fuentes xp_sampled, el catálogo local es tan completo como usar directamente el archivo en línea de Gaia.

El xp_sampled se convierte de datos float32 a float16 con un byte adicional que define el exponente que se aplicará a los datos xp_sampled de la fuente para superar las limitaciones de los exponentes expresables con float16. Esto es totalmente justificable dadas las barras de error en los datos xp_sampled y no afecta en la práctica la precisión de los resultados. Esto significa que podemos proporcionar un catálogo SPCC local altamente efectivo y optimizado para cada propósito en menos de 21 GB de datos.

Cómo funciona

SPCC requiere conocer su sensor y los filtros RGB que utiliza. Estos se proporcionan a través de un repositorio en línea que Siril sincronizará, ya sea automáticamente al inicio o manualmente cuando sea necesario. La información del sensor y del filtro se actualiza mediante el mismo método de sincronización que el utilizado para el repositorio de scripts en línea. (Esto significa que, a medida que estén disponibles los datos de nuevos filtros o sensores, se pueden añadir al repositorio sin necesidad de actualizar la aplicación).

En la interfaz gráfica de usuario, puede seleccionar sus sensores y filtros desde los widgets del cuadro de diálogo SPCC. No se preocupe si no encuentra una opción exacta para su equipo; simplemente elija la opción más cercana o la opción predeterminada adecuada. También debe seleccionar una referencia blanca. La referencia predeterminada es la Galaxia Espiral Promedio, adecuada para una amplia gama de escenas astrofotográficas; sin embargo, existe una amplia gama de tipos de galaxias y estrellas para elegir. El tipo espectral del Sol es G2(iv), por lo que si desea equilibrar su imagen utilizando la luz solar como referencia blanca, seleccione **Estrella, tipo G2(iv)** en la lista.

SPCC utiliza los espectros estelares de Gaia DR3 y el conocimiento de su sensor de imagen y filtros para calcular, para cada estrella del catálogo que coincida con una estrella detectada por Siril en la imagen, el flujo esperado en cada canal de color. Posteriormente, lo compara con el flujo real medido en cada canal utilizando las capacidades fotométricas de Siril.

Con el conocimiento del sensor y el filtro, SPCC calcula el flujo esperado en cada canal para la referencia blanca especificada. Se obtiene un ajuste lineal robusto para obtener la mejor correspondencia entre las relaciones de flujo R/G y B/G del catálogo y la imagen para cada estrella y para la referencia blanca. Este ajuste se utiliza para obtener coeficientes de corrección que se aplican multiplicativamente a cada canal, lo que resulta en canales de color con precisión espectrofotométrica.

Para que SPCC funcione, su imagen debe estar resuelta en placa: si aún no lo está, debe hacerlo con la herramienta dedicada. Es importante asegurarse de que la información de resolución en placa sea correcta, ya que algunos programas suelen añadir datos WCS inexactos a las imágenes.

Interfaz gráfica

- Selección del sensor : Para seleccionar el sensor, asegúrese de que el botón de alternancia mono/OSC esté configurado correctamente. Verá el menú desplegable correspondiente para elegir entre los sensores disponibles.
- Selección de filtros SPCC puede funcionar en dos modos.

 El modo predeterminado es el de banda ancha. En este modo, la casilla "Modo de banda estrecha" debe estar desmarcada. Puede elegir filtros rojo, verde y azul (para imágenes compuestas con un sensor monocromático) o filtros OSC (por ejemplo, filtros de contaminación lumínica) para imágenes con un sensor OSC.

Advertencia

Si selecciona un sensor OSC DSLR (p. ej., una Canon EOS 600D), se mostrará un widget adicional para seleccionar un filtro de paso bajo DSLR. Esto le permite ajustar si su cámara ha sido modificada con astrofotografía o no. **Debe** seleccionar una opción aquí o el proceso le indicará que no ha configurado todos los filtros necesarios.

Existen opciones para los filtros de paso bajo OEM de Canon y Nikon, así como el popular filtro astro-mod Baader BCF que deja pasar Ha y Sii pero aún bloquea longitudes de onda IR más largas y "espectro completo", que está modelado como un filtro transparente perfecto.

Si tiene una cámara sin modificar de un modelo o marca diferente, seleccione cualquiera de los filtros de paso bajo de Canon o Nikon: el efecto es muy pequeño ya que estas longitudes de onda están de todos modos justo en el límite de la percepción visual humana.

Al marcar la casilla "Modo de banda estrecha", se habilita este modo. Este modo está diseñado para imágenes compuestas con filtros de banda estrecha utilizados con un sensor monocromático o para imágenes creadas con un sensor OSC con un filtro de banda estrecha dual, tribanda o cuatribanda. En este modo, los controles disponibles cambian y, para cada canal de color, se introducen la longitud de onda nominal y el ancho de banda de la banda de paso del filtro. Para filtros monocromáticos de banda ultraestrecha, la banda de paso puede ser de tan solo 3 nm; para un filtro OSC cuatribanda como el Altair QuadBand V2, la banda de paso puede ser de hasta 35 nm. Tenga en cuenta que, para una composición HOO donde dos canales tienen los mismos datos, la longitud de onda nominal y el ancho de banda también deben ser iguales en la interfaz SPCC.



Imagen HOO calibrada. Imagen de Cyril Richard.

Consejo

Algunos fabricantes especifican una longitud de onda central y un ancho de banda de 1000 m (FWHM). Es adecuado usar el FWHM como ancho de banda: estos filtros tienen cortes muy agudos.

Advertencia

No esperes recuperar la paleta del Hubble para las imágenes SHO utilizando las longitudes de onda del SII, $H\alpha y$ filtros OIII, respectivamente. El resultado será una imagen con un intenso tono verde. Esto se explica fácilmente por el hecho de que la línea de emisión SII es mucho más tenue que la del hidrógeno, y el SPCC ofrece una representación de las intensidades reales. Sin embargo, esto no ocurre con la paleta del Hubble. De hecho, la calibración manual del color ofrece mejores resultados.



Imagen de SHO calibrada por SPCC comparada con la misma imagen calibrada manualmente. La nebulosa completa se tomó como referencia blanca durante la calibración manual. Imagen de Cyril Richard.

- Selección de filtro de paso bajo (LPF) DSLR Las DSLR contienen un filtro de paso bajo (a veces también llamado "espejo caliente"). Estos reducen la transmitancia en longitudes de onda de interés para los astrónomos (Ha a 656 nm y S-II a 674 nm). Si el OSC seleccionado es una DSLR, se proporcionará un menú desplegable desde el cual puede encontrar el perfil LPF apropiado. Existen opciones para LPF estándar, así como LPF modificados por astrofotografía y un modelo de filtro de espectro completo ideal para si el LPF se ha eliminado por completo.
- Selección de la Referencia Blanca: SPCC requiere un espectro de referencia blanco absoluto. El valor predeterminado es Galaxia Espiral Promedio , y los espectros fuente utilizados para crear esta referencia blanca se obtienen de las plantillas SWIRE [SWIRE], de forma coherente con otros programas de astrofotografía que ofrecen la misma referencia blanca. Existe una amplia gama de referencias blancas, que abarcan todas las clasificaciones de galaxias y estrellas [Estelar] . Si desea utilizar la luz solar como referencia blanca, deberá elegir la estrella de referencia blanca de tipo G2(iv), ya que el Sol es una estrella de tipo G2(iv).



Gráficos que muestran datos de referencia del blanco de galaxias espirales. Alrededor de 350 nm, los datos de la Galaxia Espiral Promedio se vuelven idénticos a los de las galaxias Sc, que también representan bien el blanco de referencia.



NGC 4414 es un excelente ejemplo de galaxia de tipo Sc, la más cercana a la galaxia espiral promedio, utilizada como referencia blanca por defecto. Crédito de la imagen: NASA, ESA, W. Freedman (Universidad de Chicago) et al., y el Equipo Hubble Heritage (AURA/STScI), SDSS; Procesamiento: Judy Schmidt.

Consejo

Resumen de las clasificaciones espectrales estelares Las clasificaciones estelares tienen dos partes: un tipo Morgan-Keenan y un índice de luminosidad.

La primera parte de la clasificación espectral (G2 en el caso del Sol) se compone de una de las siguientes letras: O, B, A, F, G, K, M. O representa estrellas azules extremadamente calientes, mientras que M representa estrellas rojas frías. El Sol se encuentra aproximadamente en la mitad del espectro. El número representa casos intermedios; por ejemplo, una estrella B5 se encuentra a medio camino entre el tipo B y el tipo A.

La segunda parte de la clasificación espectral es el índice de luminosidad, que va de i a v. Las estrellas con un índice de luminosidad i son supergigantes, mientras que las estrellas con un índice de luminosidad v son enanas. Las estrellas de la secuencia principal, como el Sol, tienen un índice de luminosidad de iv.



Gráficos que muestran datos de referencia blancos para un conjunto de dos clases de estrellas diferentes, G y K.



Diferencia en la calibración del color según la elección del blanco de referencia. A la izquierda, una estrella de tipo M; a la derecha, la galaxia espiral promedio. Tenga en cuenta que los datos son lineales y que solo se ha aplicado un autoestiramiento a la visualización.

• **Corrección atmosférica** . El SPCC de Siril admite la corrección atmosférica. Al obtener imágenes desde la Tierra, lo hacemos a través de la atmósfera. Esta no tiene una transmitancia perfecta y, por lo tanto, actúa como un filtro adicional, no opcional, en la cadena de imágenes entre el sensor y el objeto astronómico. La corrección es una decisión artística de cada astrofotógrafo, pero se ofrece esta opción.

π Teoría

La extinción atmosférica se origina por diversas causas. Las más importantes son:

- Dispersión de Rayleigh. Se trata de la dispersión elástica de la luz por partículas pequeñas en comparación con su longitud de onda. La fuerte dependencia de la dispersión de Rayleigh con la longitud de onda ($\approx \lambda^{-4}$) significa que las longitudes de onda más cortas (azules) se dispersan más fuertemente que las longitudes de onda más largas (rojas).
- Dispersión de aerosoles. Se trata de la dispersión de la luz por partículas de mayor tamaño que la longitud de onda de la luz. Es bastante variable, pero (en ausencia de efectos significativos de polvo o humo a corto plazo) es relativamente plana espectralmente y menos significativa que la dispersión de Rayleigh.
- Líneas de absorción molecular.

Siril modela únicamente la dispersión de Rayleigh. Esta es la contribución más importante en la mayoría de las condiciones atmosféricas y es altamente predecible, lo que facilita su modelado sin necesidad de que el usuario proporcione datos complejos.

La fórmula para la transmitancia de Rayleigh de la atmósfera en función de la longitud de onda λ nm, altura del observadorHm y presión phPa es:

$$au_R(\lambda, H, p) = ig(rac{p}{1013.25}ig) ig(0.00864 + 6.5 imes 10^{-6} \cdot H ig) \lambda^{-(3.916 + 0.074 \lambda + rac{0.050}{\lambda})}.$$

En circunstancias normales, la dispersión de aerosoles presenta una respuesta prácticamente plana en la región visible. Esto cambia en condiciones específicas, por ejemplo, cuando hay una alta concentración de partículas de humo atmosférico tras incendios forestales o, en algunas partes de Europa, cuando el polvo sahariano se transporta a la atmósfera. Sin embargo, estos efectos son muy difíciles de modelar con precisión, ya que dependen de la concentración de partículas de arena o humo en la atmósfera en ese momento. Por lo tanto, Siril no modela este efecto.

Las principales líneas de absorción molecular en el espectro visible son las bandas de ozono estratosférico de Chappuis y la línea de absorción de oxígeno molecular Fraunhofer B. Sin embargo, la línea Fraunhofer B es muy estrecha y no tiene un efecto significativo en la calibración general. Las bandas de Chappuis son anchas, pero presentan una absorción máxima baja, con un impacto general mucho menor que la dispersión de Rayleigh. Las bandas de absorción molecular no se modelan actualmente en Siril.

Al seleccionar la casilla de verificación Corrección atmosférica, estarán disponibles las siguientes opciones:

- Altura del observador. Permite configurar la altura del observador, que se utiliza en el cálculo de la extinción de Rayleigh. Establezca esta opción en la altitud de su observatorio sobre el nivel del mar. Algunos programas de captura configuran la SITEELEV tarjeta de encabezado FITS: si está presente, se utilizará la altura de esta tarjeta; de lo contrario, el valor es editable y el valor predeterminado es 10 m.
- Presión atmosférica. Esto permite configurar la presión atmosférica en el momento de la observación. Para mayor comodidad, se puede especificar como presión a nivel del mar (según las previsiones meteorológicas) o como presión local (medida por un barómetro en el observatorio). En caso de duda, la presión atmosférica estándar a nivel del mar (1013,25 hPa) es la predeterminada.

π Teoría

Si la presión se proporciona como una medición de presión a nivel del mar, la presión local a la altura del observador se calcula según la fórmula barométrica:

$$P(h)=P_0 \Big(1-rac{Lh}{T_0}\Big)^{rac{gM}{RL}}$$
 ,

dónde:

- $L = 0.0065 \ {
 m K/m}$ (Tasa de caída de temperatura),
- $T_0 = 288.15 \; \mathrm{K}$ (temperatura estándar a nivel del mar),
- $g=9.80665~{
 m m/s^2}$ (Aceleración debida a la gravedad),
- $M=0.0289644~{
 m kg/mol}$ (Masa molar del aire de la Tierra),
- $R = 8.3144598 \; \mathrm{J/(mol \cdot K)}$ (Constante universal de los gases).

 Masa de aire. Este parámetro no es editable, pero muestra la masa de aire que se utilizará en los cálculos. Se obtiene, por orden de preferencia, de la AIRMASS tarjeta de encabezado FITS; mediante cálculo con dicha CENTALT tarjeta; o, como último recurso, utilizando el ángulo cenital promedio de todas las partes de la zona a más de 30° sobre el horizonte. La información sobre herramientas muestra en qué fuente se basa la cifra utilizada.

π Teoría

Si el AIRMASS encabezado no está disponible, el cálculo utilizado para derivar la masa de aire a partir del ángulo cenital se calcula de acuerdo con [Young 1994] :

 $X(z) = rac{1.002432 \cos^2 z + 0.148386 \cos z + 0.0096467}{\cos^3 z + 0.149864 \cos^2 z + 0.0102963 \cos z + 0.000303978}.$

La interfaz permite ver los detalles del sensor, filtro y referencia blanca seleccionados mediante el botón " Detalles" junto a cada cuadro combinado. En el cuadro de información que aparece, también se puede representar gráficamente la eficiencia cuántica (para sensores), la transmitancia (para filtros) o el recuento relativo de fotones (para referencias blancas) en función de la longitud de onda. El botón " Gráfico completo" también está disponible en el cuadro de diálogo principal de SPCC, que permite ver las respuestas de todos los filtros, el sensor y el espectro de referencia blanca, todo ello graficado conjuntamente.



Trazando todas las respuestas de todos sus filtros y su sensor y el espectro de referencia blanco, todo trazado en conjunto

Cuando esté satisfecho, haga clic en Aplicar y SPCC se ejecutará. Almacenará en caché los datos del catálogo, pero la primera vez que lo aplique a una imagen, tardará unos segundos en realizar las búsquedas en línea del catálogo y recuperar los datos fuente y espectrales. SPCC se aplicará entonces a la imagen. Gráficos adicionales que muestran el ajuste lineal de las proporciones Rojo/Verde y Azul/Verde del catálogo con las de la imagen.





De forma predeterminada, Siril genera gráficos que muestran los ajustes utilizados en el proceso. En este ejemplo, la magnitud se limitó a 17.

Consejo

¿Cómo proceso imágenes L-RGB? Recomendamos procesar solo RGB con SPCC. La capa L debe añadirse posteriormente, una vez estirados los histogramas.

Consejo

Para imágenes tomadas con un sensor OSC, recomendamos usar Bayer Drizzle para recuperar los colores. Esto garantiza colores más precisos, como se muestra en la siguiente imagen.



SPCC aplicado de forma idéntica a la misma imagen. A la izquierda, demosaico convencional con el algoritmo VNG; a la derecha, la técnica Bayer Drizzle. Se aprecia claramente un tono verde dominante en la imagen demosaico convencional. **Cabe destacar** que se eligió el algoritmo VNG para este ejemplo porque los efectos que se explican aquí son más pronunciados. Sin embargo, en Siril, el algoritmo de demosaico predeterminado es RCD. Haga clic para ampliar la imagen.

Base de datos de filtros y sensores SPCC

SPCC se basa en el suministro de datos sobre diversos filtros, sensores y referencias blancas. Esta base de datos es gratuita y contamos con la ayuda de la comunidad para ampliarla y beneficiar al mayor número posible de usuarios. La base de datos y las instrucciones para mejorarla se encuentran aquí .

Preferencias guardadas

Dado que la mayoría de los usuarios suelen crear la mayor parte de sus imágenes con una o dos configuraciones, sería tedioso volver a seleccionar el sensor y los filtros cada vez. Por lo tanto, las opciones del usuario se recuerdan automáticamente al configurarlas y se restauran la próxima vez que se utiliza la herramienta, incluso si Siril se cierra y se reinicia entretanto. Esto funciona mediante el sistema de preferencias, pero no es necesario usar el cuadro de diálogo de preferencias para recordar el sensor y los filtros configurados; se realiza automáticamente.

La referencia blanca elegida no se recuerda: la Galaxia espiral promedio predeterminada es una opción adecuada para la mayoría de las escenas astronómicas y normalmente se establecerían referencias blancas alternativas para una imagen específica para resaltar un aspecto particular del color.

Línea de comandos de Siril

spcc [-limitmag=[+-]] [{ -monosensor= [-rfilter=] [-gfilter=] [-bfilter=] | -oscsensor= [-oscfilter=] [-osclpf=] }] [-whiteref=] [-narrowband [-rwl=] [-gwl=] [-bwl=] [-rbw=] [-g bw=] [-bbw=]] [-bgtol=lower,upper] [-atmos [-obsheight=] { [-pressure=] | [-slp=] }]

Ejecute la corrección de color espectrofotométrica en la imagen resuelta en la placa cargada.

La magnitud límite de las estrellas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

El catálogo estrella utilizado para SPCC es siempre Gaia DR3: de forma predeterminada, se utilizará el catálogo local Gaia DR3 xp_sampled si está disponible, pero esto se puede anular con -catalog={gaia | localgaia}.

Los nombres de los sensores y filtros se pueden especificar con las siguientes opciones: monosensor=, -rfilter=, -gfilter=, -bfilter= o -oscsensor=, -oscfilter=, -osclpf=; el nombre de la referencia blanca se puede especificar con la opción -whiteref=. En todos los casos, el nombre debe proporcionarse exactamente como aparece en los cuadros combinados de la herramienta SPCC. Tenga en cuenta que los nombres de los sensores, filtros y referencias blancas pueden contener espacios: en este caso, al usarlos como argumentos del comando **spcc**, todo el argumento debe ir entre comillas, por ejemplo, "whiteref=Average Spiral Galaxy".

El modo de banda estrecha se puede seleccionar usando el argumento **-narrowband**, en cuyo caso se ignoran los argumentos de filtro anteriores y se pueden proporcionar

longitudes de onda y anchos de banda de filtro NB usando -**rwl=**, -**rbw=**, -**gwl=**, -**gbw=**, -**bwl=** y -**bbw=**.

Si se omite uno de los argumentos de datos espectrales, se utilizará el valor utilizado anteriormente.

La tolerancia de valores atípicos de referencia de fondo se puede especificar en unidades sigma usando **-bgtol=lower,upper** : estos valores predeterminados son -2,8 y +2,0.

La corrección atmosférica se puede aplicar pasando **-atmos**. En este caso, se aplican los siguientes argumentos opcionales: **-obsheight=** especifica la altura del observador sobre el nivel del mar en metros (predeterminado: 10), **-pressure=** especifica la presión atmosférica local en el sitio de observación en hPa, o **-slp=** especifica la presión atmosférica a nivel del mar en hPa (la presión predeterminada es 1013,25 hPa a nivel del mar).

```
spcc_list { oscsensor | monosensor | redfilter | greenfilter | bluefilter | oscfilter | osc
lpf | whiteref }
```

Imprima una lista de nombres SPCC disponibles para definir sensores, filtros o referencias blancas mediante el comando **spcc**. Este comando requiere un argumento para definir la lista que se imprime: las opciones son **oscsensor**, **monosensor**, **redfilter**, **greenfilter**, **bluefilter**, **oscfilter**, **osclpf** o **whiteref**.

Tenga en cuenta que los nombres de sensor, filtro y referencia blanca pueden contener espacios: en este caso, al usarlos como argumentos para el comando **spcc**, todo el argumento debe estar entre comillas, por ejemplo "-whiteref=Average Spiral Galaxy".

Enlaces: spcc

Referencias

[GaiaDR3] Vallenari, A., et al. "Publicado 3 de datos de Gaia: Resumen del contenido y propiedades del estudio". Astronomía y Astrofísica 674 (2023): A1. 99(613), 191.

[SWIRE] https://www.iasf-milano.inaf.it/~polletta/templates/swire_templates.html

[Estelar] https://www.eso.org/sci/facilities/paranal/decommissioned/isaac/tools/lib.html

[Wiki_HEALPIX] https://en.wikipedia.org/wiki/HEALPix

[Young1994] https://opg.optica.org/ao/viewmedia.cfm?uri=ao-33-6-1108&seq=0

/ Tratamiento / Calibración de color / Calibración de color espectrofotométrica / Conversión de datos

Conversión de datos

El formato utilizado para la base de datos es JSON (un formato ligero de intercambio de datos derivado de la notación de objetos de JavaScript). Recomendamos comenzar con un archivo existente de la base de datos que se ajuste a sus necesidades y guardarlo con el nombre de su sensor o filtro. Después, puede simplemente reemplazar los valores del archivo con los datos obtenidos.

- En la wavelength matriz, introduzca las medidas de longitud de onda. Asegúrese de configurar el units campo correctamente con uno de los siguientes valores: angstroms, nm, micrometres 0 m.
- En la values matriz, ingrese:
 - Valores de transmitancia para filtros
 - Valores de eficiencia cuántica para sensores

Configure el range campo de acuerdo con su escala de datos (por ejemplo, si sus valores son porcentajes, si están normalizados a 1). "range": 100 "range": 1

Cómo contribuir

La base de datos SPCC está diseñada para almacenar archivos JSON de sensores y filtros OSC/monocromáticos disponibles en el mercado. Su objetivo principal es recopilar datos exhaustivos y fomentar la colaboración en la comunidad.

Valoramos enormemente las contribuciones de la comunidad y fomentamos la participación activa. Necesitamos datos que abarquen idealmente de 300 nm a 1100 nm. Se pueden utilizar herramientas de software para extraer curvas/gráficos disponibles en línea, y también es posible contactar directamente con los fabricantes para obtener los datos.

Importante

No incluimos filtros de banda estrecha. Estos filtros altamente específicos se sintetizan en Siril, lo que garantiza la precisión. Esto también aplica a los filtros de banda estrecha doble.

Referencia del formato de archivo JSON

Aquí está la plantilla para los archivos JSON utilizados en la base de datos SPCC:

```
[
    {
        "model": "sensor model / filter set",
        "name": "sensor / filter name",
        "type": "MONO_SENSOR | OSC_SENSOR | MONO_FILTER | OSC_FILTER | OSC_LPF | WB_REF",
        "dataQualityMarker": 1 - 5,
        "dataSource": "Describe where the data came from",
        "manufacturer": "Manufacturer name",
        "version": 1,
        "channel": "RED | GREEN | BLUE | LUM",
        "wavelength": [Comma separated array of wavelengths],
        "values": [Comma separated array of values]
    }
]
```

Notas importantes

- Definición del dataQualityMarker campo:
 - 1. Datos de procedencia desconocida. **No aceptados** para el repositorio de la base de datos siril-spcc.
 - 2. Datos escaneados desde OEM u otras parcelas de buena reputación en formato de imagen.
 - Datos tabulados de menor resolución proporcionados por el OEM o datos académicos relacionados con la transmitancia del filtro estándar ideal (por ejemplo, filtros fotométricos estándar genéricos).
 - 4. Datos tabulados de alta resolución (espaciado no mayor a 2 nm) proporcionados por el OEM.
 - 5. Datos específicos de su filtro, calibrados personalmente con el equipo adecuado. Este es el indicador de mayor calidad posible y nunca se asignará a archivos .json del repositorio, que solo pueden ser genéricos para un modelo de equipo, no específicos de su equipo individual. Tenga en cuenta que la calidad real de estos datos depende completamente de la calidad de su equipo de calibración; se aplica el dicho "si entra basura, sale basura".
- Requisitos del model nombre:
 - Debe ser idéntico para todos los objetos JSON relacionados en un conjunto
 - Ejemplos:
 - Conjunto de filtros RGB: "model": "Chroma RGB"
 - Sensor OSC: "model": "ZWO ASI2600MM"
- El channel campo:
 - Requerido sólo para o "type": "OSC_SENSOR" "type": "MONO_FILTER"
 - Para los sensores OSC, incluya un objeto JSON por canal (RED , GREEN , BLUE)
 - Orden de canales preferido: RED, GREEN, BLUE
- Requisitos de la wavelength matriz:

- Cobertura mínima: 380 nm a 700 nm
- Rango útil máximo: 336 nm a 1020 nm (límites del espectro de Gaia DR3)
- Los valores deben aumentar monótonamente
- No se permiten valores duplicados
- Debe utilizar unidades específicas (angstroms , nm , micrometres , m)

Nota

Si los datos de su sensor solo alcanzan los 400 nm (algo común en algunos fabricantes), es aceptable extrapolar un único punto a 380 nm. La respuesta del sensor por debajo de 400 nm suele seguir un patrón predecible en diferentes sensores. Añadir este punto extrapolado a 380 nm es preferible a dejar que la curva finalice en 400 nm, lo que trataría toda la respuesta por debajo de 400 nm como cero. El impacto de esta extrapolación es mínimo, ya que la respuesta CIE 1931 es muy baja en este rango de longitud de onda.

- Requisitos de la values matriz:
 - Para filtros: contiene valores de transmitancia
 - Para sensores: contiene valores de eficiencia cuántica
 - Establezca un valor apropiado range (por ejemplo, 100 para porcentajes)
 - Siril escala todos los valores en un rango de 0,0 a 1,0 internamente

Verificación de los datos

Hemos incluido un conjunto de scripts de Python en la utils carpeta disponible en el repositorio para ayudarle a trabajar con sus datos. Disponemos de las siguientes herramientas:

Procesamiento de scripts

- process_mono_sensor.py
- process_osc_filter.py
- process_osc_sensor.py

Estos scripts pueden ayudar a convertir archivos CSV al formato JSON.

Herramientas de visualización

El visualize.py script permite visualizar los archivos JSON resultantes. Úselo con el siguiente comando:

```
python utils/visualize.py mono_sensors/Sony_IMX.json
```



Validación de datos

El script remove_duplicates.py ayuda a garantizar que sus datos no contengan duplicados. Es una herramienta útil para limpiarlos antes de finalizar el archivo JSON para enviarlo a la base de datos.

Envío de sus archivos a la base de datos

Para añadir un nuevo archivo a la base de datos, utilizamos el proceso de solicitud de fusión (MR) de GitLab. ¡No te preocupes, es más sencillo de lo que parece! Primero, tendrás que crear una cuenta de GitLab si aún no la tienes. Después, sigue esta guía rápida paso a paso para principiantes.

Proceso de envío

1. Bifurcar el repositorio

Vaya a la página de GitLab de la base de datos Siril SPCC y haga clic en el botón "Bifurcar" . Esto creará su propia copia de la base de datos, que podrá editar.

2. Clona tu bifurcación

Una vez que hayas bifurcado el repositorio, clónalo en tu computadora usando este comando en tu terminal:

git clone https://gitlab.com/your-username/siril-spcc-database.git

Reemplácelo your-username con su nombre de usuario real de GitLab.

3. Añade tu archivo

Coloque su archivo JSON en la carpeta correcta:

- mono_sensors/ para sensores monocromáticos
- osc_sensors/ para sensores de color
- mono_filters/ para filtros monocromáticos
- osc_filters/ para filtros de color

4. Confirme sus cambios

Después de agregar su archivo, confirme los cambios con los siguientes comandos:

```
git add .
git commit -m "Added data for [Your Sensor/Filter Name]"
```

5. Impulsa tus cambios

Envíe los cambios a su repositorio bifurcado:

git push origin main

6. Crear una solicitud de fusión

Regresa al repositorio original en GitLab y verás un botón que te pregunta si deseas crear una solicitud de fusión. Haz clic en él, revisa los cambios y envía la solicitud. Nuestro equipo revisará y fusionará tu archivo en la base de datos principal.

Nota

Abra una solicitud de fusión por cada nuevo conjunto de datos añadido para facilitar su revisión y garantizar una integración fluida. ¡Gracias por sus contribuciones!

Otras herramientas de color

Saturación de color

Esta herramienta se utiliza para aumentar la saturación del color de la imagen. Se puede elegir entre un tono específico o el tono global para realzarlo. La intensidad de la saturación se ajusta con el control deslizante **Cantidad**.

El control deslizante **"Factor de fondo"** establece el factor multiplicado por el valor del fondo. Cuanto menor sea el valor, mayor será el efecto de saturación. Un valor alto conservará el fondo.



Ventana de diálogo Saturación de color.

Línea de comandos de Siril satu amount [background_factor [hue_range_index]] Mejora la saturación del color de la imagen cargada. Pruébalo iterativamente para obtener los mejores resultados. La cantidad puede ser un número positivo para aumentar la saturación del color, negativo

para disminuirla, 0 no haría nada, 1 la aumentaría en un 100%.

background_factor es un factor (mediana + sigma) que se utiliza para establecer un umbral que solo modificará los píxeles por encima. Esto permite que el ruido de fondo no se sature de color, si se elige con cuidado. El valor predeterminado es 1. Si se establece en 0, se desactiva el umbral.

hue_range_index puede ser [0, 6], lo que significa: O para rosa a naranja, 1 para naranja a amarillo, 2 para amarillo a cian, 3 para cian, 4 para cian a magenta, 5 para magenta a rosa, 6 para todos (predeterminado)

Eliminar el ruido verde

Dado que el verde no está presente de forma natural en las imágenes de cielo profundo (excepto en cometas y algunas nebulosas planetarias), si la imagen ya ha sido calibrada, sus colores están bien equilibrados y no presenta gradientes, podemos asumir que si contiene verde, este pertenece al ruido. Resulta entonces interesante encontrar un método para eliminar este verde dominante. Esto es precisamente lo que propone la herramienta Eliminar Ruido Verde, derivada de la herramienta Reducción Sustractiva de Ruido de Color, pero solo para el verde.

× Subtractive Chromatic Green Noise Reduction										
Protection method:	Average Neutral	•								
Amount			1.00							
			Prese	rve ligh	tness					
		Close	• (Арр	ly					

Ventana de diálogo Eliminar ruido verde.

Advertencia

Esta herramienta no está diseñada para usarse directamente en una imagen verde típica de una pila donde el nivel del cielo de fondo no se ha ecualizado. Su uso en tales condiciones afectaría la crominancia de la imagen.

Advertencia

Esta herramienta está diseñada para usarse con imágenes no lineales, ya que opera en un espacio de color no lineal. Asegúrese de que el histograma esté estirado antes de usarla para evitar resultados de procesamiento incorrectos.

Esta herramienta tiene 3 configuraciones. El método de protección, la cantidad (llamadaa En la siguiente sección) y un botón "Preservar luminosidad" . Los siguientes métodos presentan las diferentes maneras de eliminar los píxeles verdes reemplazándolos con una mezcla de rojo y

azul. Esta cantidad solo está disponible para métodos con protección de máscara. La elección del valor debe hacerse con precaución para minimizar el aumento del tono magenta en el fondo del cielo. No dude en usar los botones **"Deshacer"** y **"Rehacer"** para ajustar el valor.

Método de protección

Máxima protección con mascarilla

$$egin{aligned} m &= \max(R,B) \ G' &= G imes (1 extsf{--}a) imes (1 extsf{--}m) + m imes G \end{aligned}$$

Protección de máscara aditiva

$$egin{aligned} m &= \min(1, R+B) \ G' &= G imes (1 extsf{---}a) imes (1 extsf{---}m) + m imes G \end{aligned}$$

Protección neutra promedio (método predeterminado)

$$m = 0.5 imes (R+B)$$
 $G' = \min(G,m)$

Máxima protección neutra

$$m = \max(R, B)$$

 $G' = \min(G, m)$

Por último, el botón **Preservar Iuminosidad** conserva el componente CIE L^{*} original en la imagen procesada. Para procesar solo el componente cromático, se recomienda encarecidamente dejar esta opción marcada.

Línea de comandos de Siril

rmgreen [-nopreserve] [type] [amount]

Aplica un filtro de reducción de ruido cromático. Elimina el tono verde de la imagen actual. Este filtro se basa en el SCNR de PixInsight y es el mismo que utiliza el plugin HLVG en Photoshop.

La luminosidad se conserva de forma predeterminada, pero esto se puede desactivar con el interruptor **-nopreserve**.

El tipo puede tomar valores 0 para neutral promedio, 1 para neutral máximo, 2 para máscara máxima, 3 para máscara aditiva, con un valor predeterminado de 0. Los dos últimos pueden tomar un argumento de **cantidad**, un valor entre 0 y 1, con un valor predeterminado de 1.

Transformación negativa

La transformación negativa se refiere a restar valores de píxeles de(L-1), dóndeLes el valor máximo posible del píxel y lo reemplaza con el resultado.

La herramienta de transformación negativa es diferente de la vista negativa de la barra de herramientas. De hecho, la transformación no es solo visual, sino que se aplica a los valores de los píxeles. Si guarda la imagen, se guardará como negativa.



Imagen original con señal débil (Imagen Cyril Richard).



Imagen negativa donde la señal es más visible (Imagen Cyril Richard).

Consejo

Un uso común de la herramienta de transformación negativa es eliminar el tono magenta de las imágenes SHO. En este caso, se debe aplicar la transformación negativa, luego "Eliminar ruido verde" y, finalmente, la transformación negativa nuevamente.

Línea de comandos de Siril

neg

Cambia los valores de píxel de la imagen cargada a una vista negativa, como 1 para 32 bits o 65535 para 16 bits. Esto no modifica el modo de visualización.

Filtros

Esta sección presenta todos los filtros disponibles en Siril. Los filtros son herramientas que modifican los píxeles de la imagen según las necesidades.

Transformada de Wavelets en Trous

Una ondícula es una función que se basa en la descomposición ondícula, una descomposición similar a la transformada de Fourier de corto plazo, utilizada en el procesamiento de señales. Corresponde a la idea intuitiva de una función que corresponde a una pequeña oscilación, de ahí su nombre.

Hay muchos tipos de funciones wavelet que tienen sus propios nombres, como se muestra en la siguiente figura.



Un ejemplo de cuatro tipos diferentes de wavelets.

La transformada wavelet de À Trou utilizada en Siril realiza la descomposición de una imagen en una serie de capas de escala, también conocidas como capas wavelet.



Representación de la transformada Wavelets en Trous con interpolación bspline.

Estas capas se pueden extraer con la herramienta de extracción de capas wavelet ; sin embargo, en este caso, se utilizan sin acceso visual. Generalmente, este algoritmo se utiliza al final de una pila de imágenes planetarias. Dado que el ruido se encuentra exclusivamente en una de las capas wavelet, es posible resaltar los detalles de la imagen conteniendo la cantidad de ruido.
×	Wavelets control						
Comput	e wavelets						
Туре:	BSpline 🔻		Nb	of layers	: 6	-	
			Execu	te			
Adiust							
najuse							
Layer	1				1.00	-	+
0-							
Layer	2				1.00	-	÷
0-							
Layer	3				1.00	-	+
0-							
					<u></u>		
Layer	4				1.00	-	+
0-							
Layer	5				1.00	-	+
0-							
Layer	6				1.00	_	+
🛃 Prev	iew						
		Re	eset	Cano	el	App	ly

Cuadro de diálogo de la herramienta Wavelet.

Lo primero que debemos hacer es hacer clic en el botón **Ejecutar** para poder calcular las capas wavelet utilizando los parámetros definidos anteriormente, como por ejemplo:

- **Tipo** : Existen dos tipos de algoritmos posibles: lineal y BSpline. Generalmente se elige este último, aunque es un poco más lento.
- Número de capas : Número de capas wavelet que se utilizarán. El número máximo de capas que se puede definir es 6. Para trabajar con un mayor número de capas, se puede usar la línea de comandos que se explica a continuación.

Cada capa tiene un control deslizante que permite modificar su contraste. Si se han creado menos de 6 capas, solo estarán activos los controles deslizantes correspondientes. Un valor superior a 1 mejora los detalles, mientras que un valor inferior tiende a reducirlos. Esta es una herramienta de visualización en vivo. Los cambios se muestran en tiempo real y debe hacer clic en "Aplicar" para validarlos. Al hacer clic en "Restablecer", todos los controles deslizantes se restablecen a 1 y, por lo tanto, se cancela cualquier transformación en curso.



Wavelets aplicados a una imagen de Júpiter (cortesía de J.-L. Dauvergne). La imagen de la izquierda es la imagen original del resultado del apilamiento, mientras que la de la derecha es la misma imagen en la que se aplicaron los wavelets.

Línea de comandos de Siril

wavelet nbr_layers type

Calcula la transformada wavelet de la imagen cargada en (**nbr_layers** = 1...n) capas utilizando la versión lineal (**tipo** = 1) o bspline (**tipo** = 2) del algoritmo 'à trous'. El resultado se almacena en un archivo como una estructura que contiene las capas, lista para la reconstrucción ponderada con WRECONS.

Véase también EXTRACTO

Enlaces: wrecons, extracto

Línea de comandos de Siril

wrecons c1 c2 c3 ...

Reconstruye la imagen actual a partir de las capas previamente calculadas con wavelets y ponderadas con los coeficientes **c1**, **c2**, ..., **cn** de acuerdo con el número de capas utilizadas para la transformada wavelet, después del uso de WAVELET

Enlaces: wavelet

El ejemplo dado en la imagen de arriba se escribiría en la línea de comando de la siguiente manera:

wavelet 6 2 wrecons 31 5 1 1 1 1

Reducción de bandas

En algunos casos, las imágenes pueden presentar un defecto de bandas. Esto suele deberse al sensor, y la calibración con tonos oscuros, sesgos y planos no mejora las imágenes.



Imagen original con bandas visibles.



Cuadro de diálogo Reducción de bandas.

El cuadro de diálogo de reducción de bandas tiene algunos parámetros para optimizar el procesamiento:

- La cantidad define la intensidad de la corrección. Cuanto mayor sea el valor, más fuerte será la corrección.
- Proteger contra resaltados ignorará los píxeles brillantes cuando la opción esté marcada.
- El factor 1/Sigma ajustará la protección contra las altas luces. Un valor más alto proporcionará una mejor protección.
- Las bandas verticales permiten al usuario corregir las bandas si son verticales.

Aplicando el siguiente filtro a la imagen original, con valores de parámetros como los que se muestran en la ilustración, se obtiene un buen resultado sin bandas.



Resultado tras la ejecución del filtro. No se observan más bandas.

Esta transformación se puede aplicar fácilmente a una secuencia. Solo hay que definirla en la imagen cargada (con una secuencia ya cargada), marcar el botón **"Aplicar a la secuencia"** y definir el prefijo de salida de la nueva secuencia (unband_ por defecto).

🗳 Línea de comandos de Siril

fixbanding amount sigma [-vertical]

Intenta eliminar las bandas horizontales o verticales en la imagen cargada. **cantidad** define la cantidad de corrección, entre 0 y 4. **sigma** define el nivel de protección destacado del algoritmo; un sigma más alto proporciona una mayor protección, entre 0 y 5. Los valores de 1 y 1 suelen ser suficientes. **-La opción vertical** permite eliminar bandas verticales, la horizontal es la predeterminada

Línea de comandos de Siril

seqfixbanding sequencename amount sigma [-prefix=] [-vertical]

El mismo comando que FIXBANDING pero para la secuencia nombre_secuencia .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "unband_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: fixbanding

Ecualización de histograma adaptativa con contraste limitado (CLAHE)

El método CLAHE se utiliza para mejorar el contraste de las imágenes. Se diferencia de la ecualización de histograma convencional en que el método adaptativo calcula múltiples histogramas, cada uno correspondiente a una sección de la imagen, y los utiliza para redistribuir los valores de brillo. Por lo tanto, puede mejorar el contraste local y la definición de los bordes en cada región de la imagen.

× Contrast-Limited Adaptive Histogram Equaliz							
Tiles Grid Size			8	-	+		
-0							
Clip Limit			2.00	-	+		
·O							
Please, make sure to remove all black borders or other stacking residuals by cropping the image. If you don't, artifacts may appear.							
🛃 Preview							
	Reset	Cance		Appl	у		

Cuadro de diálogo del filtro de ecualización de histograma adaptativo con contraste limitado.

Consejo

Este filtro es un filtro de vista en vivo. Es decir, cualquier cambio en la configuración se ve automáticamente en la pantalla, pero se puede desactivar desmarcando el botón Vista previa.

- El tamaño de los mosaicos en los que se calculan los histogramas se puede definir mediante un control deslizante. Por defecto, es 8.
- El Límite de Recorte es la opción que evita la sobreamplificación del ruido en regiones relativamente homogéneas de una imagen. De esta manera, la parte recortada del histograma que excede el límite de recorte se redistribuye equitativamente entre todos los contenedores del histograma.

Este filtro funciona mejor con datos no lineales. Se recomienda estirar la imagen previamente.



Un ejemplo de filtro CLAHE aplicado a datos no lineales con y . Tiles Grid Size=21 Clip Limit=4.20

Línea de comandos de Siril

clahe cliplimit tileSize

Ecualiza el histograma de una imagen utilizando la ecualización de histograma adaptativa con contraste limitado.

cliplimit establece el umbral para la limitación de contraste.

Tilesize define el tamaño de la cuadrícula para la ecualización del histograma. La imagen de entrada se dividirá en mosaicos rectangulares de igual tamaño.

Corrección cosmética

En Siril, la corrección cosmética es el paso que elimina los píxeles calientes y fríos de la imagen. Generalmente se realiza durante el preprocesamiento con el master-dark. Esto se debe a que este último suele contener un buen mapa de los píxeles defectuosos y es más fácil encontrarlos. Sin embargo, si no se dispone de un master-dark, Siril ofrece una alternativa con un algoritmo de detección automática de estos píxeles en una imagen clara.

× Co	Cosmetic Correction						
🛃 Cold Sigma:		3.00	- +				
3.0							
Hot Sigma:		2 40	- +				
2.4		2.40					
-0							
Amount		1.00	- +				
CFA							
Apply to sequence	Output prefix:	cc_					
		Close	Apply				

Ventana de diálogo de la herramienta Corrección cosmética.

La ventana de diálogo contiene varios parámetros necesarios para el correcto funcionamiento de la herramienta. Sin embargo, usar la configuración predeterminada suele dar buenos resultados.

- Sigma frío : cuántas veces (en unidades de desviación promedio) el valor de un píxel debe diferir del valor de los vecinos circundantes para ser considerado un píxel frío.
- Hot Sigma : cuántas veces (en unidades de desviación promedio) el valor de un píxel debe diferir del valor de los vecinos circundantes para ser considerado un píxel caliente.
- **Cantidad** : Este es un parámetro de modulación donde 0 significa sin corrección y 1, 100% corregido.
- **CFA** : Esta opción debe activarse para imágenes CFA con patrón Bayer. No funciona con el sensor X-Trans.

Esta operación se puede aplicar a secuencias. Abra una secuencia y configure los ajustes que desee usar. Luego, marque el botón "Aplicar a la secuencia" y defina el prefijo de salida de la nueva secuencia (cc_ predeterminado).

π Teoría

Detección de píxeles calientes

Vamos a llamar $m_{5 \times 5}$ La mediana de los 5 vecinos más cercanos. Si el valor del píxel es mayor que

 $m_{5 imes 5} + \max(\mathrm{avgDev}, \sigma_{\mathrm{high}} imes \mathrm{avgDev}),$

con avgDev, la desviación promedio de toda la imagen.

Luego el píxel se reemplaza por el promedio de la3 imes 3píxeles: $a_{3 imes 3}$, pero sólo si

$$a_{3 imes 3} < m_{5 imes 5} + rac{\mathrm{avgDev}}{2}.$$

Detección de píxeles fríos

Si el valor del píxel es menor que

$$m_{5 imes 5} - (\sigma_{
m low} imes {
m avgDev}),$$

Luego el píxel se reemplaza por $m_{5 imes 5}$.



Animación que muestra la corrección cosmética.

Línea de comandos de Siril

find_cosme cold_sigma hot_sigma

Aplica una detección y reemplazo automático de píxeles fríos y calientes en la imagen cargada, con los umbrales pasados en argumentos en unidades sigma

Línea de comandos de Siril

find_cosme_cfa cold_sigma hot_sigma

El mismo comando que FIND_COSME pero para imágenes CFA

Enlaces: find_cosme

Deconvolución

La deconvolución es una herramienta matemática para compensar los efectos de desenfoque o distorsión en una imagen. La escena real no es la que se registra en el sensor; se registra una estimación de la escena real convolucionada por una PSF (en términos matemáticos, la "PSF de desenfoque" que representa la distorsión atmosférica, las propiedades físicas del telescopio, el desenfoque de movimiento, etc., lo que degrada la estimación). La deconvolución puede, hasta cierto punto, revertir esta degradación de la imagen. Sin embargo, es importante aclarar que la deconvolución es lo que los matemáticos llaman un problema mal planteado (como la mayoría de los problemas inversos). Mal planteado significa que puede no existir una solución, que si existe una solución, puede que no sea única y que puede no tener una dependencia continua de los datos. En esencia, significa que la deconvolución es, incluso teóricamente, muy difícil y no hay garantías de que funcione.

Todo esto se complica aún más cuando desconocemos con exactitud la PSF que intentamos eliminar. En astronomía, en teoría, podemos obtener una idea de la PSF por el efecto de desenfoque en las fuentes puntuales (estrellas) que fotografiamos. Sin embargo, a veces la PSF real no es constante en toda la imagen; a veces, otros factores, como la saturación de las estrellas, impiden que la PSF de las estrellas sea una estimación totalmente precisa de la PSF; y, en ocasiones (por ejemplo, en las imágenes lunares), no hay estrellas.

Siril busca ofrecer un enfoque flexible para la deconvolución. Existen diversas opciones para definir o estimar la PSF, así como diversos algoritmos de deconvolución para la etapa final de la deconvolución, una vez definida la PSF.



Ejemplo de deconvolución en un campo estelar.

Se accede a la deconvolución a través del menú **Procesamiento de imágenes** o usando los comandos de Siril.

× _	Deconvolution					
✓ PSF Generation PSF Source Blind deconvolution	General PSF Parameter PSF size	rs	PSF Preview			
 ℓ0 Descent PSF from stars Manual PSF Previous PSF Load PSF from file (None) Generate PSF 	PSF from Stars Profile fwhm / " Ratio Angle / ° beta (β)	No stars selected 4.68 1.27 7.13 -1.00	Usage tips			
✓ Non-Blind Deconvolu Richardson-Lucy method	u tion I with TV regularization					
Alpha (α)	3000.00 —	+ Iterations	10 - +			
Stopping criterion	0.00200 —	+ Algorithm method	Gradient Descent 🔻			
Regularization	Total Variation	➡ Gradient descent step size	0.0003 - +			
Apply to sequence		Sequence prefix: dec_ Close ROI Preview	Арріу			

Cuadro de diálogo de la herramienta de deconvolución.

Descripción general del uso

- Para generar una PSF de deconvolución, seleccione el método de generación de PSF requerido y pulse "Generar PSF". Esto puede realizarse independientemente de la deconvolución para que el usuario pueda apreciar el efecto de modificar los parámetros de la PSF.
- Siril solo genera PSF monocromáticas, ya que este es el caso de uso más común y simplifica la interfaz de usuario. Sin embargo, se pueden guardar y componer tres PSF monocromáticas para generar una PSF de 3 canales que se puede cargar y utilizar para deconvolucionar imágenes de 3 canales.
- Para aplicar la deconvolución a una sola imagen, seleccione el método de generación de PSF requerido y pulse " Aplicar". Si se ha ejecutado previamente un método de estimación de PSF ciega, este se establecerá automáticamente en "PSF previa" para evitar recalcular la PSF innecesariamente.

- Para aplicar la deconvolución a una secuencia, proceda como se indica arriba, pero asegúrese de activar la casilla "Aplicar a la secuencia". También puede especificar un prefijo personalizado para la secuencia de salida: si no se proporciona otro prefijo, dec_ se usará el predeterminado ().
- Al deconvolucionar una secuencia, la PSF se calculará solo para la primera imagen. Esta misma PSF se reutilizará para todas las imágenes de la secuencia.

Descripción general de los métodos de definición del kernel de desenfoque

- ℓ_0 Descenso : Este es el método predeterminado de estimación de PSF, basado en el trabajo de Anger, Delbracio y Facciolo. Generalmente, los parámetros no requieren ajuste, excepto que para PSF particularmente grandes, se puede probar el modelo de estimación de PSF multiescala. La opción multiescala está desactivada por defecto, ya que durante el desarrollo se observó una tendencia a producir resultados poco naturales con los tamaños de PSF más comunes, pequeños y medianos.
- Irregularidades espectrales [Goldstein 2012] : Este método de estimación de PSF se ofrece como alternativa. En general, no funciona tan bien como el anterior. ℓ_0 El método de descenso puede ser útil si se descubre una imagen donde el método predeterminado no da buenos resultados. Para este método, la imagen nítida latente no necesita contener bordes, siempre que se respete el modelo de decaimiento espectral. Por otro lado, ℓ_0 El descenso asume un modelo similar (ya que los bordes tienen la misma desintegración espectral), pero requiere gradientes dispersos y estar contrastados, por lo que los bordes deben estar en fase. Por lo tanto, en teoría, este modelo podría funcionar mejor en imágenes sin estrellas con bajo contraste. Probablemente se requiera cierta experimentación para encontrar el algoritmo que mejor se ajuste a sus datos.
- **PSF de estrellas** : Este método modela una PSF a partir de la PSF promedio de las estrellas seleccionadas. Es importante ser selectivo con las estrellas que se eligen: no deben estar saturadas, ya que eso daría una distorsión grave de la estimación de la PSF, pero tampoco deben ser tan débiles que las funciones de análisis de estrellas de Siril proporcionen mediciones inexactas de las estrellas. Las estrellas elegidas deben ser razonablemente brillantes, bastante centrales en la imagen y en un área de la imagen con un fondo bastante constante. Una vez seleccionadas las estrellas, puede elegir un modelo de perfil de estrella gaussiano o Moffat y, al ejecutar la deconvolución, la PSF se sintetizará a partir de los parámetros promedio de las estrellas seleccionadas. Si no se selecciona ninguna estrella, Siril intentará detectar automáticamente estrellas con una amplitud máxima entre 0,07 y 0,7, con un perfil Moffat. Este rango evita las estrellas saturadas, así como aquellas que son demasiado débiles para dar una solución precisa, y generalmente proporciona buenos resultados.
- PSF manual : Este método permite definir una PSF manualmente. Se pueden definir modelos PSF gaussianos, Moffat o de disco. Tenga en cuenta que el FWHM se especifica en píxeles, no en segundos de arco. Los modelos gaussianos y Moffat son adecuados para deconvolucionar las formas de las estrellas resultantes de la distorsión atmosférica; el modelo PSF de disco es adecuado para deconvolucionar el efecto de un ligero desenfoque.

- Cargar PSF desde archivo : Este método permite cargar una PSF desde cualquier formato de imagen compatible con Siril. La PSF proporcionada debe ser cuadrada (se rechazará si no lo es) y debe ser impar (se recortará un píxel en cada dirección si no es impar, pero esto generará una PSF ligeramente descentrada y no es óptimo en comparación con proporcionar una PSF impar desde el principio). Se pueden cargar PSF monocromáticas o de 3 canales. Si se carga una PSF de 3 canales junto con una imagen monocromática, se utilizarán los valores de luminancia de la PSF con ponderación uniforme. Si se carga una PSF de 3 canales, cada canal de la imagen se deconvolucionará utilizando el canal correspondiente de la PSF. Si se carga una PSF monocromática junto con una imagen de 3 canales, la imagen se convertirá al espacio de color LAB y el canal L (luminancia) se deconvolucionará utilizando la PSF monocromática para lograr eficiencia computacional, y el L deconvolucionado se recombinará con los canales A y B y se convertirá nuevamente a RGB.
- PSF previa : Este método permite reutilizar la PSF estimada previamente. Se utiliza principalmente con métodos de estimación de PSF ciega: si está satisfecho con la PSF estimada, pero desea realizar varias pruebas con diferentes parámetros para la etapa final de la deconvolución, puede reutilizar la PSF previa y ahorrar tiempo de cálculo.
- Una vez estimadas, las PSF se pueden guardar si se desea. Si Siril se compila con compatibilidad con libtiff, la PSF se guardará en formato TIFF de 32 bits, con el mismo nombre de archivo que la imagen actual, pero con fecha y hora, y el sufijo "<sub>" __PSF.
 Si Siril se ha compilado sin compatibilidad con libtiff, la PSF se guardará como un archivo FITS. Si bien este es el formato principal de Siril para archivos de imágenes astronómicas, se prefiere TIFF para las PSF: la desventaja de usar el formato FITS para PSF es la posible reducción de la compatibilidad con los editores de imágenes que se puedan usar para editar o examinar el archivo guardado.

Consejo

Si bien la generación ciega de una PSF de deconvolución puede realizarse con datos lineales y no lineales, el uso de una PSF a partir de una PSF de estrella solo puede realizarse con imágenes lineales. De lo contrario, los valores de la PSF no serían válidos.

Consejo

Si se configura una ROI, los métodos de estimación ciega de PSF calcularán la PSF a partir de la ROI en lugar de la imagen completa. Si desea calcular la PSF a partir de la imagen completa, debe borrar la ROI antes de estimarla y luego configurar la ROI para aplicar una vista previa. Sin embargo, también tiene la opción de calcular la PSF solo a partir de una parte seleccionada de la imagen. Esto puede ser conveniente si tiene aberraciones ópticas cerca del borde de la imagen y desea estimar la PSF solo a partir del área central.

Descripción general de la deconvolución no ciega

- Deconvolución Richardson-Lucy [Lucy1974] : Este es el algoritmo de deconvolución no ciega predeterminado. Es un método iterativo, famoso por su uso para corregir distorsiones de imagen en el período operativo inicial del Telescopio Espacial Hubble, y en Siril se regulariza mediante el método de variación total, que busca penalizar el algoritmo por amplificar el ruido, o la norma de Frobenius de la matriz hessiana local. Esta regularización se basa en derivadas segundas. Además de la regularización, se proporciona un parámetro de detención temprana, que permite detener el algoritmo anticipadamente una vez que su tasa de convergencia cae por debajo de cierto nivel. Aumentar el valor del parámetro de detención temprana puede reducir la formación de anillos alrededor de las estrellas y los bordes afilados. Se proporcionan dos formulaciones del algoritmo Richardson-Lucy: la formulación multiplicativa y la formulación de descenso de gradiente. Este último método permite un mejor control, ya que se puede modificar el tamaño del paso del descenso de gradiente (la desventaja es que, al usar pasos más pequeños, se requieren más iteraciones para alcanzar el mismo nivel de convergencia). La mayor ventaja del método de descenso de gradiente es que permite una mayor regularización; esto puede ser problemático en el algoritmo multiplicativo de Richardson-Lucy, ya que el término de regularización aparece en el denominador y valores pequeños en este (regularización fuerte) pueden causar inestabilidad. Siril utilizará convolución ingenua para tamaños de kernel pequeños y convolución basada en FFT para tamaños de kernel mayores, donde las FFT proporcionan un algoritmo más eficiente. (Esto es automático y no requiere intervención del usuario).
- Método de Filtrado de Wiener : Este método es un método de deconvolución no iterativo. Modela un perfil de ruido gaussiano supuesto, es decir, ruido modelado por un perfil constante. El alfa constante se utiliza para establecer la intensidad de la regularización en relación con el nivel de ruido. Al igual que con otros algoritmos, un valor de alfa menor proporciona mayor regularización. Este algoritmo puede ser útil para imágenes lunares donde el régimen de ruido es gaussiano y no de Poisson, pero suele ser deficiente en imágenes del espacio profundo, donde el ruido aún tiende a tener un carácter de Poisson.
- Método de Bregman Dividido : Este método se utiliza internamente en los procesos de estimación de PSF de desenfoque y también se ofrece como algoritmo de deconvolución de etapa final. Es un algoritmo común para resolver problemas de optimización convexa. Este algoritmo también se regulariza mediante una función de coste de variación total. No ofrece el mismo rendimiento que Richardson-Lucy en paisajes estelares, pero puede considerarse para imágenes sin estrellas o de la superficie lunar.

Consejo

La elección del método de deconvolución es fundamental para obtener buenos resultados. Generalmente, para imágenes DSO, es importante utilizar el método Richardson-Lucy: tanto el método Split Bregman como el de Wiener ofrecen malos resultados alrededor de las estrellas debido al rango dinámico extremo. Para imágenes lineales, suele ser mejor utilizar el método Richardson-Lucy de descenso de gradiente y, si se produce un anillo alrededor de estrellas brillantes, reducir el tamaño del paso. Este enfoque reduce el impacto de cada iteración, por lo que se requieren más iteraciones, pero permite un control más preciso llevando la deconvolución justo hasta el punto donde comienzan a formarse artefactos y luego reduciéndola ligeramente. Para imágenes estiradas, se pueden utilizar los algoritmos multiplicativos de Richardson-Lucy.

Consejo

Para imágenes lunares y planetarias apiladas, los métodos Split Bregman o Wiener pueden ser más apropiados. Estos métodos generalmente no requieren iteración como el de Richardson-Lucy, y pueden ser más adecuados para las características de ruido de las imágenes apiladas con una alta relación señal-ruido. (El algoritmo de Richardson-Lucy se basa en la suposición de ruido de Poisson, que suele ser cierto para imágenes DSO, mientras que el método de Wiener implementado aquí asume una distribución de ruido gaussiana que podría ajustarse mejor a las imágenes planetarias/lunares apiladas).

Parámetros y configuraciones

Configuración general

- Tamaño de la PSF. El tamaño de la PSF de entrada debe ser lo suficientemente grande como para garantizar que se incluya en el dominio especificado. Sin embargo, un tamaño demasiado grande puede resultar en un resultado deficiente y más lento con los métodos de estimación ciega de la PSF.
- Lambda (λ Parámetro de regularización para la estimación de la PSF. Intente reducir este valor para imágenes con ruido.

ℓ_0 Configuración de estimación de PSF de descenso

- Multiescala. Esta opción habilita la estimación de PSF multiescala. Esto puede ayudar a estabilizar la estimación de PSF al especificar un tamaño de PSF grande, pero algunas PSF generadas con esta opción pueden generar resultados poco naturales, por lo que está desactivada por defecto.
- Configuraciones expertas. Normalmente no requieren ajustes, pero están disponibles para quienes tengan curiosidad.
 - Gamma define la intensidad de regularización utilizada al realizar el paso de predicción de imagen nítida. Para un valor gamma dado, a medida que aumenta el ruido, la estimación también se vuelve más ruidosa. Si aumenta gamma, la estimación se ve menos afectada por el ruido, pero tiende a ser más suave. El valor predeterminado de 20 se determinó experimentalmente en [Anger2019].
 - Iteraciones establece el número de iteraciones utilizadas en el procedimiento de estimación de PSF. Los autores del algoritmo indican que el beneficio es mínimo al aumentar este valor a 3 y nulo al aumentarlo por encima de 3.
 - La relación lambda y el mínimo lambda establecen los parámetros para refinar la predicción de imágenes nítidas a través de valores sucesivos del parámetro de regularización del predictor de imágenes nítidas en cada iteración del método.

- El factor de escala, el desenfoque ascendente y descendente solo se utilizan cuando la estimación multiescala está activa. Estos establecen el factor de escala predeterminado entre cada nivel de escala y la cantidad de desenfoque que se utiliza al reescalar entre cada escala.
- Umbral del kernel. Los valores inferiores a este nivel en la estimación de PSF se establecen en cero.

Configuración de estimación de PSF de irregularidad espectral

- El factor de compensación controla la intensidad del filtro utilizado para evitar una nitidez excesiva en la PSF estimada. Para imágenes con desenfoque intrínseco, se recomienda usar un valor cercano a la unidad. Para imágenes con nitidez intrínseca, valores bajos pueden generar artefactos, por lo que se recomienda aumentar el valor a un valor alto para desactivar el filtro.
- Configuraciones expertas. Normalmente no requieren ajustes, pero están disponibles para quienes tengan curiosidad.
 - Iteraciones del bucle interno define el número de iteraciones realizadas en el bucle interno del método de irregularidad espectral. El algoritmo converge rápidamente y es posible reducirlo a aproximadamente 100 sin una degradación significativa del resultado.
 - Muestras por bucle externo. Esto controla cuántas fases aleatorias se deben muestrear. Dado que la recuperación de fase comienza con valores aleatorios para cada muestra, es importante extraer suficientes muestras para evitar la convergencia a un mínimo local. La PSF se estabiliza rápidamente en imágenes con bajo nivel de ruido, pero si se buscan mejores resultados con este método, esta es la primera configuración experta que se debe probar, especialmente con imágenes con niveles de ruido más altos.
 - Iteraciones de bucle externo. [Anger2018], sugiere que 2 iteraciones pueden ser suficientes para producir una estimación de PSF plausible, y que hay un valor insignificante en aumentar este valor por encima de 3.

PSF de las estrellas

Este método de generación de PSF no tiene parámetros ajustables. Genera una PSF basándose en los parámetros promedio de las estrellas seleccionadas, mediante el comando findstar o el cuadro de diálogo (PSF Dinámica). Los parámetros promedio se muestran en el cuadro de diálogo de deconvolución al seleccionar este método de generación de PSF. Es preferible que el usuario seleccione activamente las estrellas que desea utilizar para este método para obtener la PSF más precisa. Idealmente, se deben seleccionar alrededor de 10 estrellas bastante brillantes, pero no saturadas, de la región central de la imagen (para excluir estrellas que puedan presentar coma u otras aberraciones). Sin embargo, si el usuario no ha seleccionado ninguna estrella, Siril intentará detectar automáticamente las estrellas adecuadas ejecutando su rutina de detección con filtros configurados para mantener solo las estrellas con amplitudes de pico

entre 0,07 y 0,7. Este rango evita tanto las estrellas saturadas como las demasiado tenues para ofrecer una solución precisa. Funcionará bien en la mayoría de los casos, pero aún puede verse afectado por aberraciones descentradas.

• Si selecciona la casilla de verificación **PSF** simétrica , la PSF generada será circular. Esto coincidirá con el FWHM y la beta promedio de las estrellas seleccionadas, pero no con la elongación.

PSF manual

Este método de generación de PSF permite la especificación de un PSF paramétrico personalizado.

- El tipo de perfil permite elegir el perfil PSF. Se admiten PSF gaussianas, Moffat, de disco y de disco de Airy.
 - Las PSF gaussianas y de Moffat se utilizan para comparar los parámetros estelares medidos en la imagen. Deberían proporcionar una buena estimación de la función de desenfoque total aplicada a la imagen, ya que las estrellas son fuentes puntuales.



Un ejemplo de Moffat PSF con fwhm=5", ángulo=45°, relación=1,20, $\beta = 4.5$ y un tamaño de PSF de 15.

• Las PSF de disco se utilizan para deconvolucionar imágenes que están fuera de foco.



Un ejemplo de perfil de disco con fwhm=5" y un tamaño PSF de 15.

• Las PSF de disco de Airy se utilizan para deconvolucionar la difracción que surge como consecuencia física de la difracción por la apertura de su telescopio.



Un ejemplo de una PSF de disco Airy con diámetro=250 mm, longitud focal=4500 mm, longitud de onda=525 nm, tamaño de píxel=2,9 μ m, obstrucción central=40 % y un tamaño de PSF de 41.

- FWHM especifica el ancho completo en la mitad del máximo del perfil elegido (para los PSF de disco, simplemente especifica el radio).
- Beta (β) especifica el parámetro beta utilizado en el perfil PSF de Moffat. Se ignora en otros perfiles PSF.
- Para las PSF de disco Airy se requieren una serie de parámetros de su telescopio y sensor:
 - Abertura
 - Longitud focal
 - Tamaño del píxel del sensor
 - Longitud de onda central que se está fotografiando. Siril intentará extraer estos datos de los metadatos de su imagen, si están disponibles, pero si faltan algunos parámetros o estos parecen irrazonables, Siril los resaltará e imprimirá una advertencia en el registro recomendando su revisión. La proporción de la obstrucción central también es necesaria para generar un disco de Airy preciso. Esta se expresa como un porcentaje, es decir, el área total de la obstrucción central dividida por el área total de la apertura x 100. Para los refractores, este valor es cero; para otros telescopios, varía: puede rondar el 20 % para un reflector newtoniano o hasta el 40-50 % para algunos telescopios Dall-Kirkham corregidos. Deberá medir su instrumento o consultar las especificaciones del fabricante.

Deconvolución de Richardson-Lucy

Los parámetros utilizados para configurar la deconvolución de Richardson-Lucy en Siril son los siguientes:

- Alfa define la intensidad de la regularización. Un valor menor de alfa proporciona una regularización más fuerte y un resultado más uniforme; un valor mayor reduce la intensidad de la regularización y preserva más detalles de la imagen, pero puede resultar en la amplificación del ruido.
- Iteraciones especifica el número máximo de iteraciones a utilizar. En ausencia de ruido, un gran número de iteraciones provocará que la deconvolución converja la estimación más cerca de la imagen real; sin embargo, un número excesivo de iteraciones también magnificará el ruido y causará artefactos de anillo alrededor de las estrellas. El valor predeterminado es 1 iteración: se puede establecer un número mayor para calcular varias iteraciones automáticamente, o se puede mantener pulsado " Aplicar" para aplicar una iteración a la vez hasta que se esté satisfecho con el resultado. (O ir un paso más allá, decidir que ya no está satisfecho y utilizar "Deshacer").
- El criterio de detención establece un criterio de convergencia basado en las diferencias sucesivas en las estimaciones. Esto detendrá el algoritmo una vez que la convergencia se encuentre dentro del límite especificado. Este parámetro es importante: si se observan anillos alrededor de las estrellas en la imagen final, intente aumentar el valor del criterio de detención. Puede desactivarlo por completo con el botón de verificación.
- El método del algoritmo especifica si se debe utilizar la implementación multiplicativa o la implementación de descenso de gradiente.

• El tamaño del paso especifica el tamaño del paso que se usará para la implementación del descenso de gradiente. No lo configure demasiado grande o el algoritmo no convergerá. Este parámetro no tiene efecto si se selecciona la implementación multiplicativa.

Consejo

Para imágenes lineales, pruebe los métodos de descenso de gradiente para obtener el control necesario y evitar la formación de anillos alrededor de las estrellas. Sin embargo, para la deconvolución de imágenes estiradas, esto puede ser innecesariamente lento, por lo que usar métodos multiplicativos suele ahorrar tiempo sin comprometer la calidad de la imagen.

Deconvolución de Bregman dividida

Los parámetros utilizados para configurar la deconvolución Split Bregman en Siril son los siguientes:

- Alfa define la intensidad de la regularización. Un valor menor de alfa proporciona una regularización más fuerte y un resultado más uniforme; un valor mayor reduce la intensidad de la regularización y preserva más detalles de la imagen, pero puede resultar en la amplificación del ruido.
- Iteraciones especifica el número máximo de iteraciones a utilizar. El método Split Bregman no requiere múltiples iteraciones en la forma implementada aquí, pero puede iterarse si se desea. Esto generalmente solo supone una pequeña diferencia y, por lo tanto, el valor predeterminado es 1.

Deconvolución de Wiener

La deconvolución de Wiener en Siril solo requiere un parámetro:

• Alfa define la intensidad de la regularización. Un valor menor de alfa proporciona una regularización más fuerte y un resultado más uniforme; un valor mayor reduce la intensidad de la regularización y preserva más detalles de la imagen, pero puede resultar en la amplificación del ruido.

Configuración de rendimiento de FFTW

Los algoritmos de estimación y deconvolución de PSF utilizan ampliamente las transformadas rápidas de Fourier mediante la biblioteca FFTW. Esto ofrece diversas opciones de ajuste, que pueden ajustarse en la pestaña de rendimiento del cuadro de diálogo principal de preferencias de Siril .

Nota sobre el orden de las filas de imágenes

Los diferentes tipos de imágenes procesadas por Siril pueden tener sus datos de píxeles organizados en diferentes órdenes. Los archivos de vídeo SER siempre almacenan los datos de arriba a abajo, mientras que los archivos FITS pueden almacenarlos de abajo a arriba o de arriba a abajo. La recomendación original era de abajo a arriba; sin embargo, cada vez más, los FITS provienen de cámaras CMOS, que tienden a seguir un orden de píxeles de arriba a abajo.

Cuando se deconvoluciona una imagen con una PSF creada a partir de la misma imagen (o con ella abierta), esto no causa ningún problema. Sin embargo, existe la posibilidad de que surjan problemas si se genera una PSF con una imagen con un orden de fila y se utiliza para deconvolucionar una imagen o secuencia con el orden de fila opuesto. Este es un caso de uso específico, pero su manejo consistente resulta en un comportamiento que, a primera vista, puede resultar sorprendente; por lo tanto, se explica a continuación.

Siril maneja el problema rastreando el orden de filas de la imagen con la que se creó el PSF. Los PSF siempre se guardan usando un orden de filas de abajo a arriba (invirtiéndolos automáticamente si se crearon con una imagen de arriba a abajo), y cuando se cargan, el orden de filas coincide con el orden de filas de la imagen abierta actualmente. Si se abre una imagen del orden de filas opuesto, el orden de filas del PSF se cambiará para que coincida. Esto significa que si, por ejemplo, toma algunas imágenes FITS de abajo a arriba, usa una de ellas para generar un PSF y luego las convierte a una secuencia SER de arriba a abajo, el PSF se convertirá a la orientación correcta para que coincida con la secuencia SER. Si se está previsualizando un PSF al momento de abrir una imagen con el orden de filas opuesto, la previsualización no se actualizará inmediatamente: el cambio de orden de filas se detectará automáticamente y el PSF se invertirá en el momento en que se aplique a la imagen.

Galería de pícaros

En esta sección se muestran algunos ejemplos de casos en los que la deconvolución ha fallado, junto con explicaciones de por qué.



La PSF especificada manualmente era demasiado grande, lo que resultó en grandes anillos oscuros alrededor de las estrellas.

the second se						
a the second of the second sec	0	0.000	*	Decor	volution	
0.3		С	imesKernel Generation			
and the second			PSF Kernel Settings	Blind Deconvolution Ker	nel Estimation	PSF Preview
	•		Blind deconvolution	Kernel size		
		0	ℓ0 Descent >	Lambda (λ)	3000 - +	
			OPSF from stars		Set λ from image noise	
• •		• •	O Manual PSF	Anger-Delbracio-Facciol	20 Descent Method	
	• •		Previous PSF	Multiscale		
•			Load PSF from file	> Expert Settings		
•			(None) 🗈			
	•		Generate Kernel			
		•	\sim Non-Blind Deconvolu	ition		
•		•	Richardson-Lucy method	d with TV regularization		
	•		Alpha (α)	3000.00 -	+ Iterations	
•			Stopping criterion	0.00100 —		
	•		Regularization	Total Variation	> Algorithm method	Multiplicative >
					Gradient descent step size (additive versions only)	0.0005 - +
•			Apply to sequence		Sequence prefix: dec_	
						ilose Apply
• • • •						

Se han aplicado demasiadas iteraciones. (Las apliqué una a la vez para exagerar el resultado, por eso el parámetro de iteraciones todavía indica 1).



Primer plano que muestra el efecto de intentar aplicar demasiada regularización (alfa = 30) utilizando la versión multiplicativa de Richardson-Lucy. Para una regularización robusta o un mejor control de cada iteración, se recomienda la formulación de descenso de gradiente.

and the second sec	ത്	•		
٢	•			
			Deconvolution	
	٢	✓Kernel Generation	n	
		PSF Kernel Settings	Blind Deconvolution Kernel Estimation	PSF Preview
		Blind deconvoluti	on Kernel size 21 — +	
0 0		Spectral Irregularity	> Lambda (λ) 15 — +	
		PSF from stars	Set λ from image nois	
	•	Manual PSF	PSE from Stars	
۵		Previous PSF	Profile No stars selected	
•		Load PSF from file	fwhm / "	
• •		(None)	Ratio	
• • •		Generate Kernel	Angle / °	
• •			Symmetrical PSE	
C)		•		
•		✓ Non-Blind Deconv	rolution	
		Split Bregman meth	od with TV regularization >	
۰		Alpha (ɑ) 3000.00	- + Iterations 1 - +	
•		Apply to sequenc	e Sequence prefix: dec_	
• • • •				Close Apply
		•		
e.				
•				
0				

Ejemplo típico de intento de deconvolución de un campo estelar sin estirar mediante la deconvolución de Split Bregman (en este caso) o el filtro de Wiener. Estos son más adecuados para imágenes planetarias, lunares y solares; para paisajes estelares, siempre se recomienda Richardson-Lucy.

Deconvolución: consejos de uso

Has llegado aquí desde el botón de sugerencias de la herramienta de deconvolución de Siril. No te preocupes: la deconvolución es una técnica compleja. Incluso en teoría, es muy difícil: no hay garantía de que los cálculos siempre converjan a una solución única que mejore tu imagen. Dicho esto, aquí tienes algunos consejos para ayudarte a sacar el máximo provecho de los algoritmos de deconvolución de Siril.

¿Qué PSF utilizar?

Usar una PSF precisa es fundamental para obtener buenos resultados de la deconvolución. Las dos maneras más sencillas de generar una PSF son usar una estimación ciega de la PSF o modelarla con las estrellas de la imagen.

PSF de las estrellas

Siril puede detectar y modelar estrellas en su imagen. Consulte la página de ayuda de PSF Dinámica para obtener más información. Para obtener un buen modelo para su PSF, pruebe a seleccionar el perfil de estrella Moffat en PSF Dinámica. Las estrellas son fuentes puntuales, por lo que la función de dispersión de una estrella promedio es un buen modelo para los efectos de desenfoque que intentamos eliminar mediante la deconvolución.

Consejo

Una vez detectadas las estrellas, ordénelas por amplitud máxima (parámetro "A"). Seleccione y elimine las que tengan una amplitud mayor a 0,7 o menor a 0,1. Si su imagen contiene galaxias de fondo, compruebe que no queden falsos positivos. Las estrellas en este rango de brillo no están saturadas ni son demasiado tenues para generar un modelo PSF preciso.

Consejo

Si bien la generación ciega de una PSF de deconvolución puede realizarse con datos lineales y no lineales, el uso de una PSF a partir de una PSF de estrella solo puede realizarse con imágenes lineales. De lo contrario, los valores de la PSF no serían válidos.

Estimación ciega de PSF

Estos métodos pueden estimar automáticamente una PSF basándose en la propia imagen. Si no tiene un conocimiento previo más preciso de la PSF, como las estrellas en la imagen (por ejemplo, imágenes lunares sin estrellas), esta podría ser su mejor opción. En la mayoría de los casos, se recomienda usar la opción predeterminada. ℓ_0 método: es más rápido y suele dar mejores resultados.

Consejo

Independientemente de cómo genere su archivo PSF, revise la vista previa para asegurarse de que no se vea recortado. De ser así, aumente el tamaño del archivo PSF hasta que no se recorte ninguna parte significativa.

Otros métodos de generación de PSF

Otros métodos de generación de PSF que merecen mención son el perfil de disco manual y el disco Airy. El perfil de disco permite mejorar imágenes con un ligero desenfoque. Procure que el tamaño del disco coincida con el del desenfoque. El disco Airy puede utilizarse para corregir el ligero desenfoque causado por la difracción del propio tubo del telescopio.

Consejo

Si tiene una visión excepcional (poco o ningún desenfoque atmosférico), deconvolucionar la imagen usando un disco Airy puede ser todo lo que necesita.

Desconvolucionando la imagen

Una vez que haya generado un archivo PSF que le guste, estará listo para deconvolucionar su imagen. Es importante usar la configuración correcta para obtener buenos resultados.

Consejo

La deconvolución es bastante lenta para imágenes grandes. Para encontrar los parámetros óptimos más rápidamente, guarde su trabajo y utilice la función ROI.

Imágenes con estrellas

Las imágenes que contienen estrellas, especialmente datos lineales (sin estirar), siempre deben deconvolucionarse mediante los métodos de Richardson-Lucy. Ignore Split Bregman y Wiener: estos algoritmos son adecuados para imágenes del sistema solar.

Las imágenes del espacio profundo plantean dos desafíos con la deconvolución: anillos alrededor de estrellas brillantes y amplificación del ruido de fondo.

Para lidiar con los anillos alrededor de las estrellas, intenta usar el método de Descenso de Gradiente y aumenta el número de iteraciones gradualmente hasta que comiences a ver signos de anillos oscuros formándose alrededor de las estrellas, luego reduce las iteraciones un poco.



La animación anterior muestra el efecto de reducir el número de iteraciones de la formulación multiplicativa de Richardson-Lucy: también demuestra el control más preciso que se puede lograr utilizando el método de descenso de gradiente, a costa de más

iteraciones.

Para abordar la amplificación del ruido de fondo, puede intentar aplicar una pequeña reducción de ruido antes de la deconvolución. En el cuadro de diálogo Reducción de Ruido, seleccione el algoritmo de reducción de ruido secundario Anscombe VST y mantenga la modulación bastante baja, alrededor del 50-60 %. Solo busca atenuar el ruido para poder aumentar ligeramente el número de iteraciones, no generar una imagen completamente uniforme.

Imágenes lunares

Normalmente, es posible que desee enfocar una imagen lunar después de apilarla. Las imágenes lunares apiladas se pueden enfocar muy bien utilizando los métodos Split Bregman o Wiener. Mi opción habitual es Split Bregman. Intente dejar el valor de α Por defecto, y deconvolucionando la imagen usando una estimación ciega ℓ_0 PSF. A continuación se muestra un ejemplo de esto utilizando una imagen lunar recién apilada (es decir, sin procesamiento de ondículas). A pesar de las limitaciones del formato de animación GIF, la nitidez se aprecia claramente; también es evidente que los resultados de Split Bregman y Wiener son muy similares.



Imágenes planetarias apiladas

Un flujo de trabajo planetario típico implica apilar el video SER planetario en una herramienta especializada como Autostakkert! o Astrosurface, y luego enfocar la imagen resultante mediante ondículas y deconvolución. Una combinación de la herramienta Ondículas A trous de Siril y la herramienta Deconvolución ofrece excelentes resultados, como se muestra aquí. Esta imagen de Júpiter se enfocó inicialmente mediante ondículas con el control de la primera capa establecido en 75, la segunda en 10 y las demás con los valores

predeterminados. A continuación, se construyó una PSF en color a partir de tres discos de Airy calculados para el telescopio y el sensor utilizados (un Newtoniano de 6" con una lente Barlow 3x y un sensor ASI462MC con píxeles de 2,9 micras) compuestos con la herramienta de composición RGB. Esto se utilizó para deconvolucionar la imagen con seis iteraciones de Richardson-Lucy (en este caso, utilicé la versión multiplicativa). En cada paso, la imagen se vuelve más nítida.



Pila sin procesar, aún borrosa.



Procesado con descomposición wavelet de Siril, capa wavelet 1 fuerza 75, capa wavelet 2 fuerza 10.



Procesado con wavelets Siril como arriba, y luego con 6 iteraciones de deconvolución multiplicativa de Richardson-Lucy.

Secuencias planetarias no apiladas

Consejo

Advertencia: este método es extremadamente lento ya que requiere el procesamiento individual de típicamente 30.000 (o más) imágenes en una secuencia planetaria.

Algunos usuarios han sugerido mitigar la difracción del telescopio antes del apilamiento deconvolucionando la secuencia con una PSF de disco Airy. Para ello, con una cámara planetaria a color típica de un solo disparo, la secuencia debe configurarse para desbayerizar al cargar. Si lo desea, puede ir un paso más allá generando tres discos Airy independientes para las longitudes de onda del rojo, el verde y el azul (normalmente 600 nm, 530 nm y 450 nm, respectivamente). Siril no puede generar directamente una PSF de color (¡la interfaz de deconvolución ya es bastante compleja!), pero si guarda cada uno de los discos Airy rojo, verde y azul por separado, puede combinarlos en una PSF de color con la herramienta de composición RGB. Guarde esto y, si se carga un color o una secuencia, la PSF se cargará en color y deconvolucionará cada canal de color utilizando la PSF adecuada.



Apilados y afilados sin deconvolucionar cuadros individualmente.



Pila sin procesar: el mejor 30 % de 91 000 cuadros deconvolucionados individualmente usando Siril.



Resultado de afilar la pila deconvolucionada individualmente.

En la imagen superior se aprecia una ligera mejora en la forma del borde en la versión deconvolucionada fotograma a fotograma con una PSF de disco Airy utilizando el método Richardson-Lucy de Siril antes del apilamiento. Sin embargo, es importante tener cuidado para evitar la pérdida de detalles. Este proceso es muy lento: mi equipo de desarrollo tardó 4,5 horas en deconvolucionar cada uno de los 91.000 fotogramas de esta secuencia, y la mejora podría ser mínima o nula.

Comandos

Línea de comandos de Siril

```
makepsf clear
makepsf load filename
makepsf save [filename]
makepsf blind [-10] [-si] [-multiscale] [-lambda=] [-comp=] [-ks=] [-savepsf=]
makepsf stars [-sym] [-ks=] [-savepsf=]
makepsf manual { -gaussian | -moffat | -disc | -airy } [-fwhm=] [-angle=] [-ratio=] [-beta
=] [-dia=] [-fl=] [-wl=] [-pixelsize=] [-obstruct=] [-ks=] [-savepsf=]
```

Genera una PSF para su uso con deconvolución, cualquiera de los tres métodos expuestos por los comandos RL, SB o WIENER. Se debe proporcionar uno de los siguientes como primer argumento: **clear** (borra la PSF existente), **load** (carga una PSF desde un archivo), **save** (guarda la PSF actual), **blind** (estimación ciega de la PSF), **stars** (genera una PSF basada en las estrellas medidas en la imagen) o **manual** (genera una PSF manualmente basándose en una función y parámetros).

No se requieren argumentos adicionales cuando se utiliza el argumento claro.

Para cargar un archivo PSF previamente guardado, el argumento **de carga** requiere el *nombre del archivo* PSF como segundo argumento. Este puede estar en cualquier formato compatible con Siril, pero debe ser cuadrado e idealmente impar.

Para guardar un archivo PSF generado previamente, se utiliza el argumento " **save** ". Opcionalmente, se puede proporcionar un nombre de archivo (debe tener una de las extensiones ".fit", ".fits", ".fts" o ".tif"). Si no se proporciona ninguno, el nombre del archivo PSF se basará en el nombre del archivo o secuencia abierta.

Para **ciegos**, se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales: **-IO** usa el método de descenso IO, **-si** usa el método de irregularidad espectral, **-multiscale** configura el método IO para hacer una estimación de PSF de múltiples escalas, **-lambda=** proporciona la constante de regularización.

Para la PSF de estrellas detectadas, el único parámetro opcional es **-sym**, que configura la PSF para que sea simétrica.

Para una PSF manual, se puede proporcionar uno de -gaussian, -moffat, -disc o -airy para especificar la función PSF, Gaussian por defecto. Para PSFs Gaussian o Moffat se pueden proporcionar los argumentos opcionales -fwhm= , -angle= y -ratio= . Para PSFs Moffat también se puede proporcionar el argumento opcional -beta= . Si se omiten estos valores, por defecto son los mismos valores que en el diálogo de deconvolución. Para PSFs de disco solo se requiere el argumento -fwhm=, que para esta función se utiliza para establecer el diámetro de la PSF. Para PSFs Airy se pueden proporcionar los siguientes argumentos: -dia= (establece el diámetro del telescopio), -fl= (establece la longitud focal del telescopio), -wl= (establece la longitud de onda para calcular el patrón de difracción de Airy), -pixelsize= (establece el tamaño del píxel del sensor), -obstruct= (establece la obstrucción central como un porcentaje del área de apertura total). Si no se proporcionan estos parámetros, la longitud de onda se establecerá de forma predeterminada en 525 nm y la obstrucción central en 0 %. Siril intentará leer los demás parámetros de la imagen abierta, pero algunos programas de imágenes podrían no proporcionarlos todos, en cuyo caso se obtendrán resultados incorrectos. Tenga en cuenta que es posible que los metadatos no se completen en los vídeos con formato SER. La experiencia le enseñará cuáles son seguros de omitir para su configuración de imágenes.

Para cualquiera de las opciones de generación de PSF anteriores, se puede proporcionar el argumento opcional -ks= para establecer la dimensión de PSF, y se puede usar el argumento opcional -savepsf=filename para guardar el PSF generado: se debe proporcionar un nombre de archivo y se aplican los mismos requisitos de extensión de nombre de archivo que para makepsf save filename

Enlaces: psf, rl, sb, wiener

Línea de comandos de Siril

rl [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=] [-stop=] [-gdstep=] [-tv] [-fh] [-mul]

Restaura una imagen utilizando el método Richardson-Lucy.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF utilizando el argumento **-loadpsf=filename** (creado con MAKEPSF).

El número de iteraciones se proporciona mediante -iters (el valor predeterminado es 10).

El tipo de regularización se puede configurar con **-tv** para variación total, o **-fh** para la norma de Frobenius de la matriz Hessiana (el valor predeterminado es ninguno) y **-alpha=** proporciona la fuerza de regularización (valor más bajo = mayor regularización, valor predeterminado = 3000).

De forma predeterminada, se utiliza el método de descenso de gradiente con un tamaño de paso predeterminado de 0,0005, sin embargo, el método multiplicativo se puede especificar con **-mul**.

El criterio de detención se puede activar especificando un límite de detención con -stop=

Enlaces: psf, makepsf

Línea de comandos de Siril

```
sb [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=]
```

Restaura una imagen utilizando el método Split Bregman.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF utilizando el argumento -loadpsf=filename .

El número de iteraciones se proporciona mediante -iters (el valor predeterminado es 1).

El factor de regularización **-alpha=** proporciona la fuerza de regularización (valor más bajo = mayor regularización, valor predeterminado = 3000)

Enlaces: psf

Línea de comandos de Siril

wiener [-loadpsf=] [-alpha=]

Restaura una imagen utilizando el método de deconvolución de Wiener.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF creado por MAKEPSF utilizando el argumento - loadpsf=filename .

El parámetro **-alpha=** proporciona el factor de regularización modelado del ruido gaussiano

Enlaces: psf, makepsf

Referencias

- [Ira2018] Anger, J., Facciolo, G. y Delbracio, M. (2018). Estimación del núcleo de desenfoque de una imagen mediante estadísticas naturales de imagen y su desenfoque: un análisis del método Goldstein-Fattal. Procesamiento de Imágenes en Línea, 8, 282-304. https://doi.org/10.5201/ipol.2018.211
- [Ira2019] Anger, J., Facciolo, G. y Delbracio, M. (2019). Desenfocado de imágenes a ciegas mediante el gradiente a priori de IO. Procesamiento de imágenes en línea, 9, 124-142. https://doi.org/10.5201/ipol.2019.243
- [Goldstein2012] Goldstein, A. y Fattal, R. (octubre de 2012). Estimación de desenfoque-kernel a partir de irregularidades espectrales. En la Conferencia Europea sobre Visión por Computador (pp. 622-635). Springer, Berlín, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33715-4_45
- [Lucy1974] Lucy, LB (1974). Una técnica iterativa para la rectificación de distribuciones observadas. The astronomical journal, 79, 745. https://doi.org/10.1086/111605.

Filtros que preservan los bordes

Siril ofrece dos filtros de preservación de bordes: la implementación del Filtro Bilateral en OpenCV y un Filtro Guiado. Ambos filtros permiten reducir el ruido y preservan los bordes nítidos y los gradientes pronunciados de la imagen. El filtro bilateral actúa sobre una sola imagen, mientras que el filtro guiado filtra la imagen utilizando una imagen guía para identificar estructuras. En su uso más sencillo, el filtro guiado actúa de forma autoguiada utilizando la imagen de entrada como imagen guía.



Ventana de diálogo mediana.

El diseño del cuadro de diálogo de la ventana es bastante simple y hay pocas configuraciones disponibles.

- **Tipo de filtro** : Elija entre el filtro bilateral y el filtro guiado.
- Diámetro : Define el tamaño del núcleo del filtro que se utilizará. Al usar el filtro bilateral, al establecer un diámetro de 0, el tamaño del núcleo del filtro se ajustará automáticamente según el valor de sigma espacial. Al usar el filtro guiado, este valor debe

establecerse: un diámetro de 0 no realizará ningún filtrado.

- Sigma (espacial) : Define la extensión espacial del núcleo del filtro. Un valor mayor suaviza el ruido en una mayor área de la imagen, pero su cálculo es más lento. Un valor menor produce un suavizado más local y su cálculo es más rápido. No se establecen valores predeterminados para los valores sigma, ya que el valor adecuado puede depender significativamente de las características de la imagen, pero puede ser recomendable comenzar con sigma (espacial) e sigma (intensidad) configurados en aproximadamente 11.
- Sigma (intensidad) : Define el rango de variación de intensidad al que responde el filtro. Un valor alto produce un filtrado más intenso del ruido, pero puede provocar pérdida de detalles genuinos; un valor bajo reduce el filtrado del ruido, pero evita la pérdida de detalles con gradientes más suaves.
- **Imagen guía** : Permite seleccionar una imagen como guía al aplicar un filtro guiado. Si la casilla "Autoguiado" está marcada, el filtro funciona en modo autoguiado utilizando la imagen de entrada como guía.
- **Modulación** : En Siril, la modulación es un parámetro entre 0 y 1 que mezcla las imágenes original y procesada. Un valor de 1 conserva solo la imagen procesada; un valor de 0 no aplica ningún filtro de conservación de bordes.


Se muestra el efecto de cambiar los parámetros del filtro bilateral. Tenga en cuenta que los valores exactos requeridos dependerán de las características de ruido de sus datos.

Consejo

Los parámetros de los dos tipos de filtro no se comportan de forma idéntica, por lo que al cambiar entre filtros bilaterales y guiados con los parámetros sigma definidos, es de esperar que se observe algún cambio en el resultado de la vista previa. El código aplica una ligera compensación a los parámetros proporcionados para minimizar la diferencia de comportamiento de los dos filtros con los mismos parámetros de entrada, pero esto no es exacto (ni se pretende que lo sea).

epf [-guided] [-d=] [-si=] [-ss=] [-mod=] [-guideimage=]

Aplica un filtro que preserva los bordes. Por defecto, se aplica un filtro bilateral; se puede especificar un filtro guiado con el argumento **-guided**. El diámetro del filtro es 3 por defecto y se puede configurar con **-d=**. Tenga cuidado con valores de d superiores a 20, ya que el algoritmo puede ser computacionalmente costoso.

El valor sigma del filtrado de intensidad se puede configurar con -si= y el valor sigma espacial con -ss= . Los valores sigma representan la diferencia en valores de píxeles sobre los que el filtro actúa con fuerza: para imágenes de 32 bits, el valor debe estar entre 0 y 1,0, mientras que para imágenes de 16 bits debe estar entre 0 y 65535. Si no se especifica, el valor predeterminado para ambos es 11. Si se configura -d=0 , el diámetro del filtro se ajustará automáticamente según el valor de -ss . *Tenga en cuenta que al aplicar un filtro guiado, solo se aplica* -sc .

Al especificar un filtro guiado, se puede configurar una imagen guía mediante **guideimage=**. Si no se especifica ninguna imagen guía, el filtro se autoguiará por defecto. Nota: La imagen guía debe tener las mismas dimensiones que la imagen que se va a filtrar.

La intensidad del filtro se puede modular con el argumento **-mod=**. Si mod = 1.0, se aplicará el efecto completo del filtro; si mod = 1.0, se mezclará una parte de la imagen original con el resultado; y si mod = 0.0, no se aplicará ningún filtro.

Transformada de Fourier

Una transformada de Fourier (FT) es una transformación matemática que descompone funciones en componentes de frecuencia, los cuales se representan por la salida de la transformada en función de la frecuencia. Esta transformación se utiliza ampliamente en imágenes, ya que permite visualizar señales a frecuencias regulares.

π Teoría

transformada de Fourier

La transformada de Fourier es un proceso de análisis que descompone una función de valor complejo.f(x)en sus frecuencias constituyentes y sus amplitudes:

$$\hat{f}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i \xi x} \, dx.$$

Transformada inversa

El proceso inverso es la síntesis, que recreaf(x)de su transformación:

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(\xi) e^{2\pi i \xi x} \, d\xi.$$

Siril permite transformar una imagen en el espacio de frecuencias gracias a un algoritmo de Transformada Rápida de Fourier . El resultado se presenta en dos imágenes. La primera, cargada automáticamente, contiene la magnitud (o módulo) de la transformada; la segunda, la fase. La ubicación de ambas imágenes debe introducirse en la pestaña **Transformada Directa** (véase la ilustración a continuación) del cuadro de diálogo. A continuación, es posible modificar la imagen del módulo eliminando los picos de frecuencia correspondientes a señales no deseadas. Es importante no olvidar guardar los cambios.

La opción **Centrado**, al estar marcada, centra el origen de la Transformada Directa de Fourier. De lo contrario, el origen se sitúa en la esquina superior izquierda.

× Fourier Transform				
Direct Transform Inve	rse Transform			
Name of the magnitude file:	modulus			
Name of the phase file:	phase			
Order:	🛃 Centered			
	Close	Apply		

Pestaña Transformación directa.

Para reconstruir la imagen, haga clic en la pestaña **Transformación inversa** e ingrese la ruta de archivo de las imágenes de módulo y fase.

× Fourier Transform				
Direct Transform	Inverse Transform			
Magnitude of the image:	(None)			
Phase of the image:	(None)			
	Close	Apply		

Pestaña Transformación Inversa.

Línea de comandos de Siril

fftd modulus phase

Aplica una Transformada Rápida de Fourier a la imagen cargada. **El módulo** y **la fase** dados en el argumento son los nombres de los archivos guardados en FITS.

Línea de comandos de Siril

ffti modulus phase

Recupera la imagen corregida aplicando una transformación inversa. Los argumentos de **módulo** y **fase** son los nombres de los archivos de entrada; el resultado será la nueva imagen cargada.

Filtro mediano

La mediana representa el punto medio de los datos, donde la mitad de los datos es menor y la otra mitad mayor. Este es un estimador robusto para eliminar valores atípicos de un conjunto de datos. Por lo tanto, esta herramienta puede ser útil como eliminador de ruido ingenuo, eficaz contra el ruido impulsivo.

×	Median Filter			
Kernel Size:	3x3 🔻			
Iterations		з	-	+
	0			_
Modulation		0.30	-	+
				_
	Close	•	Appl	ly

Ventana de diálogo mediana.

El diseño del cuadro de diálogo de la ventana es bastante simple y hay pocas configuraciones disponibles.

- Tamaño del grano : Desde $3 \times 3a15 \times 15$ Esto define el tamaño del kernel cuadrado que se utiliza para aplicar el filtro. Cuanto mayor sea el kernel, más borroso será el resultado.
- Iteraciones : Esto define el número de pasadas del kernel.
- **Modulación** : En Siril, la modulación es un parámetro entre 0 y 1 que mezcla las imágenes original y procesada. Un valor de 1 conserva solo la imagen procesada; un valor de 0 no aplica ningún filtro de mediana.

🗳 Línea de comandos de Siril

fmedian ksize modulation

Realiza un filtro mediano de tamaño **ksize** x **ksize** (**ksize** DEBE ser impar) a la imagen cargada con un parámetro de modulación **modulation**.

El píxel de salida se calcula como: salida = mod xm + (1 - mod) x entrada, donde m es el valor del píxel filtrado por la mediana. Un valor de modulación de 1 no aplicará modulación.

Reducción de ruido

Ruido de imagen

Las imágenes sufren varios tipos de ruido:

- 1. ruido impulsivo
 - Este tipo de ruido (a veces llamado "ruido de sal y pimienta") suele surgir de píxeles fríos o calientes. Generalmente se soluciona mediante el apilamiento de rechazo sigma, pero a veces puede ser necesario solucionarlo si se procesa una sola imagen sin apilar.
- 2. Ruido gaussiano blanco aditivo
 - Este tipo de ruido es típico de fotografías bien iluminadas: surge de las fluctuaciones térmicas y electrónicas del dispositivo de adquisición, y el nivel de ruido es independiente de la señal. El AWGN se puede reducir en el momento de la captura mediante el uso de cámaras refrigeradas, y se reduce durante el apilamiento, ya que este...*n*Las imágenes aumentan la señal correlacionada en un factor de*n*Mientras que el ruido no correlacionado sólo aumenta en un factor de \sqrt{n} También es el tipo de ruido que la mayoría de los algoritmos de eliminación de ruido clásicos están diseñados para eliminar.
- 3. Ruido de Poisson
 - Al trabajar con imágenes con escasez de fotones, el carácter del ruido deja de ser principalmente gaussiano y la naturaleza probabilística del conteo de fotones se vuelve significativa o incluso dominante. Esto se modela mediante una distribución de Poisson y este tipo de ruido depende de la señal.

Reducción de ruido en Siril

Siril ofrece algoritmos de reducción de ruido clásicos de vanguardia y ampliamente estudiados. Los criterios de selección de los algoritmos fueron:

- El algoritmo debe analizarse en revistas académicas revisadas por pares, con una descripción del algoritmo y una comparación cuantitativa objetiva de su desempeño.
- Los autores deberían haber puesto a disposición una implementación de software libre y de código abierto. Esto es importante para evitar problemas de propiedad intelectual y, en los casos en que se hayan utilizado directamente las implementaciones de referencia, para garantizar la compatibilidad de las licencias.

- Los algoritmos deberían funcionar a una velocidad razonable.
- Finalmente, la implementación del algoritmo debe ser capaz de procesar datos de píxeles de punto flotante de 32 bits.

Se investigó la tecnología de eliminación de ruido de redes neuronales, pero se descartó por el momento debido a la complejidad de su desarrollo. El rendimiento de eliminación de ruido de las redes neuronales suele superar a los enfoques clásicos en una relación señal-ruido de hasta un dB pico, pero el rendimiento depende en gran medida de que la red neuronal se entrene con datos representativos de la realidad.



Cuadro de diálogo Reducción de ruido Algoritmos: ruido impulsivo

Siril elimina principalmente el ruido impulsivo mediante el apilamiento de rechazo sigma. Si utiliza este método de apilamiento, no debería tener problemas con el ruido impulsivo. Sin embargo, si trabaja con una sola exposición, es probable que encuentre ruido impulsivo en la imagen. Esto debe solucionarse con la función **"Corrección Cosmética"** de Siril antes de utilizar cualquier otra reducción de ruido, ya que la presencia de ruido impulsivo puede distorsionar los algoritmos de eliminación de ruido AWGN y crear artefactos. Funciona de forma similar al rechazo sigma, pero en píxeles vecinos. Cualquier píxel cuya intensidad se encuentre a más de *n* desviaciones estándar de sus vecinos será rechazado y reemplazado por un valor basado en la mediana de los vecinos. En la herramienta "Eliminar ruido", la "Corrección Cosmética" está activa por defecto y se aplicará antes de cualquier paso de eliminación activada no supone ningún problema). Como alternativa, la corrección cosmética menú

Procesamiento de Imagen" .

Algoritmos: Ruido blanco gaussiano aditivo

El principal algoritmo de reducción de ruido AWGN utilizado en Siril es el denoising bayesiano no local (NL-Bayes) [Lebrun2013] .

- Los algoritmos de reducción de ruido no local representaron una mejora significativa con respecto a los filtros lineales centrados en píxeles anteriores. NL-Bayes es una versión mejorada de los algoritmos de reducción de ruido no local anteriores y ofrece uno de los mejores algoritmos clásicos de reducción de ruido AWGN. Es ligeramente superior al algoritmo de referencia moderno de reducción de ruido de coincidencia de bloques y transformación 3D (BM3D) y mucho más rápido de ejecutar.
- El parámetro clave necesario para optimizar el rendimiento de los algoritmos AWGN es sigma, la desviación estándar del ruido. Siril mide el nivel de ruido directamente de los datos de imagen y lo transfiere al algoritmo NL-Bayes; por lo tanto, en la herramienta de eliminación de ruido de Siril no hay entradas configurables para NL-Bayes.

Siril complementa NL-Bayes con otros algoritmos de reducción de ruido:

- Eliminación de ruido de dominio dual adaptativa a datos (DA3D) [Pierazzo2017]
 - Esto toma la salida de NL-Bayes y la utiliza como imagen guía. Esta imagen guía se utiliza para reprocesar la imagen original mediante la reducción en el dominio de frecuencia de los parches de forma y adaptativos a los datos. Esto mejora ligeramente el rendimiento de NL-Bayes con un coste computacional adicional. Los parches de forma y adaptativos a los datos se seleccionan dinámicamente, concentrando así los cálculos en las áreas con mayor detalle de la imagen. También puede ayudar a reducir los artefactos de escalera presentes en la imagen guía.
 - En la herramienta de eliminación de ruido Siril, DA3D es un interruptor simple sin configuraciones opcionales.
- Iteración Fortalecer, Operar, Restar (SOS) [Romano2015]
 - SOS funciona iterando el algoritmo principal de eliminación de ruido varias veces. En cada iteración, la imagen se refuerza añadiendo una proporción de la imagen original con ruido. El algoritmo NL-Bayes se ejecuta sobre esta imagen reforzada, tras lo cual se resta la estimación anterior.
 - La imagen x en una iteraciónk+1viene dado por $x_{k+1} = f(y+x_k) x_k$ dóndey es la imagen de entrada ruidosa.
 - En la herramienta de eliminación de ruido Siril, SOS es un conmutador con dos parámetros: iterations se puede configurar el número de y la proporción de la imagen con ruido que se mezcla en cada iteración (rho). Evite configurarlo
 rho demasiado alto, ya que puede causar problemas con la convergencia de SOS: los valores predeterminados (y) suelen ser adecuados. 3 iterations rho = 0.2

Algoritmos: ruido de Poisson y Poisson-Gaussiano

- Transformada estabilizadora de varianza de Anscombe [Mäkitalo2011], [Mäkitalo2012]
 - Las transformadas de estabilización de la varianza se utilizan en imágenes con ruido de Poisson o Poisson-Gaussiano para minimizar la dependencia del ruido con la señal y lograr una mayor similitud con AWGN, que NL-Bayes elimina eficazmente. Al finalizar, se aplica una transformada inversa. La transformada elegida para Siril es la transformada de Anscombe. $A: x \to 2 \times \sqrt{(x + \frac{3}{8})}$
 - Dado que la transformada no es lineal, el uso de los resultados de la inversa algebraica directa sesgaría la salida. Por lo tanto, Siril utiliza una aproximación de forma cerrada a la inversa exacta insesgada, que se calcula rápidamente y ofrece una mejora sustancial con respecto a otras formas de inversa, como la inversa asintótica.
 - En la herramienta de eliminación de ruido Siril, Anscombe VST es un interruptor simple sin configuraciones opcionales.

Tenga en cuenta que solo se puede elegir uno de los algoritmos de eliminación de ruido complementarios mencionados anteriormente.

La animación a continuación muestra las posibilidades de la estabilización de la varianza con una imagen con escasez de fotones, en este caso, una subcapa de filtro rojo de 5 minutos de la nebulosa del Pelícano, mostrada con la función de transferencia de pantalla **AutoStretch**. Observe la ausencia de desenfoque, hinchazón o pérdida de detalle alrededor de las estrellas y el borde nítido de la nebulosa en la parte inferior izquierda de la imagen, en comparación con lo que se podría obtener con esquemas de reducción de ruido más básicos. Una expansión más precisa y la combinación con otros canales mejorarían considerablemente la calidad alcanzable con datos muy limitados (aunque más datos siempre son la mejor solución).



Eliminación de ruido de una imagen carente de fotones **Modulación**

En Siril, la modulación es un parámetro entre 0 y 1 que mezcla la imagen original con la denominada. Un valor de 1 conserva solo la imagen denominada; un valor de 0 no aplica ninguna denominación. Obviamente, la modulación reduce el rendimiento de la denominación, pero en algunos casos, si la denominación ha dejado áreas planas de la imagen demasiado suaves, se puede usar modulación para restaurar la apariencia de la microtextura en estas regiones.

Cuándo ejecutar la reducción de ruido

Los algoritmos de reducción de ruido están diseñados para eliminar el ruido blanco no lineal (AWGN) y, por lo tanto, deberían funcionar mejor en imágenes sin estirar: si se aplica un estiramiento no lineal al ruido blanco, sus características cambian y deja de ser blanco. Aún es posible aplicar reducción de ruido en imágenes estiradas y esto resultará en una mejora, pero posiblemente no sea tan efectivo como si se aplicara en la etapa lineal.

Interfaz de reducción de ruido

Se puede acceder a la herramienta de reducción de ruido Siril de dos maneras: mediante la interfaz gráfica de usuario (GUI) o mediante la interfaz de comandos. La GUI se muestra a continuación. Nota: Las opciones avanzadas de SOS están ocultas si no se selecciona.



Interfaz gráfica de usuario de reducción de ruido Siril

La reducción de ruido también se puede aplicar mediante comandos de Siril, ya sea en la consola o en scripts. El formato es el siguiente:

Línea de comandos de Siril

```
denoise [-nocosmetic] [-mod=m] [ -vst | -da3d | -sos=n [-rho=r] ] [-indep]
```

Elimina el ruido de la imagen utilizando el algoritmo bayesiano no local descrito por Lebrun, Buades y Morel .

Se recomienda encarecidamente aplicar la corrección cosmética para eliminar el ruido de sal y pimienta antes de ejecutar la función de denoise. De forma predeterminada, este comando aplicará la corrección cosmética automáticamente. Sin embargo, si esto ya se ha realizado anteriormente en el flujo de trabajo, se puede desactivar aquí con el comando opcional **-nocosmetic**.

Se puede proporcionar un argumento opcional -mod=m , donde 0 <= m <= 1. El píxel de salida se calcula como: out=mxd + (1 - m) x in, donde *d* es el valor del píxel denominado. Un valor de modulación de 1 no aplicará ninguna modulación. Si se omite el parámetro, el valor predeterminado es 1.

El argumento opcional **-vst** permite aplicar la transformada de estabilización de la varianza de Anscombe generalizada antes del método NL-Bayes. Esto resulta útil con imágenes con escasez de fotones, como subs individuales, donde el ruido sigue una distribución de Poisson o Poisson-Gaussiana en lugar de ser principalmente gaussiana. No se puede usar junto con DA3D ni SOS, y no suele ser beneficioso para la eliminación de ruido de imágenes apiladas.

El argumento opcional **-da3d** permite habilitar la eliminación de ruido de dominio dual adaptativa a datos (DA3D) como algoritmo de eliminación de ruido de última etapa. Este algoritmo utiliza la salida de BM3D como imagen guía para refinar la eliminación de ruido. Mejora el detalle y reduce los artefactos de escalonamiento.

El argumento opcional **-sos=n** permite activar la optimización iterativa de reducción de ruido SOS (Fortalecimiento-Operación-Resto), con el número de iteraciones especificado por n. En particular, esta optimización puede producir mejores resultados si el algoritmo NL-Bayes sin optimización produce artefactos en las áreas de fondo. Si se especifican tanto -da3d como -sos=n, se aplicará la última especificada.

Se puede especificar el argumento opcional **-rho=r**, donde 0 < r < 1. El amplificador SOS lo utiliza para determinar la cantidad de imagen con ruido que se añade al resultado intermedio entre cada iteración. Si no se especifica -sos=n, el parámetro se ignora.

La opción predeterminada es no aplicar DA3D o SOS, ya que la mejora en la eliminación de ruido suele ser relativamente pequeña y estas técnicas requieren tiempo de procesamiento adicional.

En casos muy raros, pueden aparecer artefactos de color en bloques en la salida al eliminar el ruido de las imágenes en color. El argumento opcional **-indep** puede utilizarse para evitar esto eliminando el ruido de cada canal por separado. Esto es más lento, pero eliminará los artefactos.

Comparación

Las imágenes a continuación ofrecen una comparación simplificada de los diferentes algoritmos. Tenga en cuenta que solo se utiliza una imagen: en la práctica, diferentes algoritmos serán más adecuados para diferentes imágenes. Puede hacer clic en todas las imágenes para verlas con el 100 % de zoom.

Imagen ruidosa original



Imagen ruidosa

Eliminado de ruido únicamente con NL-Bayes



Eliminado de ruido únicamente con NL-Bayes

Eliminado el ruido únicamente con NL-Bayes, con una modulación

del 75 % para restaurar algo de microtextura



Uso de modulación

Eliminación de ruido con NL-Bayes utilizando la transformada de Anscombe



Eliminación de ruido con NL-Bayes y estabilización de la varianza con la transformada de Anscombe. A la derecha se muestra un zoom del 200 % sin interpolación.

Eliminado el ruido con DA3D utilizando una imagen guía NL-Bayes



Imagen guía desruida con DA3D, preparada con NL-Bayes. A la derecha se muestra un zoom sin interpolación del 200 %.

Eliminación de ruido con NL-Bayes y SOS



Eliminado de ruido con iteraciones NL-Bayes y SOS. A la derecha se muestra un zoom sin interpolación del 200 %.

Limitaciones

La principal limitación es que los algoritmos funcionan mejor cuando el ruido es de carácter gaussiano (o puede hacerse aproximadamente gaussiano utilizando el VST). Existen algunas razones por las que esto podría no ser cierto:

- Si la imagen ya ha sido procesada en gran medida, por ejemplo, mediante deconvolución o enfoque wavelet, el ruido generalmente dejará de ser gaussiano. Si tanto la reducción de ruido como la deconvolución forman parte de su flujo de trabajo, la reducción de ruido debe realizarse primero.
- Las imágenes OSC pueden tener una reducción de ruido menor que las imágenes monocromáticas o compuestas. Se logra una pequeña reducción de la luminancia AWGN, pero como resultado del proceso de desbayerización, la naturaleza del ruido cambia, de modo que ya no se modela correctamente como AWGN y su eliminación no es muy eficaz. Además, tanto en las imágenes OSC como en las compuestas monocromáticas, el ruido de crominancia tiende a no modelarse correctamente como AWGN y requiere un tratamiento diferente. Actualmente, el ruido de crominancia se aborda mejor con software de manipulación de imágenes de propósito general como The GIMP.

Referencias

- [Lebrun2013] Lebrun, M., Buades, A., y Morel, JM (2013) Implementación del algoritmo de eliminación de ruido de imágenes «Non-Local Bayes» (NL-Bayes). Procesamiento de imágenes en línea, 3, págs. 1–42. https://doi.org/10.5201/ipol.2013.16
- [Pierazzo2017] Pierazzo, N. y Facciolo, G. (2017). Eliminación de ruido de dominio dual adaptativa de datos: un método para impulsar algoritmos de eliminación de ruido de vanguardia. Image Processing On Line, 7, 93-114. https://doi.org/10.5201/ipol.2017.203
- [Mäkitalo2011] Mäkitalo, M. y Foi, A. (marzo de 2012). Eliminación de ruido Poisson-gaussiana mediante la inversa exacta e insesgada de la transformación de Anscombe generalizada. En la Conferencia Internacional IEEE sobre Acústica, Habla y Procesamiento de Señales (ICASSP) de 2012 (pp. 1081-1084). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICASSP.2012.6288074
- [Mäkitalo2012] Makitalo, M. y Foi, A. (2011). Una aproximación de forma cerrada de la inversa exacta e insesgada de la transformación estabilizadora de varianza de Anscombe. Transacciones IEEE sobre procesamiento de imágenes, 20(9), 2697-2698. https://doi.org/10.1109/TIP.2011.2121085
- [Romano2015] Romano, Y., y Elad, M. (2015). *Mejora de algoritmos de reducción de ruido en imágenes*. Revista SIAM de Ciencias de la Imagen, 8(2), 1187-1219. https://doi.org/10.1137/140990978

Gradiente rotacional (filtro Larson Sekanina)

El gradiente rotacional, también llamado filtro Larson Sekanina , permite eliminar las estructuras circulares de una imagen para resaltar mejor otros detalles. Esta técnica es especialmente eficaz para mostrar los chorros que salen del núcleo de un cometa.

El principio es bastante simple: este procesamiento de imágenes consiste en restar dos copias de la imagen entre sí, habiendo sido previamente rotada una de las dos copias con respecto a un punto definido en la imagen.

- Si hay estructuras circulares alrededor de este punto no se modifican con la rotación y desaparecerán después de la rotación.
- Si hay estructuras no circulares, como chorros en la coma, se desplazarán entre sí entre las dos copias y la resta amplificará el contraste de esta estructura en el resultado.
- Si el cometa se mueve en la imagen, es posible agregar un desplazamiento radial.

×	Rotational Gradient				
Radial shift			0.00		+
0					-
Rotational shift			0.00		+
0					-
Use current sele	ction				
X centre: 1.00		Y centre:	1.00		
		Close		Apply	

Cuadro de diálogo del filtro Gradiente Rotacional.

π Teoría

A partir de una imagen de entrada, el filtro genera dos imágenes, cada una con un desplazamiento radial (dren píxeles) y un desplazamiento rotacional ($d\alpha$ en grados) con respecto al punto (x_c , y_c Estos desplazamientos tienen la misma magnitud, pero signos opuestos, entre las dos imágenes. Ambas imágenes se combinan para producir la imagen final. En coordenadas polares.(r, a) con respecto al punto(x, y)tenemos:

$$B'(lpha,r,dlpha,dr)=2\cdot B(lpha,r)-B(lpha-dlpha,r-dr)-B(lpha+dlpha,r-dr)$$

 $\cos B$:la imagen de inicio,B':la imagen resultante, dr:el desplazamiento radial y $d\alpha$:el cambio rotacional

En el ejemplo a continuación, relativo al cometa C/2022 E3, la alineación se realizó sobre el cometa y las estrellas muestran estelas importantes. La coma es muy circular y es difícil apreciar detalles sobre su actividad. Por lo tanto, no es necesario definir un desplazamiento radial. Para la rotación, se seleccionó un ángulo de 15° (esta elección se realizó tras varios intentos y utilizando el botón de deshacer para volver atrás). Para elegir las coordenadas del centro de rotación, simplemente seleccione alrededor del núcleo del cometa y haga clic en " Usar selección actual" . Esta acción copiará las coordenadas del centroide a la ubicación deseada.



Imagen de un cometa (C/2022 E3 (ZTF)) que muestra una coma y una cola (cortesía de Stéphane Garro).

Un simple clic en "Aplicar" aplicará el filtro. En nuestro ejemplo, se hace visible un chorro.



Después de aplicar el filtro, observamos un chorro que emerge del núcleo.

Línea de comandos de Siril

rgradient xc yc dR dalpha

Crea dos imágenes, con un desplazamiento radial (**dR** en píxeles) y un desplazamiento rotacional (**dalpha** en grados) con respecto al punto (**xc** , **yc**).

Entre estas dos imágenes, los desplazamientos tienen la misma amplitud, pero signo opuesto. Ambas imágenes se suman para crear la imagen final. Este proceso también se denomina filtro de Larson-Sekanina.

Filtro Unpurple

Este filtro cosmético está diseñado para reducir el efecto de franjas púrpuras alrededor de las estrellas, que pueden ser visibles al usar un refractor acromático, especialmente al obtener imágenes de banda ancha. Funciona con imágenes de color estiradas.

Consejo

Este filtro está diseñado para funcionar con imágenes no lineales. Por lo tanto, es fundamental utilizarlo una vez estirado el histograma.

El filtro ofrece dos modos de funcionamiento donde sus efectos pueden ser globales o limitados sólo a las estrellas.

Reduce las franjas púrpuras aplicando una máscara de luminancia al canal azul basada en el canal verde y permitiendo reducir la intensidad del canal azul. En el modo de máscara de estrellas, limita los efectos a las áreas alrededor de las estrellas identificadas.

Global

Este modo es útil al trabajar con una máscara estelar o con imágenes que contienen solo estrellas, por ejemplo, un cúmulo globular. No es tan útil para imágenes de nebulosas o galaxias, donde el color podría verse afectado.

Para usarlo, debe reducir el control deslizante de Ajuste de Azul hasta que los efectos sean óptimos. Generalmente, este valor ronda los 0,15.

También puede aumentar el control deslizante **de Umbral** para restringir los efectos a los píxeles cuya luminancia supere este valor. En este modo, el valor óptimo será bastante bajo.

Máscara de estrellas

Este modo es útil para imágenes combinadas donde desea restringir los efectos de este filtro solo a las estrellas.

Para usarla, marque la opción **"Usar máscara de estrellas**" . Si aún no ha definido una máscara de estrellas con la función PSF dinámica, se producirá un retraso de unos segundos mientras se genera. Ahora puede reducir temporalmente el **Ajuste de azul** a cero. Las estrellas deberían ser amarillas. Si aún ve franjas moradas, aumente el control deslizante de Umbral hasta que

las franjas queden completamente cubiertas por el amarillo. Ahora puede aumentar el control deslizante de Ajuste de azul hasta que las estrellas no sean amarillas, pero las franjas moradas se reduzcan o desaparezcan, normalmente entre 0,12 y 0,15.



Comparación antes/después de aplicar el filtro no púrpura. Se observa claramente que las estrellas tienen un mejor color, sin el anillo púrpura.

Línea de comandos de Siril

unpurple [-starmask] [-blue=value] [-thresh=value]

Aplica un filtro cosmético para reducir los efectos de las franjas moradas en las estrellas.

Si se especifica el parámetro **-starmask**, se usará una máscara de estrellas para identificar las áreas de la imagen que se van a afectar. Si ya se ha ejecutado una PSF dinámica, esta se usará para la máscara de estrellas; de lo contrario, se creará una automáticamente. El parámetro **-mod=** debe tener un valor cercano a 0,14 para reducir la cantidad de púrpura. El parámetro **-thresh=** especificará el modificador de tamaño para cada estrella en la máscara de estrellas y debe ser lo suficientemente grande como para que las estrellas se procesen completamente sin que queden franjas púrpuras. El valor debe estar entre 0 y 1, generalmente alrededor de 0,5.

Si no se especifica el parámetro **-starmask**, la reducción de púrpura se aplicará a toda la imagen para cualquier píxel púrpura con un valor de luminancia superior al valor de **-thresh=** especificado. En este caso, el valor **de -thresh=** debería ser razonablemente bajo. Este modo es útil para máscaras de estrellas u otras imágenes sin nebulosas ni galaxias.

Enlaces: psf

Procesamiento de estrellas

Las estrellas son parte integral de las imágenes de cielo profundo y desempeñan un papel crucial para resaltar la belleza y el detalle de los objetos celestes. A menudo aparecen como puntos brillantes de luz, que resaltan su brillo y colores, haciendo que las imágenes de cielo profundo sean realmente cautivadoras. Sin embargo, debido a las limitaciones de las condiciones de observación, las estrellas en estas imágenes pueden aparecer más grandes y sobreexpuestas. Para evitar esto, los astrónomos utilizan técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes para procesar las estrellas por separado y controlar su tamaño y brillo en la imagen final.

Esta parte de la documentación está dedicada a todo lo relacionado con el procesamiento de las estrellas.

Eliminación de estrellas de StarNet

StarNet es un software desarrollado por Nikita Misiura. Su primera versión se publicó bajo una licencia libre y de código abierto. Lamentablemente, la versión 2 se volvió propietaria y el código fuente está cerrado. La versión 2 está disponible gratuitamente desde [insertar código] . Asegúrese de descargar la versión **de la herramienta de línea de comandos** . Siril puede interactuar con cualquier versión de la herramienta StarNet CLI, incluida la nueva versión experimental basada en Torch, lanzada inicialmente para los Macs de Apple con procesadores M1 y M2.

Advertencia

Si se pregunta **por qué StarNet no se inicia**, ejecútelo primero fuera de Siril. No es culpa de Siril si su ordenador no lo soporta o está mal instalado por alguna razón. Si su procesador no admite las instrucciones de vectorización que requiere StarNet, no hay forma de evitarlo. El mensaje de error aparecerá al ejecutar StarNet solo.

Consejo

En macOS, para que Siril detecte y use StarNet correctamente, primero es necesario corregir algunos problemas de permisos y seguridad. Para empezar, abra la aplicación Terminal desde la carpeta Utilidades dentro de Aplicaciones. En la Terminal, cambie su directorio de trabajo del directorio de inicio al directorio de instalación de StarNetCLI. Para ello, escriba [<nombre de la carpeta>] cd seguido de [nombre de la carpeta>] space y arrastre la carpeta StarNetCLI a la ventana de la terminal para copiar su ruta. Pulse [<nombre de la carpeta>] enter. A continuación, escriba los siguientes cuatro comandos, pulsando enter después de cada uno:

```
xattr -r -d com.apple.quarantine libtensorflow_framework.2.dylib
xattr -r -d com.apple.quarantine starnet++
chmod +x starnet++
chmod +x run starnet.sh
```

Luego, al usar Siril por primera vez, StarNet podría fallar con una advertencia sobre libtensorflow. Cancele esta advertencia. Abra Preferencias del Sistema y, en Privacidad y Seguridad, haga clic en el botón **"Permitir de todos modos"** para libtensorflow. Después, StarNet debería ejecutarse correctamente en Siril.

Consejo

En **macOS**, existe un nuevo ejecutable de Starnet optimizado para el chip Apple Silicon, publicado en el sitio web: https://www.starnetastro.com/experimental/. Esta nueva versión es mucho más rápida que la anterior, ya que utiliza PyTorch, acelerado por MPS (https://developer.apple.com/metal/pytorch/). Además, esta versión contiene binarios firmados; siga las instrucciones de instalación en el archivo README.txt.

Sin embargo, Siril aún puede ejecutar binarios externos, y esto es lo que decidimos implementar a partir de Siril 1.2.0. Para la configuración, consulte la página de preferencias . Allí se explica cómo indicarle a Siril la ubicación de StarNet.

Advertencia

Esta es la ubicación de la versión de línea de comandos de StarNet que se debe proporcionar, no la de la GUI.

Tenga en cuenta que StarNet requiere su entrada en forma de imágenes TIFF, por lo tanto, si Siril se compila sin soporte para libtiff, la integración de StarNet no estará disponible.

El objetivo principal de StarNet es eliminar todas las estrellas de las imágenes para aplicar un proceso diferente entre ellas y el resto de la imagen. Esto suele ayudar a controlar la saturación estelar durante los diferentes tramos, pero también es muy útil para crear imágenes de cometas, donde la velocidad de seguimiento puede ser significativamente diferente a la de las estrellas distantes.



Cuadro de diálogo StarNet.

La herramienta es muy fácil de usar y solo hay cinco opciones disponibles:

 Imagen lineal pre-estirada : Si se selecciona, se aplica a la imagen una función de transferencia de medios tonos (MTF) optimizada antes de ejecutar StarNet, y la inversa al finalizar. Esto es necesario para usar StarNet en la etapa lineal del procesamiento.

- Recomponer estrellas al finalizar : Si se selecciona, al finalizar el proceso de eliminación de estrellas, se abrirá la herramienta de recomposición de estrellas, que ofrece una interfaz para estirar y fusionar de forma independiente el fondo y las estrellas si se desea reducirlas en lugar de eliminarlas por completo. Esta opción no tiene efecto al procesar una secuencia.
- Generar máscara de estrellas : Esto generará una máscara de estrellas y la guardará en el directorio de trabajo. La máscara de estrellas se calcula como la diferencia entre la imagen original y la imagen sin estrellas. El valor predeterminado es generar una máscara de estrellas.
- Muestreo x2 : Esta opción duplica el tamaño de la imagen antes de ejecutar StarNet. Esto mejora el rendimiento con estrellas muy compactas, pero cuadruplica el tiempo de procesamiento y puede afectar al rendimiento con estrellas muy grandes. La imagen se reescala a su tamaño original al finalizar.
- Usar zancada personalizada : Se puede introducir un valor personalizado para el parámetro de zancada de StarNet. El valor predeterminado es 256 y el desarrollador de StarNet recomienda no modificarlo.

El proceso StarNet se puede aplicar fácilmente a una secuencia. El botón " Aplicar a la secuencia" selecciona si el proceso se aplicará a una sola imagen o a una secuencia. Al aplicar el proceso a una secuencia, se creará una nueva secuencia con las imágenes sin estrellas y, si se selecciona la generación de máscaras estelares, se creará una segunda secuencia con las imágenes de máscaras estelares correspondientes.

Puede encontrar más información sobre StarNet en el sitio web original .

Al hacer clic en "Ejecutar", se iniciará el proceso. Puede ser lento, dependiendo del rendimiento de su equipo. Sin embargo, Siril muestra una barra de progreso para seguir el procesamiento. Al igual que con otros procesos de Siril, al procesar una secuencia, la barra de progreso solo se actualizará tras completar cada imagen y mostrará el progreso general de la secuencia.

Comandos

Línea de comandos de Siril

```
starnet [-stretch] [-upscale] [-stride=value] [-nostarmask]
```

Llama a StarNet para eliminar estrellas de la imagen cargada.

Requisito previo: StarNet es un programa externo, sin afiliación con Siril, y debe instalarse correctamente antes del primer uso de este comando, con la ruta a la instalación de su versión CLI configurada correctamente en Preferencias / Varios.

La imagen sin estrellas se carga una vez finalizada y se crea una imagen de máscara de estrellas en el directorio de trabajo a menos que se proporcione el parámetro opcional - **nostarmask**.

Opcionalmente, se pueden pasar parámetros al comando:

- La opción **-stretch** se utiliza con imágenes lineales y aplicará un estiramiento previo antes de ejecutar StarNet y el estiramiento inverso a las imágenes sin estrellas y con máscara de estrellas generadas.

Para mejorar la eliminación de estrellas en imágenes con estrellas muy cercanas, se puede incluir el parámetro **-upscale**. Este sobremuestrea la imagen al doble antes del procesamiento de StarNet y la reescala posteriormente a su tamaño original, con un mayor tiempo de procesamiento.

- Se puede proporcionar el parámetro opcional **-stride=value**, **sin embargo**, **el autor de StarNet recomienda** *encarecidamente* que se utilice el paso predeterminado de 256.

Línea de comandos de Siril

seqstarnet sequencename [-stretch] [-upscale] [-stride=value] [-nostarmask]

Este comando llama a Starnet++ para eliminar las estrellas de la secuencia **sequencename** . Véase STARNET.

Enlaces: starnet

Recomposición estelar

Recomposición de Estrellas es una herramienta GUI que facilita la combinación de imágenes sin estrellas y con máscara de estrellas. No ofrece ninguna manipulación de imagen única que no pueda realizarse de otras maneras, por ejemplo, con PixelMath y la herramienta Estiramiento Hiperbólico Generalizado, pero sí proporciona una vista previa en tiempo real de la combinación de dos imágenes separadas con diferentes estiramientos aplicados a cada una.

No existe un equivalente en la línea de comandos para esta herramienta, ya que es de naturaleza puramente gráfica, sin embargo, las imágenes sin estrellas y con máscara de estrellas se pueden combinar usando el comando *pm* de PixelMath y los comandos relacionados con GHT (*ght*, *invght*, *modasinh*, *invmodasinh* y *linstretch*).

La herramienta se encuentra en el menú Procesamiento de imágenes, en el submenú Procesamiento de estrellas.

El diálogo se divide en dos columnas, una para cada una de las imágenes de entrada.



Cuadro de diálogo Recomposición de estrellas.

Cada imagen de entrada se carga mediante el selector de archivos correspondiente. Cada columna incluye una vista previa del histograma de estiramiento, que puede minimizarse para facilitar su uso en pantallas pequeñas, un conjunto de controles de estiramiento GHS y los botones Restablecer y Aplicar.

El modo de histograma se puede cambiar entre lineal y logarítmico mediante el interruptor situado en la parte inferior del cuadro de diálogo. Este cuadro de diálogo sigue la preferencia general de Siril para histogramas lineales o logarítmicos, que se puede configurar en la ventana de Preferencias.

Consejo

La recomposición en estrella no cumple con la preferencia FITS de 16 bits, ya que podría afectar negativamente al rendimiento en algunos casos (de todas formas, los cálculos deben realizarse con matemáticas de punto flotante). Por lo tanto, si realmente desea obtener un resultado de 16 bits a partir de imágenes de entrada de 32 bits, deberá usar el interruptor de precisión .

Modo simple

El cuadro de diálogo tiene dos vistas, lo que determina los controles que se muestran. Se abre en modo simple, que muestra solo los controles más útiles para una combinación típica de máscara de estrellas y sin estrellas.

 El tipo de estiramiento de la imagen sin estrellas se establece en Hiperbólico Generalizado y se muestran los controles Factor de Estiramiento, Intensidad de Estiramiento Local, Punto de Simetría y Punto Negro. Además de usar el control SP, el Punto de Simetría se puede configurar con el cuentagotas para seleccionar el valor promedio de píxeles de una selección de la imagen.

Tenga en cuenta que la herramienta Cuentagotas se desactiva cuando hay un desplazamiento de BP sin aplicar: debido al proceso de aplicar el estiramiento hiperbólico y luego el desplazamiento de BP, el funcionamiento de la herramienta se vuelve poco intuitivo cuando se establece un parámetro de BP distinto de cero. Para solucionar esto, simplemente aplique el desplazamiento de BP y el Cuentagotas volverá a estar disponible para el siguiente estiramiento hiperbólico .

- El tipo de estiramiento para la imagen de la máscara de estrella se establece en Estiramiento Arcsinh modificado y se muestran los controles Factor de estiramiento y Protección de resaltado.
- El modelo de color de luminancia ponderado por humanos se utiliza para ambos conjuntos de estiramientos: esto hace un mejor trabajo de preservación de colores en la imagen sin estirar.

Los detalles de todos los controles de estiramiento, tanto los que se muestran en el modo Simple como los que se muestran en el modo Avanzado, se pueden encontrar en la página de documentación de Estiramiento hiperbólico generalizado.

El control de punto negro funciona de forma ligeramente diferente al control de punto negro en el estiramiento lineal GHS independiente. En esta herramienta, el ajuste de punto negro se aplica *después* del estiramiento hiperbólico, mientras que en la herramienta independiente es un estiramiento independiente. Al optimizar la combinación de estiramientos independientes para las dos imágenes de entrada, se demostró que este era el enfoque más viable. Esto significa que la cantidad de desplazamiento del punto negro requerida en esta herramienta es diferente a la requerida en la herramienta GHS, y que el punto negro no se puede configurar haciendo clic en el histograma.

Cada estiramiento es independiente. Los ajustes de estiramiento para el lado sin estrellas se pueden aplicar con el botón "Aplicar" de la izquierda: esto estira la imagen sin estrellas según los ajustes de estiramiento actuales y luego los restablece para que se puedan aplicar estiramientos adicionales de forma iterativa. De igual forma, los ajustes de estiramiento para la máscara de estrellas se pueden aplicar con el botón "Aplicar" de la derecha. Cualquier conjunto de ajustes de estiramiento se puede restablecer a los valores predeterminados con su respectivo botón "Restablecer".

El cuadro de diálogo se puede alternar entre el modo Simple y Avanzado utilizando el botón en la parte inferior.

Modo avanzado

En el modo avanzado, están disponibles todos los controles de estiramiento de GHS, incluyendo el tipo de estiramiento, el modelo de estiramiento de color y el punto de protección de sombras para ambas imágenes de entrada. Esto permite una mayor personalización de ambos estiramientos si es necesario. Si la interfaz de usuario se configura de nuevo en el modo simple, los cambios realizados con los controles avanzados se mantienen; solo los controles permanecen ocultos.

Nota

No es posible ampliar los canales de saturación en esta herramienta. Esta ya consume mucha memoria y CPU: duplicar el requerimiento de memoria añadiendo una copia HSL de cada imagen de trabajo se considera excesivo. La saturación se puede ampliar fácilmente por separado una vez completada la combinación.



Usando la Recomposición Estelar se combina una imagen sin estrellas y una máscara estelar de la región de Alnitak

Desaturar estrellas

Al aplicar un buscador de estrellas a una imagen (cuyos datos siempre son lineales), se muestran elipses alrededor de las estrellas. Cuando una elipse es magenta, significa que la estrella está saturada.

Una estrella saturada es aquella cuyos píxeles más brillantes carecen de información y se recortan al valor máximo. Generalmente, intentamos no saturar las estrellas, aunque esto no sea posible con las más brillantes. Si a pesar de las precauciones, aún quedan estrellas saturadas, Siril cuenta con un algoritmo que reconstruye el perfil de la estrella teniendo en cuenta los resultados del ajuste realizado durante la búsqueda de estrellas.

Primero, debe realizar una detección de estrellas, ya sea con el comando findstar o el botón de la ventana PSF dinámica . Luego, la herramienta de desaturación se encuentra en Procesamiento de estrellas - Desaturar estrellas .

Consejo

Recomendamos utilizar un perfil Moffat en la ventana PSF dinámica para obtener mejores parámetros.

Advertencia

Es importante ejecutar esta herramienta en imágenes lineales, de lo contrario, las estrellas no tendrán un perfil gaussiano/Moffat y los cálculos serán inválidos.



La detección de estrellas muestra todas las estrellas encontradas por Siril. Las elipses magentas representan estrellas saturadas. La imagen se muestra en vista de autoestiramiento: los datos siguen siendo lineales.

Después de hacer clic en la herramienta, Siril cambia a la consola y muestra los resultados del proceso actual:

```
22:26:17: Star synthesis (desaturating clipped star profiles): processing...
22:26:17: Findstar: processing for channel 0...
22:26:21: Star synthesis: desaturating stars in channel 0...
22:26:21: Star synthesis: 70 stars desaturated
22:26:21: Remapping output to floating point range 0.0 to 1.0
22:26:21: Execution time: 4.09 s
```

Es necesario ejecutar nuevamente una detección de estrellas para ver los cambios.



Tras un procesamiento de desaturación, ya no se observan elipses magenta. Se han reconstruido todas las estrellas. La imagen se muestra en vista de autoestiramiento: los datos siguen siendo lineales.



Comparación de una estrella antes y después de la aplicación de la herramienta de desaturación.

🗳 Línea de comandos de Siril

unclipstars

Vuelve a perfilar las estrellas recortadas de la imagen cargada para desaturarlas, escalando la salida para que todos los valores de píxeles sean <= 1.0

Resíntesis completa

La herramienta Resíntesis completa ayuda a corregir estrellas muy distorsionadas mediante las funciones de ajuste de estrellas de Siril. Puede ser útil para rescatar imágenes con coma grave u otras distorsiones. Si Siril detecta las estrellas, puede corregirlas.

La herramienta se encuentra en el menú Procesamiento de imágenes, en el submenú Procesamiento de estrellas.

El resultado de la herramienta es una máscara de estrellas sintética. Para utilizarla, debe recombinarse con una versión sin estrellas de la imagen original. Esto puede prepararse con el comando starnet , la herramienta Starnet GUI o un software de eliminación de estrellas de terceros.

Esta herramienta no tiene opciones, simplemente haga clic en el elemento del menú para usarla o utilice el comando synthstar .

Si no se han detectado estrellas en la imagen, la herramienta las detectará automáticamente utilizando los parámetros de modelado de estrellas actuales accesibles a través de la herramienta PSF dinámica o utilizando el comando setfindstar.

Si las estrellas se han modelado con la herramienta PSF Dinámica o el comando findstar, las estrellas detectadas se resintetizarán utilizando sus perfiles de luminosidad modelados individuales. Se proporciona un acceso directo a la herramienta PSF Dinámica mediante el botón de configuración en el menú de la interfaz gráfica, junto a la herramienta Resíntesis Completa.

Se recomienda realizar primero la detección de estrellas manualmente, ya que permite verificar los resultados: si alguna galaxia se ha detectado incorrectamente como estrella, se puede eliminar de la lista de estrellas antes de ejecutar la resíntesis.

Una vez creada la máscara de estrella sintética, se puede combinar con la imagen sin estrellas utilizando la herramienta Recombinación de estrellas.

Comandos

Línea de comandos de Siril

synthstar
Corrige las estrellas imperfectas de la imagen cargada. Independientemente de la coma, la deriva de seguimiento o cualquier otra distorsión que presenten sus estrellas, si la rutina de búsqueda de estrellas de Siril las detecta, synthstar las corregirá. Para usar el método intensivo, puede detectar manualmente todas las estrellas que desee corregir. Esto se puede hacer con el comando de consola findstar o el cuadro de diálogo PSF dinámico. Si no ha ejecutado la detección de estrellas, se ejecutará automáticamente con la configuración predeterminada.

Para obtener mejores resultados, Synthstar debe ejecutarse antes de estirarlo.

La salida de synthstar es una máscara estelar sintética completamente corregida que incluye PSF de estrellas perfectamente redondas (perfiles Moffat o Gaussianos, según la saturación estelar), calculadas para coincidir con la intensidad, FWHM, tono y saturación medidos para cada estrella detectada en la imagen de entrada. Esta puede recombinarse con la imagen sin estrellas para producir una imagen con estrellas perfectas.

No se requieren parámetros para este comando

Enlaces: psf

Geometría

Girar

Girar 90 grados

Es posible rotar la imagen 90 grados en sentido horario y antihorario mediante el menú dedicado. En este caso, la rotación se realiza sin interpolación de píxeles, por lo que es el método preferido si se desea rotar la imagen en un múltiplo de 90 grados. Esta función también está disponible mediante los iconos o y la barra de herramientas.

Rotar y recortar

Para rotar desde otro ángulo, use la herramienta Rotar y Recortar. Esta herramienta permite una rotación y un recorte precisos y fáciles de controlar.

×	Rotate&Crop			
Angle (°)		0.00	-	+
				_
			~	Crop
Interpolation:		Lanczos-4		•
✓ Interpolation clamp	ing			
		Close	Appl	у

Cuadro de diálogo Rotar y recortar que muestra todas las configuraciones.

Hay cinco algoritmos de interpolación disponibles:

- Vecino más cercano
- Bilineal
- Bicúbico
- Relación del área de píxeles
- Lanczos-4 (predeterminado)

Lanczos-4 es el que ofrece los mejores resultados. Sin embargo, si observa artefactos, especialmente estrellas rodeadas de píxeles negros, le recomendamos probar otras opciones. No obstante, el botón **"Sujeción de interpolación"** aplica un factor de sujeción a la interpolación bicúbica y Lanczos-4 para evitar artefactos de timbre.

Si no desea que la imagen se recorte después de rotarla, desactive la opción de **recortar**. Sin embargo, las áreas faltantes se rellenarán con píxeles negros.

La ventaja de esta herramienta es que la rotación de la imagen se representa mediante un marco rojo, como se muestra en la figura siguiente. Además, si una selección está activa, es posible cambiar su tamaño y ver la evolución del encuadre en tiempo real.



Cuadro de diálogo Rotar y Recortar con una selección activa. Haga clic para ampliar la imagen y ver mejor los detalles.

Línea de comandos de Siril

rotatePi

Gira la imagen cargada 180° alrededor de su centro. Equivale al comando "ROTATE 180" o "ROTATE -180".

Enlaces: rotar

Línea de comandos de Siril

rotate degree [-nocrop] [-interp=] [-noclamp]

Gira la imagen cargada en un ángulo de **grados**. Se puede añadir la opción **-nocrop** para evitar que se recorte al tamaño de la imagen (se añadirán bordes negros).

Nota: Si una selección está activa, es decir, si se usa el comando `boxselect` antes de `rotate`, la imagen resultante será un recorte rotado. En este caso, se ignorará la opción **nocrop si se utiliza.**

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento -interp= seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación. La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **noclamp**

Espejo

También es posible aplicar una transformación de espejo a la imagen, ya sea en el eje x o en el eje y. Esta transformación también es accesible mediante los botones $\frac{R}{B}$ y R 3 de la barra de herramientas.

Línea de comandos de Siril

mirrorx [-bottomup]

Invierte la imagen cargada sobre el eje horizontal. La opción **-bottomup** solo la invierte si no está ya de abajo hacia arriba.

Línea de comandos de Siril

mirrory

Voltea la imagen sobre el eje vertical

Agrupamiento

El binning es una transformación especial para el remuestreo de imágenes. Calcula la suma o media de los píxeles 2x2, 3x3, etc. (según el factor de binning) de la imagen en memoria (similar al binning analógico de una cámara CCD).

×		Binnin	g	
Binning factor:	2	-	+	
Downsample mode:	Avera	ge 🔻		
			Close	Apply

Cuadro de diálogo de binning

Línea de comandos de Siril

binxy coefficient [-sum]

Calcula la agrupación numérica de la imagen en memoria (suma de píxeles 2x2, 3x3, etc., similar a la agrupación analógica de una cámara CCD). Si se pasa el argumento opcional - **sum**, se calcula la suma de píxeles, mientras que, si no se proporciona ningún argumento opcional, se obtiene el promedio.

Remuestrear

La herramienta de remuestreo permite redimensionar la imagen mediante una interpolación elegida de la siguiente lista:

- Vecino más cercano
- Bilineal
- Bicúbico
- Relación del área de píxeles
- Lanczos-4 (predeterminado)

Lanczos-4 es el que ofrece los mejores resultados. Sin embargo, si observa artefactos, especialmente estrellas rodeadas de píxeles negros, le recomendamos probar otras opciones. No obstante, el botón **"Sujeción de interpolación"** aplica un factor de sujeción a la interpolación bicúbica y Lanczos-4 para evitar artefactos de timbre. Si desea cambiar la relación de aspecto de la imagen, deberá desmarcar el botón **Conservar** relación de aspecto .



Cuadro de diálogo Remuestrear



Remuestrea la imagen cargada, ya sea con un factor **o** con el ancho o alto objetivo proporcionados por -**width=**, -**height=** o -**maxdim=**. Esto se usa generalmente para redimensionar imágenes: un factor de 0,5 divide el tamaño entre 2. El argumento **maxdim** permite redimensionar la dimensión más larga de la imagen a un tamaño determinado, lo cual puede ser útil para optimizar imágenes para ciertos sitios web, como redes sociales.

En la interfaz gráfica de usuario, podemos ver que se proponen varios algoritmos de interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}.

La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento - **noclamp**

Escala la secuencia dada en el argumento **sequencename**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas de la secuencia.

El factor de escala se especifica mediante el argumento -scale= o configurando el ancho, la altura o la dimensión máxima de salida utilizando las opciones -width= , -height= o maxdim= .

Se puede especificar un método de interpolación utilizando el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Se aplica sujeción para la interpolación cúbica y de Lanczos.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "scaled_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Extracción de fondo

El fondo del cielo suele presentar un gradiente no deseado causado por la contaminación lumínica, la luna o simplemente la orientación de la cámara respecto al suelo. Esta función muestrea el fondo en varias zonas de la imagen, busca una tendencia en las variaciones y la elimina siguiendo una función de suavizado para evitar la eliminación de nebulosas.

٠	Background Extraction	~ ×	👙 В	ackground Extraction	~ X
\sim Interpolation	Method		\sim Interpolation Me	thod	
Polynomial		>	RBF		>
Degree order:	4	>	Smoothing	(0.50 - +
Samples per line		20 - +	Samples per line		20 - +
Grid tolerance	2.00 – +	Keep all samples	Grid tolerance 2.00) – + [Keep all samples
Add dither			Add dither		
Generate		Clear	Generate		Clear
You also can : Left click add	set samples manually. s samples while right click re	moves them.	You also can set s Left click adds sa	samples manually. mples while right click r	emoves them.
✓Correction			\sim Correction		
Subtraction		>	Subtraction		>
	Compute Background			Compute Background	
🗌 Apply to sequ	uence Output prefix: bkg_		Apply to sequen	ce Output prefix: bkg	3_
	Close			Close	Apply

Cuadro de diálogo de extracción de fondo. A la izquierda, la versión polinómica; a la derecha, el RBF.

Las muestras se pueden colocar automáticamente indicando una densidad (Muestras por línea) y haciendo clic en "Generar" . Si las áreas de la imagen son más brillantes que la mediana por un factor determinado (Tolerancia de cuadrícula multiplicada por sigma), no se colocará ninguna muestra. Si tiene gradientes muy pronunciados, por ejemplo, al capturar imágenes en cielos urbanos con una alta densidad de Bortle, incluso la tolerancia máxima de la cuadrícula podría ser insuficiente. En este caso, puede marcar la casilla "**Conservar todas las muestras**" para completar la cuadrícula de muestras. Posteriormente, deberá eliminar manualmente las muestras de los objetos astronómicos.

Después de la generación, las muestras también se pueden agregar manualmente (clic izquierdo) o eliminar manualmente (clic derecho).

Hay dos algoritmos para eliminar el gradiente:

RBF

Este es el método más moderno. Utiliza la función de base radial para sintetizar un fondo de cielo y eliminar el gradiente con gran flexibilidad. Requiere un único parámetro, presente en forma de control deslizante: **Suavizado** . Con este valor se puede determinar la suavidad o dureza de la transición entre los puntos de muestra. Un factor de suavizado alto es adecuado para gradientes grandes y uniformes, y un valor correspondientemente bajo para gradaciones pequeñas y locales.

Consejo

Comience con la configuración básica (50%) y ajústela gradualmente para obtener resultados óptimos.

π Teoría

Las funciones de base radial son funciones de la forma $\phi(\mathbf{x}) = \phi(||\mathbf{x}||)$, por lo que en nuestro caso utilizamos la norma euclidiana $||\mathbf{x}|| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}$. La función *f*, que describe el modelo de fondo, ahora se puede expresar como una combinación lineal

$$f(\mathbf{x}) = \sum_i w_i \, \phi(\|\mathbf{x} - \mathbf{x_i}\|) + o$$

dónde w_i corresponde a los pesos de los diferentes puntos de muestra yocorresponde a un desplazamiento constante.

El requisito de que la función f debe pasar por los puntos de muestra da como resultado la condición

$$egin{pmatrix} \phi(\mathbf{x}_1-\mathbf{x}_1) & \phi(\mathbf{x}_1-\mathbf{x}_2) & \dots & \phi(\mathbf{x}_1-\mathbf{x}_N) & 1 \ \phi(\mathbf{x}_2-\mathbf{x}_1) & \phi(\mathbf{x}_2-\mathbf{x}_2) & \dots & \phi(\mathbf{x}_2-\mathbf{x}_N) & 1 \ dots & do$$

que solo se puede cumplir si la matriz del lado izquierdo es invertible. Con la elección correcta de la función ϕ Esto siempre se puede garantizar [Wright2003].

Además, el sumando*s I* se agrega a la matriz en el lado izquierdo, donde*s*es un parámetro de suavizado y*I* es la matriz unitaria. El sumando causa una regularización, lo que resulta en un resultado más suave cuanto mayor sea el parámetro.*s*es. Este parámetro se puede cambiar con el parámetro **Suavizado** del cuadro de diálogo.

Para la función de base radial, utilizamos la spline de placa delgada $\phi(|\mathbf{x}|) = |\mathbf{x}|^2 \log(|\mathbf{x}|).$

Polinomio

Este es el algoritmo original y más simple desarrollado en Siril. Solo se utiliza un parámetro en el cálculo polinomial: el **orden de grado**. Cuanto mayor sea el grado, más flexible será la corrección; sin embargo, un grado demasiado alto puede generar resultados extraños, como una sobrecorrección.

Consejo

Una corrección de grado 1 puede ser muy útil cuando quieres eliminar el degradado en los subtítulos.

Advertencia

La eliminación de fondo se puede realizar en imágenes CFA, pero solo si presentan patrones Bayer. (No es compatible con patrones X-TRANS). En el caso de imágenes con patrones Bayer, la imagen se trata como cuatro imágenes intercaladas espacialmente, cada una correspondiente a un subcanal CFA. Cada subcanal se procesa de forma independiente para eliminar su gradiente y, posteriormente, los subcanales se recombinan para formar el patrón intercalado original.

El uso previsto para esto es eliminar gradientes lineales de los marcos de secuencia antes de usar Drizzle en una secuencia con patrón Bayer y, en ese caso, se recomienda enfáticamente usar la eliminación de gradiente lineal (orden polinomial 1) como con cualquier otra eliminación de gradiente previa al apilamiento.

Las funciones polinomiales son funciones de la forma

$$f(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0.$$

En Siril, el grado máximo permitido esn = 4y se puede modificar mediante el menú desplegable Orden de grados . Más allá de esto, el modelo suele ser inestable y ofrece resultados deficientes.

Configuración general

- Añadir tramado : Seleccione esta opción cuando se produzcan bandas de color tras la extracción del fondo. El tramado es un tipo de ruido aplicado intencionalmente para aleatorizar el error de cuantificación, evitando patrones a gran escala como las bandas de color en las imágenes.
- Corrección :
 - **Resta** : se utiliza principalmente para corregir efectos aditivos, como gradientes causados por la contaminación lumínica o por la Luna.
 - División : Se utiliza principalmente para corregir fenómenos multiplicativos, como el viñeteo o la absorción atmosférica diferencial. Sin embargo, este tipo de operación debe realizarse mediante corrección de plano maestro.
- **Calcular fondo** : Calcula el fondo sintético y aplica la corrección seleccionada. El modelo siempre se calcula a partir de la imagen original guardada en memoria, lo que permite al usuario trabajar iterativamente.
- Mostrar imagen original : Siga presionando este botón para ver la imagen original.

El gradiente de fondo de una imagen preprocesada puede ser complejo, ya que puede haber rotado durante la sesión de adquisición. Eliminarlo por completo puede ser difícil, ya que es difícil representarlo con una función polinómica. En este caso, puede considerar eliminar el gradiente en las subexposiciones: en una sola imagen, el gradiente de fondo es mucho más simple y generalmente sigue una función lineal simple (de grado 1).

Consejo

A veces aparecen bandas de color antiestéticas tras la extracción del fondo. En este caso, hay dos cosas que comprobar. En primer lugar, si la imagen es de 16 bits, le recomendamos encarecidamente que utilice siempre el formato de 32 bits. Si, a pesar de todo, sigue observando estos artefactos, la opción **de añadir tramado**, explicada anteriormente, es la solución.



Cuando se produce este tipo de bandas tras la extracción del gradiente, se puede solucionar con la opción " **añadir tramado**" (Cortesía de Nathan B.).

Consejo

Los buenos resultados con el algoritmo RBF generalmente requieren menos muestras que con el algoritmo polinomial.

Véase también

Para más explicaciones consulte el tutorial correspondiente aquí.

Línea de comandos de Siril

subsky { -rbf | degree } [-dither] [-samples=20] [-tolerance=1.0] [-smooth=0.5] [-existing]

Calcula un gradiente de fondo sintético utilizando el modelo de función polinomial de **grados** o el modelo RBF (si se proporciona **-rbf en su lugar) y lo resta de la imagen.** El número de muestras por línea horizontal y la tolerancia para excluir las áreas más brillantes se pueden ajustar con los argumentos opcionales. La tolerancia se expresa en unidades MAD: mediana + tolerancia * MAD.

El tramado, necesario para gradientes dinámicos bajos, se puede habilitar con -dither.

Para RBF, el parámetro de suavizado adicional también está disponible. Para usar muestras de fondo preexistentes (por ejemplo, si se han configurado muestras de fondo mediante un script de Python), se debe usar el argumento **"-existing"**.

Consejo

El argumento del comando -existing fuerza el uso de muestras de fondo existentes. Esta opción se utiliza principalmente junto con el módulo de Python, donde SirilInterface.set_bgsamples() se pueden configurar muestras de fondo personalizadas según algoritmos definidos por el usuario. Si no se proporciona, subsky regenerará automáticamente las muestras de fondo. Tenga en cuenta que la opción -existing no está disponible con el comando seqsubsky, ya que los fotogramas de secuencia no se registran necesariamente al realizar la sustracción de fondo, por lo que las muestras de un fotograma no se aplican necesariamente a otro.

Línea de comandos de Siril

seqsubsky sequencename { -rbf | degree } [-nodither] [-samples=20] [-tolerance=1.0] [-smoot h=0.5] [-prefix=]

El mismo comando que SUBSKY pero para la secuencia **nombre_secuencia** . El tramado, necesario para gradientes dinámicos bajos, se puede desactivar con **-nodither** . Tenga en cuenta que la opción **-existing** no está disponible para la eliminación del fondo de la secuencia, ya que los fotogramas de una secuencia no siempre están alineados.

El nombre de la secuencia de salida empieza con el prefijo "bkg_", a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas de la secuencia.

Enlaces: subsky

[Wright2003] Wright, Grady Barrett. Interpolación de funciones de base radial: desarrollos numéricos y analíticos. Universidad de Colorado en Boulder, 2003.

Interfaz de GraXpert

Siril proporciona una interfaz con la herramienta externa GraXpert . Se trata de un software de terceros, gratuito y de código abierto, que ofrece sofisticadas rutinas de eliminación de fondo y de ruido. Si bien la extracción de fondo integrada de Siril utiliza un algoritmo GraXpert específico, actualmente no es compatible directamente con la inferencia de IA. Esto se debe a la complejidad de la compatibilidad con GPU multiplataforma y a que Siril está escrito en C, mientras que casi todo el código de IA usa Python. Por lo tanto, la integración con GraXpert ofrece a los usuarios de Siril una funcionalidad avanzada de procesamiento de imágenes astronómicas con IA de forma fluida.

Para poder utilizarlo, la ruta a la instalación funcional de GraXpert debe configurarse en **Preferencias->Varios**.

Advertencia

Si se pregunta **por qué GraXpert no se inicia**, ejecútelo primero fuera de Siril. No es culpa de Siril si su ordenador no lo soporta o está mal instalado. Asegúrese de poder abrir GraXpert correctamente con su propia interfaz gráfica y de que funcione correctamente por sí solo. Si esto es así, funcionará si está configurado correctamente en Siril.

Extracción de fondo

La interfaz de extracción de fondo de GraXpert funciona de forma muy similar a la integrada. En el modo IA, ni siquiera es necesario generar una cuadrícula de muestreo de fondo: basta con seleccionar el algoritmo de IA (que es el predeterminado de la interfaz) y hacer clic en " Aplicar" .

× _ Siril GraXpert Interface						
Background	Extraction	Denoising				
Algorithm	AI	▼ Keep ba	ackground			
Smoothing	0.50		- +			
	()				
BG Al model ver	sion:	latest	•			
General Setting	5					
Al batch size	4 –	+				
Apply to s	equence					
GraXpert avail	able and sup	ports backgroun	d extraction.			
		Close	Apply			

Interfaz de GraXpert, que muestra opciones de extracción de fondo.

En los demás modos (RBF, Kriging y Spline) es necesario configurar una cuadrícula de muestreo de fondo. Esto funciona de forma idéntica a la configuración de la cuadrícula para la herramienta de extracción de fondo integrada (ya que utiliza el mismo código). Las muestras se pueden colocar automáticamente indicando una densidad (Muestras por fila) y haciendo clic en Generar . Si las áreas de la imagen son más brillantes que la mediana por un factor determinado (Tolerancia de cuadrícula multiplicada por sigma), no se colocará ninguna muestra. Tenga en cuenta que, para lograr compatibilidad con la interfaz de usuario de GraXpert, la interfaz de Siril permite configurar la tolerancia de la cuadrícula desde -2,0 hasta +6,0.

Después de la generación, las muestras también se pueden agregar manualmente (clic izquierdo) o eliminar manualmente (clic derecho).

A diferencia del algoritmo de extracción de fondo incorporado, no es posible obtener una vista previa del modelo de fondo, ya que se calcula utilizando un software externo, pero hay una opción Mantener fondo que guardará el modelo de fondo, tal como lo calculó GraXpert, para una inspección posterior si es necesario.

Para obtener detalles adicionales sobre cómo funciona la extracción de fondo de GraXpert, consulte el sitio web .

Eliminación de ruido

Para usar GraXpert para la eliminación de ruido, seleccione **"Eliminación de ruido"** en la pestaña. Esta operación solo tiene un parámetro, **Intensidad**, que toma valores entre 0.0 (sin eliminación de ruido) y 1.0 (eliminación de ruido máxima).

× _ Siril GraXpert Interface						
Background Extraction	Denoising					
Strength	0.80	- +				
	(
Denoising Al model version:	latest	-				
General Settings						
🛃 Use GPU						
Al batch size 4 —	+					
Apply to sequence						
GraXpert available and sup	ports denoising	g.				
	Close	Apply				

Interfaz de GraXpert, que muestra opciones de eliminación de ruido.

Configuración general

- Usar GPU : Esta opción indica a GraXpert que use la GPU para la inferencia de IA, si está disponible. Es seguro dejar esta opción activada, ya que GraXpert recurrirá a la CPU si no hay GPU disponible. Tenga en cuenta que el modelo de IA de extracción en segundo plano se ejecuta mucho más rápido y la inferencia de IA requiere un tiempo de configuración considerable, por lo que para la extracción en segundo plano, la inferencia de CPU podría ser ligeramente más rápida. El algoritmo de eliminación de ruido es significativamente más lento y, si es posible, siempre conviene usar la inferencia de IA para esto.
- Tamaño del lote de IA : Esta opción define la cantidad de fragmentos en los que GraXpert intentará ejecutar la inferencia en paralelo. Tenga en cuenta que un valor demasiado alto puede causar errores de memoria insuficiente y, en función del hardware, podría ofrecer o no una mejora en la velocidad.
- Aplicar a secuencia : Usar GraXpert a través de la interfaz de Siril ofrece una opción única que ni siquiera está disponible con GraXpert independiente: la posibilidad de aplicar el procesamiento de GraXpert a secuencias de imágenes. Para ello, simplemente seleccione la casilla Aplicar a secuencia . La secuencia se guardará con el prefijo graxpert_.

```
graxpert_bg [-algo=] [-mode=] [-kernel=] [-ai_batch_size=] [-pts_per_row=] [-splineorder=]
[-samplesize=] [-smoothing=] [-bgtol=] [ { -gpu | -cpu } ] [-ai_version=] [-keep_bg]
```

Ejecuta la herramienta externa GraXpert en modo de extracción en segundo plano.

Se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales:

-algo= establece el algoritmo de eliminación de fondo y debe ser uno de ai , rbf , kriging o spline ;

-mode= establece el modo de extracción de fondo y debe ser uno de sub o div ;

-kernel= establece el kernel RBF y debe ser uno de los siguientes: thinplate , quintic , cúbico o lineal ;

-pts_per_row= establece la cantidad de puntos por fila en la cuadrícula de muestreo de fondo (predeterminado = 15);

-samplesize= establece el tamaño del cuadro de muestreo para cada muestra (predeterminado = 25);

-splineorder= establece el orden de spline para usar con el algoritmo de spline (predeterminado = 3);

-bgtol= establece la tolerancia de fondo entre -2.0 y 6.0 (predeterminado 2.0);

-smoothing= establece la cantidad de suavizado de fondo (predeterminado = 0,5);

-keep_bg establece GraXpert para guardar la imagen de fondo indicativa;

-cpu configura GraXpert para utilizar solo CPU;

-gpu configura GraXpert para usar una GPU si está disponible (y de lo contrario recurrir a la CPU);

-ai_batch_size= establece el tamaño del lote para las operaciones de IA (eliminación de ruido y el algoritmo de IA de eliminación de fondo) (valor predeterminado = 4: tamaños de lote mayores pueden mejorar el rendimiento, especialmente en CPU, pero requieren más memoria). El argumento opcional -ai_version= fuerza una versión específica del modelo de IA. Tenga en cuenta que la eliminación de fondo de GraXpert AI es comparativamente rápida, por lo que actualmente no es necesario especificar un modelo anterior por razones de velocidad, incluso si se ejecuta en modo de solo CPU. Si se omite este argumento, se utiliza la última versión disponible del modelo de IA.

Línea de comandos de Siril

graxpert_denoise [-strength=] [{ -gpu | -cpu } [-ai_version=]]

Ejecuta la herramienta externa GraXpert en modo de eliminación de ruido.

Se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales:

-**strength**= establece la intensidad de eliminación de ruido, entre 0,0 y 1,0 (valor predeterminado = 0,8);

-gpu configura GraXpert para usar una GPU si está disponible (y de lo contrario recurrir a la CPU);

-ai_batch_size= establece el tamaño del lote para las operaciones de IA (eliminación de ruido y el algoritmo de IA de eliminación de fondo) (valor predeterminado = 4: tamaños de lote mayores pueden mejorar el rendimiento, especialmente en la CPU, pero requieren más memoria). El argumento opcional -ai_version= fuerza una versión específica del modelo de IA. Para uso exclusivo de la CPU, los modelos más recientes pueden ejecutarse con mucha lentitud; en ese caso, una versión anterior, como la 2.0.0, puede ofrecer un equilibrio más aceptable entre rendimiento y tiempo de ejecución. Si se omite este argumento, se utiliza la última versión disponible del modelo de IA.

Línea de comandos de Siril

```
seqgraxpert_bg sequencename [-algo=] [-mode=] [-kernel=] [-ai_batch_size=] [-pts_per_row=]
[-splineorder=] [-samplesize=] [-smoothing=] [-bgtol=] [ { -gpu | -cpu } ] [-keep_bg]
```

Aplica el programa externo GraXpert a una secuencia, en modo de extracción en segundo plano. El primer argumento debe ser el nombre de la secuencia; los demás argumentos son los mismos que para el comando GRAXPERT_BG.

Enlaces: graxpert_bg

Línea de comandos de Siril

```
seqgraxpert_denoise sequencename [-strength=] [ { -gpu | -cpu } ]
```

Aplica el programa externo GraXpert a una secuencia, en modo de eliminación de ruido. El primer argumento debe ser el nombre de la secuencia; los demás argumentos son los mismos que para el comando GRAXPERT_DENOISE.

Enlaces: graxpert_denoise

Extracción de canales

Canales divididos

Esta función crea tres imágenes monocromáticas a partir de una imagen en color de 3 canales, según el espacio de color configurado. Para RGB, simplemente divide el archivo en tres. Para los demás, implica el cálculo del espacio de color equivalente, ya sea HSL (tono-saturación-luminosidad), HSV (tono-saturación-valor) (véase [texto incoherente]) o CIELAB.



Cuadro de diálogo Dividir canales.

Consejo

Si no se le da ningún nombre a un canal, éste no se extrae.

🐸 Línea de comandos de Siril

```
split file1 file2 file3 [-hsl | -hsv | -lab]
```

Divide la imagen de color cargada en tres archivos distintos (uno para cada color) y los guarda en los archivos **file1** .fit, **file2** .fit y **file3** .fit. Opcionalmente, se puede añadir un último argumento (**-hsl** , **-hsv** o **lab**) para realizar una extracción HSL, HSV o CieLAB. Si no se proporciona ninguna opción, la extracción es de tipo RGB, lo que significa que no se realiza ninguna conversión.

Canales CFA divididos

CFA significa matriz de filtros de color. Este término se utiliza a menudo para describir el contenido de una imagen en color de un solo canal, donde cada píxel corresponde a los valores adquiridos tras un filtro integrado en el sensor. Esto se opone a las imágenes debayerizadas (o desbayerizadas o demosaicadas).

Abrir una imagen CFA en Siril es necesario para el preprocesamiento, como eliminar la señal oscura antes de interpolar la imagen en color de 3 canales. También podemos usar la información del filtro de color para extraer imágenes como esta:

- Canales CFA divididos : Se crean cuatro imágenes a partir de la imagen CFA, cada una representando un filtro de la matriz Bayer; por lo tanto, en general, R.fit, G1.fit, G2.fit y B.fit. Resulta útil si el objetivo es procesar por separado los diferentes colores de la imagen.
- Extraer Ha : usar un filtro H-alfa con una imagen de cámara a color (OSC: color en el sensor o cámara a color de un solo disparo) significa que solo serán útiles los píxeles con filtros rojos; por lo tanto, generalmente, solo una cuarta parte de ellos. Esta función crea una nueva imagen que contiene solo los píxeles asociados con el filtro rojo documentado en la matriz Bayer de la imagen.
- Extract Ha/OIII : para las cámaras OSC, han surgido filtros que permiten el paso de fotones de longitudes de onda H-alfa y O-III. Esta extracción crea dos imágenes: una de los píxeles rojos, como Extract Ha, y una que combina los píxeles verdes y azules en una sola, para O-III. Ambas imágenes tienen la mitad de la definición de la imagen de entrada.

Nota

Existe una pregunta frecuente sobre por qué las imágenes de Ha y OIII tienen tamaños diferentes y cómo se dividen. Esta nota intenta responder a esa pregunta.

En un sensor de imagen a color, los píxeles están cubiertos por una matriz de filtros muy fina denominada Matriz de Filtros de Color (CFA) o matriz Bayer. La disposición de los píxeles filtrados se puede resumir en varios patrones: RGGB, GBGR, etc.



Imagen original de Cburnett, con licencia CC BY-SA 3.0.

De estos píxeles, solo los píxeles R son sensibles a Ha. Por lo tanto, primero dividimos todos los píxeles rojos en una imagen Ha. Como solo 1 de cada 4 elementos CFA es rojo, las dimensiones de la imagen Ha son la mitad que las de la subimagen original.

Los píxeles restantes, G y B, son sensibles al OIII. La sensibilidad de los píxeles filtrados G al OIII es diferente a la de los píxeles filtrados B; sin embargo, capturan la misma escena y su distribución es uniforme, por lo que la intensidad promedio debe ser la misma.

$$egin{aligned} \mathrm{G_i} &= \mathrm{G_{io}} imes rac{3 imes \mathrm{G_o}}{2 imes \overline{\mathrm{G_o}} + \overline{\mathrm{B_o}}} \ \mathrm{B_i} &= \mathrm{B_{io}} imes rac{3 imes \overline{\mathrm{B_o}}}{2 imes \overline{\mathrm{G_o}} + \overline{\mathrm{B_o}}} \end{aligned}$$

Dónde B_i es el i^{th} píxel azul, B_{io} es el i^{th} píxel azul original y $\overline{B_o}$ es el promedio de todos los píxeles azules originales (y de manera similar para los píxeles verdes).

Hasta ahora, tenemos un conjunto ecualizado de píxeles G y B con espacios donde se han eliminado los píxeles R. Finalmente, utilizamos la interpolación bilineal para estimar los valores de los píxeles R y obtenemos una imagen OIII de tamaño completo.

Nota

La opción de remuestreo de Ha/OIII gestiona la salida de Extract Ha/OIII. Sin remuestreo, se obtiene una imagen de OIII con resolución completa y una imagen de Ha con resolución media; el sobremuestreo de Ha duplica la imagen de Ha para que coincida con la imagen de OIII; el submuestreo de OIII duplica la imagen de OIII para que coincida con la imagen de Ha.

Quizás desee usar la técnica de drizzle para aumentar la escala de los datos de Ha en lugar de aumentarla. Dado que la técnica de drizzle es un método de apilamiento, en este caso debe usar *seqextract_HaOiii* para extraer Ha y OIII de cada fotograma de la secuencia y, a continuación, apilar las imágenes de OIII de la forma habitual y las imágenes de Ha con una técnica de drizzle 2x.

• Extraer verde : para fotometría, suele ser útil procesar solo la parte verde de la imagen CFA, ya que es más sensible y tiene dos píxeles para promediar, lo que reduce aún más el ruido. Por supuesto, la definición de la imagen creada también se reduce a la mitad.

×	Split CFA		
Method:	Split CFA Channels		•
Apply to sequence	Output prefix:	CFA_	
	Ha/OIII Resampling	No resa	ampling 🔻
	Clo	ose	Apply

Cuadro de diálogo Dividir canales CFA.

Nota

Estas funciones solo funcionan si la matriz de Bayer ha sido documentada correctamente por el software de adquisición y si el formato de imagen la admite, por lo que en general es FITS o SER.

Advertencia

Esto no funciona con otras matrices de filtro que no sean las matrices Bayer, como la Fujifilm X-TRANS.

Capas de ondículas

Esta herramienta extrae los diferentes planos de la imagen mediante el proceso wavelet. Cada plano se guarda en una imagen y el conjunto de imágenes puede leerse como una secuencia. Se pueden elegir hasta nueve capas para el cálculo wavelet, y el algoritmo puede ser lineal o BSpline. Este último suele ser el preferido.

×	Wavelets Layers Extraction				
Nb. of Layers:	б		- +		
Interpolation:	BSpline		•		
		Close	Apply		

Cuadro de diálogo de extracción de capas wavelet.

La descomposición se realiza a través de una serie de capas de detalle definidas en escalas características crecientes y una capa residual final, que contiene las estructuras restantes sin resolver.



Imagen original de M45 (cortesía de V. Cohas).



6 planos extraídos.

Coincidencia lineal

La coincidencia lineal consiste en encontrar una función lineal que mejor ajuste (en el sentido de mínimos cuadrados) la intensidad de los píxeles de una imagen con la de una imagen de referencia. Esta es una forma rápida y sencilla de equilibrar los histogramas de diferentes imágenes.

×	Linear Match					
Reference:	(None)					
Reject low			0.0000		+	
0—						
Reject high			0.9200	-	+	
				_0		
			Close	Appl	у	

Diálogo de coincidencia lineal

La Referencia le permite elegir la imagen de referencia.

Los controles deslizantes **"Rechazar bajo"** y **"Rechazar alto"** permiten excluir los valores de píxeles en las colas izquierda y derecha de las distribuciones de intensidad. Se definen como cuantiles, en el rango [0, 1]. Por ejemplo, el valor predeterminado para "alto" es 0,92, lo que significa que el 8 % de los píxeles más brillantes se excluirá del ajuste para determinar los coeficientes de coincidencia lineal.

Advertencia

La imagen y la referencia deben estar alineadas antes de aplicar una coincidencia lineal. De lo contrario, no hay razón para suponer que la intensidad de sus píxeles esté correlacionada.

Línea de comandos de Siril

linear_match reference low high

Calcula y aplica una función lineal entre una imagen **de referencia** y la imagen cargada.

El algoritmo ignorará todos los píxeles de referencia cuyos valores estén fuera del rango [bajo , alto].

Composición RGB

٠		Imag	ge compositin	g				~ /	×
Multi-layer image composition									
			x alignme	ent	y alignr	ment	rotat	ion	
Use Luminance	(None)	not loaded		- +		- +		- +	0
-	(None)	not loaded		- +		- +		- +	•
-	(None)	🖪 not loaded		- +		- +		- +	•
_ ((None)	🖪 not loaded		- +		- +		- +	0
+ Sum exposure time									
Linear match Adju	ust layers brightness						HSL compo	sition	≁
				Reloa	id all Si	ave all	Clear	Close	2
Use this alignment me	ethod: Deep Sky (tw	o-step global star r	egistration)	▶					
and this framing me	ethod: COG			↓					
At least 2 channels r	must be loaded for al	ign							

La herramienta de composición RGB permite ensamblar hasta 8 imágenes monocromáticas para formar una sola imagen a color. Se ha actualizado para ofrecer acceso a los mejores métodos de registro disponibles en Siril, además de un método de registro manual exclusivo de esta herramienta.

El funcionamiento de esta herramienta es bastante sencillo: basta con cargar las imágenes y asignarles un color. El primer campo, opcional, está reservado para la capa de luminancia. Una vez cargada una capa de luminancia, se puede integrar o no en la composición gracias al botón **"Usar luminancia"**. Cada color se puede personalizar haciendo clic en él y seleccionando uno nuevo. Cuando se cargan más de 3 imágenes (o 4 si hay luminancia), o cuando los colores asignados son mezclas de colores en lugar de R, G y B puros, puede ser necesario ajustar el brillo de cada canal. El botón **"Ajustar brillo de las capas"** realiza esta operación automáticamente.

Al componer diferentes canales, especialmente con filtros de banda estrecha, los histogramas pueden presentar una gran desadaptación. Se puede realizar una corrección inicial básica aplicando una coincidencia lineal con el botón " **Coincidencia lineal**" . Funciona de forma similar a la opción del menú " **Procesamiento de imágenes** ", pero está adaptada a esta

herramienta. La capa superior cargada (normalmente Luminancia o Rojo) se toma como canal de referencia, y todos los demás canales se ajustan linealmente a ella automáticamente. Esto es especialmente importante si se asignan colores no puros a algunas capas, ya que cada capa se fusionará potencialmente con cada canal RGB del resultado, y ya no será posible ajustar por separado los histogramas de las capas de entrada ajustando los histogramas R, G y B de la composición.

Es posible habilitar o no la suma del tiempo de exposición . Esta opción permite al usuario sumar o no las exposiciones de imágenes individuales y almacenar el resultado en el encabezado FITS.

Nota

Para el binning y las dimensiones de la imagen, la primera imagen cargada determina el tamaño de la imagen de salida. Si tiene imágenes de diferentes tamaños, siempre debe cargar primero la más grande. Si sus imágenes difieren simplemente por el binning, es decir, con el mismo campo de visión, la herramienta de composición ampliará las imágenes más pequeñas al cargarlas para que coincidan con el tamaño de la primera imagen cargada. Esto es útil para el L-RGB común tomado con los filtros de color del bin 2. Esto también significa que si dos imágenes no se han tomado con el mismo sensor, es poco probable que tengan el mismo campo de visión y muestreo de píxeles después del remuestreo de la imagen. La capacidad de esta herramienta para alinear estas imágenes dependerá de la discrepancia de escala y del método de alineación utilizado.

Hay tres espacios de color disponibles para representar la composición:

- HSL (para tono, saturación y luminosidad)
- HSV (para tono, saturación, valor; también conocido como HSB, para tono, saturación, brillo)
- CIE L*a*b*

y quedan a elección del usuario.

Una vez finalizada la composición, es posible realizar una coincidencia lineal de los canales utilizando el botón **Coincidencia lineal**.

Si las imágenes no están alineadas, es posible alinearlas. Se pueden usar los siguientes algoritmos:

• Cielo profundo (registro global de estrellas en dos pasos) : este método no requiere selección. Genera un mapeo de homografía de 8 grados de libertad muy preciso entre imágenes.

- Planetario (alineación de patrones DFT) : Debe dibujar una selección alrededor del objeto que desea alinear. Se requiere un contraste lo suficientemente alto para que el algoritmo funcione correctamente. Este método solo registra los desplazamientos de la imagen; no compensa la rotación. Esto es adecuado para imágenes planetarias, pero para imágenes de cielo profundo se recomienda utilizar el método de registro global de estrellas.
- KOMBAT : Al igual que con la coincidencia de patrones DFT, se debe dibujar una selección alrededor del objeto que se desea alinear. Este método solo registra los desplazamientos de la imagen. Es mucho más rápido que el método DFT, pero puede ser menos efectivo cuando los patrones de imagen en los diferentes canales son significativamente diferentes (por ejemplo, dos canales planetarios filtrados con filtros IR y UV podrían no tener la suficiente similitud de patrones para que KOMBAT los compare).
- Alineación manual : este método es exclusivo de la herramienta de composición RGB. Al seleccionarlo, los botones de rotación cambian su función: de mostrar información sobre los desplazamientos de alineación a permitirle introducir los desplazamientos deseados en x e y, así como la rotación. La rotación se centra en el centro de la imagen por defecto, pero se puede elegir un centro de rotación personalizado para cada capa mediante el botón de marca de centro a la derecha de cada conjunto de controles de capa. Este método puede ser útil si tiene imágenes que no se pueden alinear con ninguno de los otros métodos o si desea ajustar los resultados.

Puede elegir el método de encuadre que se aplicará a las capas alineadas. Los métodos disponibles son los siguientes:

- **Primer canal** : este método encuadra todos los demás fotogramas en el primer canal (normalmente Luminancia o Rojo). Esto es especialmente útil para composiciones LRGB.
- MÁX : este método aplica el encuadre máximo: la imagen se ampliará para que todas las partes de las imágenes registradas queden dentro del marco. El usuario puede recortar la imagen como desee.
- MIN : este método aplica el encuadre mínimo: se encuadrará el rectángulo más grande que incluya únicamente las regiones cubiertas por todas las imágenes de entrada.
- **COG** : este método selecciona un encuadre óptimo para la composición según el centro de gravedad de los píxeles de la imagen alineados.

Nota

Los métodos de encuadre no se aplican a la alineación por desplazamiento de DFT. Este método siempre encuadra basándose en la primera capa. Si se selecciona este método de alineación, se ignorará el método de encuadre seleccionado.

Consejo

Al alinear, la herramienta de composición RGB alinea las imágenes cargadas en la memoria. Esto significa que, si no está satisfecho con la alineación y desea probar un método o un encuadre diferente, deberá recargar todas las imágenes para que vuelvan a

su estado original antes de la alineación. El botón "Recargar todo" está disponible para este fin.

Si prefieres componer tus imágenes de otra manera, por ejemplo, con Pixel Math, puedes usar la herramienta de composición RGB para alinearlas rápidamente. Tras la alineación, al pulsar " **Guardar todo**", se guardarán todas las imágenes alineadas con sus nombres de archivo originales, precedidos por *comp_*. Puedes importarlas a la herramienta que prefieras y, a diferencia de crear una secuencia con tus pilas y alinearlas de la forma habitual, el nombre de archivo permite distinguir claramente cada imagen.

Esta herramienta es por naturaleza gráfica y no se replica exactamente en un comando Siril, sin embargo hay comandos que se pueden utilizar para lograr parte del proceso:

- El registro puede alinear una secuencia que contiene sus imágenes apiladas,
- El comando rgbcomp puede componer una imagen RGB a partir de 3 imágenes R, G y B separadas o 4 imágenes L, R, G, B, sin embargo las imágenes deben estar prealineadas y no puede asignar colores mixtos a las imágenes de entrada.
- Pixelmath también se puede utilizar en scripts para combinar canales.
- También hay un script de composición RGB incorporado que puede automatizar parcialmente el proceso.

Línea de comandos de Siril

```
rgbcomp red green blue [-out=result_filename] [-nosum]
rgbcomp -lum=image { rgb_image | red green blue } [-out=result_filename] [-nosum]
```

Crea una composición RGB con tres imágenes independientes, o una composición LRGB con la imagen de luminancia opcional y tres imágenes monocromáticas o una imagen a color. La imagen resultante se llama "composite_rgb.fit" o "composite_lrgb.fit" a menos que se indique otro nombre en el argumento opcional. Otro argumento opcional, "nosum", indica a Siril que no sume los tiempos de exposición. Esto afecta a las palabras clave FITS como LIVETIME y STACKCNT.

Fusionar canales CFA

-		Merge CF	A Elemer	nts v ^ ×		
Input Fil	es					
CFA0	(None)		6			
CFA1	(None)		6			
CFA2	(None)		G			
CFA3	(None)		G			
Bayer Pa	attern					
RGGE	3 🕶					
🗹 Apply	y to sequence					
CFA mar	ker string	CFA				
Sequenc	e output prefix	mCFA_				
Sequences You must have one of the CFA sequences selected in the main window sequence tab. Siril will autodetect which CFA channel it corresponds to from the CFA marker string. All 4 sequences must have the same name format and CFA marker string, differing only by the number following the string (e.g. CFA0, CFA1, CFA2 and CFA3).						
Each image in the sequence will only be processed if the corresponding images for the other 3 CFA channels can be found. Both G1 and G2 files are required. Note this means that if you discard an image containing one CFA channel of an image between split_cfa and merge_cfa, merge_cfa will be unable to merge the remaining CFA channels for that image. All sequence filtering should be done either before split_cfa or after merge_cfa.						

Cancel

Reset

Note that CFA merge does not work for X-Trans files.

El propósito de esta herramienta es combinar múltiples imágenes monocromáticas extraídas previamente de un sensor CFA (por ejemplo, con el menú Extracción - Dividir canales CFA). La herramienta fusiona las imágenes separadas de los canales rojo, verde (x2) y azul en una sola imagen compuesta llamada imagen CFA.

Advertencia

Esta herramienta está dedicada a imágenes de una matriz Bayer y, por lo tanto, no puede trabajar con imágenes de archivos X-Trans de cámaras Fuji.

El diálogo se divide en tres partes diferentes:

- Archivos de entrada : Seleccione las imágenes que contienen los subpatrones Bayer CFA0, CFA1, CFA2 y CFA3. Si se generaron con la función "Dividir CFA" de Siril, tendrán el prefijo CFA.
- **Patrón Bayer** : Establece el encabezado del patrón Bayer que se aplicará al resultado. Debe coincidir con el patrón Bayer de la imagen de la que se separaron los subcanales Bayer originales.
- La sección de secuencia, en la parte inferior, permite procesar secuencias completas reconstruyendo una secuencia de imágenes CFA. Al hacer clic en el botón "Aplicar a la secuencia", se muestra un texto de ayuda para continuar correctamente. Este texto se muestra en la siguiente descripción emergente. Hay dos opciones disponibles:
 - Marcador de entrada de secuencia : Prefijo identificador utilizado para indicar el número de CFA en las imágenes de canal CFA independientes. Debe configurarse con el prefijo de secuencia utilizado al ejecutar el proceso split_cfa (predeterminado: CFA_).
 - Prefijo de salida de secuencia : Prefijo de los nombres de las imágenes resultantes del proceso de fusión CFA. Por defecto es mCFA_.

Consejo

Puede tener cualquiera de las secuencias CFAO, CFA1, CFA2 o CFA3 seleccionadas en la pestaña de secuencia de la ventana principal: Siril determinará cuál es a partir del prefijo y el número.

Las secuencias sub-CFA separadas deberían haber sido procesadas exactamente de la misma manera; **deben** tener el mismo formato de nombre de secuencia y cadena de marcador CFA, diferenciándose solo en el número 0-3 que sigue a la cadena de marcador CFA (por ejemplo, CFA0_bg_pp_lights, CFA1_bg_pp_lights, CFA2_bg_pp_lights y CFA3_bg_pp_lights).

Cada imagen de la secuencia solo se procesará si se encuentran las imágenes correspondientes a los otros 3 canales CFA. Se requieren ambas imágenes del subcanal Verde. Tenga en cuenta que esto significa que si descarta una imagen que contenga un canal CFA de una imagen entre split_cfa y merge_cfa, merge_cfa no podrá fusionar los canales CFA restantes de esa imagen. Todo el filtrado de secuencia debe realizarse antes de split_cfa o después de merge_cfa.

Línea de comandos de Siril

merge_cfa file_CFA0 file_CFA1 file_CFA2 file_CFA3 bayerpattern

Crea una imagen de color con máscara Bayer a partir de cuatro imágenes independientes que contienen los datos de los subcanales Bayer CFA0, CFA1, CFA2 y CFA3. (El comando correspondiente para dividir el patrón CFA en subcanales es **split_cfa**). Esta función puede utilizarse como parte de un flujo de trabajo que aplica procesamiento a los subcanales Bayer individuales antes del demosaico. El quinto parámetro, **bayerpattern**, especifica el patrón de matriz Bayer que se recreará: **bayerpattern** debe ser 'RGGB', 'BGGR', 'GRBG' o 'GBRG'.

Línea de comandos de Siril

seqmerge_cfa sequencename0 sequencename1 sequencename2 sequencename3 bayerpattern [-prefixo
ut=]

Fusiona cuatro secuencias de imágenes para recombinar el patrón de Bayer. Las secuencias se especifican en los argumentos **sequencename0**, **sequencename1**, **sequencename2** y **sequencename3**.

El patrón de Bayer que se va a reconstruir debe proporcionarse como segundo argumento como uno de RGGB, BGGR, GBRG o GRBG (el orden de los canales de Bayer debe coincidir con el orden de las secuencias especificadas).

Nota: las 4 secuencias de entrada **deben** estar presentes y tener las mismas dimensiones, profundidad de bits y número de imágenes.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "mCFA_" y un número a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefixout=**

Matemáticas de píxeles

Una de las herramientas más potentes de Siril es Pixel Math. Permite manipular los píxeles de las imágenes mediante funciones matemáticas. Desde sumas o restas sencillas hasta funciones más avanzadas, como MTF, Pixel Math es una herramienta perfecta para el procesamiento de imágenes astronómicas.

Esta página tiene como objetivo describir la herramienta en su totalidad, para ver ejemplos detallados, consulte el excelente tutorial en el sitio.

×		Pixel Math		+ ·	-
RGB/K					
					<u>4</u>
G					
					₹
В					
) (
			🛃 Use single R	GB/K express	sion
Images					
Variable	Path		Function	Operator	
			abs		
			acos		
			acosh	+	
			adev		
			asin		
			asinh		
			atan	/	
Davamatava					
Parameters					
• Output					
Presets					
			Close	Apply	

Cuadro de diálogo Matemática de píxeles como se muestra al abrir

La ventana está dividida en 5 partes.

 El primero incluye tres zonas de texto que contienen las fórmulas matemáticas. Solo se usa el primero si se desea generar una imagen monocromática. Desmarque la opción
 "Usar una sola expresión RGB/K" para generar una salida RGB.

- 2. La segunda es el área de variables, con la selección de Funciones y Operadores . Cada variable es una imagen que debe cargarse previamente con el botón +. Puede hacer clic en la función u operador deseado para que aparezca en la entrada de fórmula.
- 3. El tercer campo, el de parámetros, permite al usuario definir parámetros separados por
 , Por ejemplo, si se establecen parámetros con la expresión, todas las ocurrencias de y en la fórmula anterior se reemplazarán por 0.8 y 0.2 respectivamente. Por lo tanto, se evaluará como . factor=0.8, K=0.2 factor K Ha * factor + 0III * K Ha * 0.8 + 0III * 0.2

Parameters		

Cuadro de parámetros de Pixel Math

4. El campo de salida se reserva para escalar la imagen dentro de un rango determinado y para habilitar o no la opción "Suma del tiempo de exposición". Esta última opción permite al usuario sumar o no las exposiciones de imágenes individuales y almacenar el resultado en el encabezado FITS. Es necesario expandir el marco antes de usarla.

▼Output Rescale result		
	0.0000000	
	1.0000000	
Sum exposure time		

Cuadro de reescalado de Pixel Math

5. Finalmente, el área **de ajustes preestablecidos** permite reutilizar fórmulas guardadas previamente con el botón a la derecha de las áreas de fórmulas. Es necesario expandir el marco antes de usarla. Haga doble clic en la fórmula para copiarla a la entrada correcta.



Ajustes preestablecidos de Pixel Math

Uso

Nombre de las variables

Por defecto, se pueden cargar 10 imágenes simultáneamente. Cada imagen recibe un nombre de variable que empieza por "I" seguido de un número del 1 al 10. Sin embargo, si la imagen cargada contiene la palabra clave "<sub>" FILTER, el valor de esta se convierte en el nombre de variable predeterminado. Por supuesto, siempre es posible cambiarlo haciendo doble clic en ella.



Es posible cambiar el nombre de la variable.

\$T es una referencia a la imagen actual, es decir, la imagen en la que se aplicarán las operaciones de PixelMath.

Consejo

Es posible usar la imagen cargada actualmente mediante el \$T token. Sin embargo, tenga en cuenta que, a diferencia de otros programas, la expresión \$T[i], con i=0,1,2, no se reconoce.

Ejemplos

Tomemos una imagen monocromática de galaxias. Estos son datos lineales vistos a través de la vista de estiramiento automático.



Imagen original.

La siguiente expresión:

```
iif(Image>med(Image)+3*noise(Image), 1, 0)
```

producirá una máscara de estrella.


Después de la fórmula anterior.

🐸 Línea de comandos de Siril

pm "expression" [-rescale [low] [high]] [-nosum]

Este comando evalúa la expresión dada en el argumento, como en la herramienta PixelMath. La expresión completa debe estar entre comillas dobles y las variables (que son nombres de imágenes, sin extensión, ubicadas en el directorio de trabajo en ese caso) deben estar entre el símbolo \$, p. ej., "\$image1\$ * 0.5 + \$image2\$ * 0.5". Se puede usar un máximo de 10 imágenes en la expresión.

La imagen se puede reescalar con la opción **-rescale**, seguida de los valores **mínimo** y **máximo** en el rango [0, 1]. Si no se proporcionan valores mínimo y máximo, los valores predeterminados se establecen en 0 y 1. Otro argumento opcional, **-nosum**, indica a Siril que no sume los tiempos de exposición. Esto afecta a las palabras clave FITS como LIVETIME y STACKCNT.

Funciones

Hay dos tipos de funciones: las que se aplican directamente a los píxeles y las que se aplican a toda la imagen (como las funciones estadísticas).

Función	Caso de uso	Definición
---------	-------------	------------

Función	Caso de uso	Definición
abdominales	abdominales (x)	Valor absoluto de x.
acos	acos (x)	Arco coseno de x.
acosh	acosh (x)	Arco coseno hiperbólico de x.
asiático	asin (x)	Arcoseno de x.
asiático	asinh (x)	Arcoseno hiperbólico de x.
Atán	atan (x)	Arco tangente de x.
atan2	atan2 (y, x)	Arco tangente de y/x.
Atanh	atanh (x)	Arco tangente hiperbólico de x.
fortificar techo	techo (x)	Redondea x hacia arriba hasta el entero más cercano.
porque	cos (x)	Coseno de x.
aporrear	golpear (x)	Coseno hiperbólico de x.
mi	mi	La constante e=2,718282
exp	exp(x)	Función exponencial.
cara	factor(x)	Función factorial.
iif	iif(cond, expr_verdadero, expr_falso)	Función condicional (o función if en línea). Devuelve <i>expr_true</i> si <i>cond</i> se evalúa como distinto de cero. Devuelve <i>expr_false</i> si <i>cond</i> se evalúa en cero.
piso	piso (x)	Número entero más alto menor o igual a x.
en	en (x)	Logaritmo natural de x.
registro	registro (x)	Logaritmo en base 10 de x.
registro10	log10 (x)	Logaritmo en base 10 de x.
registro2	log2 (x)	Logaritmo en base 2 de x.
máximo	máximo (x, y)	Función máxima.
mín.	mín (x, y)	Función mínima.
hombre- mujer	mtf (m, x)	Función de transferencia de medios tonos (MTF) de x para un parámetro de equilibrio de medios tonos m en el rango [0, 1].
NCR	ncr (x, y)	Función de combinaciones.
NPR	npr (x, y)	Función de permutaciones.
рі	pi	La constante π=3,141592
poder	pow (x, y)	Función de exponenciación.

Función	Caso de uso	Definición
firmar	signo (x)	Signo de x: +1si $x > 0-1$ si $x < 00$ si $x = 0$.
pecado	pecado (x)	Seno de x.
Sinh	seno (x)	Seno hiperbólico de x.
raíz cuadrada	raíz cuadrada (x)	Raíz cuadrada de x.
broncearse	bronceado (x)	Tangente de x.
tanh	tanh (x)	Tangente hiperbólica de x.
tronco	truncamiento (x)	Parte entera truncada de x.

Funciones estadísticas

Función	Caso de uso	Definición
desarrollo	adev (Imagen)	Desviación absoluta media de la imagen.
bwmv	bwmv (Imagen)	Varianza media bipeso de la imagen.
altura	altura (Imagen)	Altura en píxeles de la imagen especificada.
enojado	loco (Imagen)	Desviación absoluta media de la imagen. También es posible usar la desviación media (mdev).
máximo	máx. (Imagen)	Máximo de píxeles de la imagen.
significar	significa (Imagen)	Media de la imagen.
medicina	med (Imagen)	Mediana de la imagen. También es posible usar la mediana.
mín.	min (Imagen)	Mínimo de píxeles de la imagen.
ruido	ruido (Imagen)	Estimación del ruido gaussiano en la imagen.
desarrollo social	sdev (Imagen)	Desviación estándar de la imagen.
ancho	ancho (Imagen)	Ancho en píxeles de la imagen especificada.

Operadores

Operadores

Operador	Caso de uso	Definición			
~	~x	Operador de inversión de píxeles.			
-	-incógnita	Operador unario menos (cambio de signo).			

Operador	Caso de uso	Definición
+	+x	Operador unario más.
!	!incógnita	Operador lógico NO.
٨	х^у	Operador de exponenciación.
*	х * у	Operador de multiplicación.
/	х / у	Operador de división.
%	х % у	Operador módulo.
+	х + у	Operador de suma.
-	х - у	Operador de resta.
<	х < у	Operador relacional menor que.
<=	х <= у	Operador relacional menor o igual que.
>	x > y	Operador relacional mayor que.
>=	x >= y	Operador relacional mayor o igual que.
==	х == у	Operador relacional igual a.
!=	x != y	Operador relacional No igual a.
&&	x && y	Operador lógico AND.
	x y	Operador lógico OR.

Astrometría

La astrometría es la ciencia que estudia la posición y el movimiento de los objetos celestes. Es esencial en la astrofotografía moderna, donde software de captura como NINA, Ekos, APT u otros, resuelven las imágenes para obtener una solución astrométrica, lo que significa que conocerán con precisión la posición del fotograma con respecto al cielo. La astrometría también se puede utilizar en la fase de procesamiento, como por ejemplo en la herramienta de calibración de color fotométrica.

Resolución de placas

La resolución de placas es un paso fundamental en el procesamiento de imágenes astronómicas. Permite asociar las imágenes con coordenadas celestes, lo que permite identificar el objeto en el campo de visión observado. Muchas herramientas de Siril, como las de calibración de color espectrofotométrica o fotométrica (SPCC o PCC), requieren conocer las coordenadas de la imagen con suficiente precisión para funcionar.

La astrometría en Siril se puede realizar de dos maneras diferentes:

Utilizando la herramienta dedicada accesible a través del menú Herramientas - Astrometría - Solucionador de placa de imagen , o utilizando el acceso directo Ctrl + Shift + A.

Image Plate Solver								×
▼ Image Parameters								
Q	C) Find				Server:	SIMBAD	•
Right Ascension:	6	—	+	31	-	+	57.4280	
Declination:	5	—	+	11	—	+	48.5800	S 🗌
Resolver Name								
Get Metadata From Image								
Focal length (mm):	1111.7				Reso	lution:	1.102	
Pixel size (µm):	5.94				nese		1110L	
Siril solver 🛛 🔻				S	olution	order:	Cubic (SI	P) 🔻
🛃 Flip image if needed					Search	radius:	10	- +
Downsample image						C	disable r	iear search
🗹 Auto-crop (for wide field)								
Save distortion								
C:\Users\cisso\Pictures\astro\/	NINA\Lib	raries\D	istos\D	ISTO_ \$ *	DATE-L	.0C:dm1	2 \$_\$ INSTRU	ß
▼ Catalogue Parameters								
Star Catalogue: PPMXL	-	Auto	local (local	catalo	gue)			
Catalogue Limit Mag: 12	atalogue Limit Mag: 12 — 🕂 🌄 Auto							
Star Detection								
						Close		ОК

Diálogo de resolución de placas

• Usando el platesolve comando, introducido en Siril 1.2.

```
Línea de comandos de Siril

platesolve [-force] [image_center_coords] [-focal=] [-pixelsize=]
platesolve sequencename ... [-noflip] [-downscale] [-order=] [-radius=] [-disto=]
platesolve sequencename ... [-limitmag=[+-]] [-catalog=] [-nocrop]
platesolve sequencename ... [-localasnet [-blindpos] [-blindres]]

Placa resuelve la imagen cargada.
```

Si la imagen ya se ha resuelto, no se realizará ninguna acción, a menos que se pase el argumento **-force** para forzar una nueva resolución. Si los metadatos de WCS u otros metadatos de la imagen son erróneos o faltan, se deben pasar los siguientes argumentos:

Las coordenadas aproximadas del centro de la imagen se pueden proporcionar en grados decimales o en valores de grados/hora minutos segundos (J2000 con separadores de dos puntos), con valores de ascensión recta y declinación separados por una coma o un espacio (no obligatorio para astrometry.net).

La distancia focal y el tamaño de píxel se pueden pasar con **-focal=** (en mm) y **pixelsize=** (en micras), anulando los valores de la imagen y la configuración. Consulte también las opciones para resolver a ciegas con Astrometry.net local.

A menos que se especifique **-noflip**, si se detecta que la imagen está al revés, se invertirá.

Para una detección de estrellas más rápida en imágenes grandes, es posible reducir el tamaño de la imagen con **-downscale** .

La solución puede considerar distorsiones mediante la convención SIP con polinomios de hasta orden 5. El valor predeterminado se toma de las preferencias de astrometría. Esto se puede modificar con la opción **-order=**, que proporciona un valor entre 1 y 5. Al usar los catálogos locales del solucionador Siril o con Astrometry.net local, si la resolución inicial no es correcta, el solucionador buscará una solución dentro de un cono de radio especificado con la opción **-radius=** . Si no se especifica ningún valor, el radio de búsqueda se obtiene de las preferencias de astrometría. La búsqueda cercana de Siril se puede desactivar con un valor de 0 (no se puede desactivar en Astrometry.net).

Puede guardar la solución actual como un archivo de distorsión con la opción -disto= .

Las imágenes pueden ser resueltas por Siril usando un catálogo de estrellas y el algoritmo de registro global o por el comando solve-field local de astrometry.net (habilitado con **-localasnet**).

Opciones del solucionador de placas Siril:

La magnitud límite de las estrellas utilizadas para la resolución de placas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

La selección del catálogo de estrellas es automática a menos que se utilice la opción - **catalog=** : si se instalan catálogos locales, se utilizan; de lo contrario, la selección se basa en el campo de visión y la magnitud límite. Si se utiliza esta opción, se fuerza el uso del catálogo especificado en el argumento, con valores posibles: tycho2, nomad, localgaia, gaia, ppmxl, brightstars y apass.

Si el campo de visión calculado es mayor a 5 grados, la detección de estrellas se limitará a un área recortada alrededor del centro de la imagen a menos que se pase la opción **-nocrop**.

Opciones del solucionador de Astrometry.net:

Al pasar las opciones **-blindpos** y/o **-blindres** se puede resolver a ciegas la posición y la resolución, respectivamente. Se pueden usar al resolver una imagen con una ubicación y un muestreo completamente desconocidos.

Desde la versión 1.2, la resolución de placas se puede realizar mediante dos algoritmos diferentes. El primero, único en Siril hasta esta versión, se basa en el algoritmo de coincidencia de estrellas de registro global, que intenta registrar imágenes en una imagen virtual de un catálogo con el mismo campo de visión. El segundo, una novedad, utiliza un programa externo solve-field de la suite Astrometry.net, instalado localmente. Para plataformas Windows, la forma más sencilla de obtenerlo es usar ansvr .

Desde la versión 1.3, el solucionador interno de Siril también buscará dentro de un cono alrededor de las coordenadas del objetivo inicial si no encuentra una coincidencia. Esto solo está disponible al usar catálogos de estrellas locales . El registro mostrará esta información cuando esto ocurra:

Initial solve failed Attempting a near solve with a radius of 10.0 degrees

Las soluciones astrométricas requieren la búsqueda de algunos parámetros, como el muestreo de imágenes. La ventana de la herramienta facilita la recopilación de estos parámetros; ahora veremos cómo rellenarlos correctamente.

Parámetros de la imagen

Coordenadas del objetivo

Encontrar una solución astrométrica es más fácil y rápido cuando sabemos aproximadamente dónde estamos buscando. El solucionador de placas de Siril, al comparar un catálogo con la imagen, necesita conocer aproximadamente la posición del centro de la imagen para obtener el extracto del catálogo. Astrometry.net tiene todos los catálogos que necesita localmente, por lo que puede explorarlos todos para encontrar una solución; sin embargo, es mucho más rápido indicarle dónde empezar.

Hoy en día, el software de adquisición suele controlar el telescopio y debería conocer las coordenadas aproximadas donde se tomó la imagen. En ese caso, al usar el formato FITS, estas coordenadas se proporcionarán en los metadatos de la imagen, el encabezado FITS. Esto no siempre es así, y claramente no ocurre cuando se crean imágenes DSLR RAW en lugar de FITS.

Al abrir la ventana del solucionador de placas, se cargan y muestran los metadatos de la imagen actual. Si no aparecen coordenadas en la parte superior, o si la AR y la Dec permanecen iguales, se requiere la intervención del usuario. Si desconoce el tipo de imagen, utilice una resolución ciega con astrometry.net. De lo contrario, proporcione las coordenadas ecuatoriales J2000 correspondientes lo más cerca posible del centro de la imagen, ya sea rellenando los campos si ya conoce las coordenadas o realizando una consulta con el nombre del objeto (aún no es posible desde el comando).

El campo de texto en la parte superior izquierda de la ventana es el campo de búsqueda, cuyo objetivo es convertir el nombre de un objeto en sus coordenadas. Al pulsar <u>ENTER</u>o hacer clic en el botón <u>Buscar</u>, se buscará primero el objeto en los catálogos de anotaciones locales. Si no se encuentra, se realizará una solicitud web para obtener sus coordenadas. Pueden aparecer varios resultados para el nombre introducido; se mostrarán en la lista inferior. Al seleccionar uno, se actualizan las coordenadas en la parte superior; el primero se selecciona por defecto.

También es posible elegir el servidor en el que desea ejecutar la consulta, no cambia mucho los resultados, pero a veces uno de ellos puede estar en línea, por lo que otros actuarían como respaldo, entre CDS, VizieR y SIMBAD (por defecto).

Nota

Si no se encuentra el objeto, pruebe con el nombre completo o con el nombre de un catálogo. Los catálogos de anotaciones contienen algunos nombres comunes, al igual que los servicios en línea, pero no todos, y no encuentran respuestas parciales. Por ejemplo, para la Nebulosa de la Burbuja, introduzca o , no . NGC 7635 bubble nebula bubble

Los campos de coordenadas se rellenan automáticamente, pero puedes definir los tuyos propios. No olvides marcar la casilla "S" si el objeto que buscas se encuentra en el hemisferio sur (declinación negativa).

Muestreo de imágenes

El muestreo de imágenes es el parámetro más importante para la resolución de placas. En nuestro caso, expresado en segundos de arco por píxel, representa el grado de acercamiento de la imagen al cielo y, por lo tanto, la amplitud del campo de búsqueda.

Se deriva de dos parámetros: distancia focal y tamaño de píxel. Suelen estar disponibles también en los metadatos de la imagen. Si no están disponibles en la imagen, se utilizan los valores almacenados en la configuración. Los valores de las imágenes y de las preferencias se pueden configurar mediante el cuadro de diálogo **Información**. En cualquier caso, compruebe el valor mostrado antes de resolver la placa y corríjalo si es necesario. Si se encuentra una solución astrométrica, se sobrescribirán la distancia focal y el tamaño de píxel predeterminados. Esta función se puede desactivar en la configuración.

Advertencia

Si se utilizó binning, debe especificarse en el encabezado FITS, pero esto puede ocurrir de dos maneras: el tamaño del píxel puede permanecer igual y el multiplicador de binning debe usarse para calcular el muestreo, o el tamaño del píxel ya está multiplicado por el software de adquisición. Dependiendo del caso, puede elegir cualquiera de las dos formas desde las preferencias o desde la ventana de Información.

El tamaño de píxel se indica en las especificaciones de las cámaras astronómicas y, generalmente, se puede encontrar en la web para cámaras DSLR u otras cámaras. El número de sensores es limitado y la mayoría son conocidos.

La distancia focal depende del instrumento principal, pero también del retroenfoque y de las lentes correctoras o de zoom utilizadas. Proporcione un valor lo más cercano posible a la distancia focal efectiva que considere. Si se encuentra una solución astrométrica, la distancia focal calculada se incluirá en los resultados y podrá reutilizarla en su software de adquisición y para futuros usos de la herramienta.

Al actualizar cualquiera de los campos, el muestreo se recalcula y se muestra en la ventana (denominada aquí "resolución"). Asegúrese de que el valor sea lo más cercano posible a la realidad.

Consejo

Los datos escritos en naranja en la interfaz gráfica indican valores que no se pudieron recuperar del encabezado de la imagen. Esto no significa que sean incorrectos (podrían haberse cargado desde las preferencias y ser válidos) ni obligatorios (se podría resolver a ciegas); este color solo sirve para diferenciarlos de los valores leídos del encabezado.

Parámetros del solucionador

Desde Siril 1.2, Siril puede usar dos solucionadores diferentes: su solucionador interno y la instalación local de Astrometry.net . La interfaz varía según se seleccione uno u otro en la lista desplegable dedicada.



Opciones del solucionador interno de Siril

Distorsiones

La opción **"Orden de la solución"**, seleccionada en la lista desplegable, especifica el orden de la solución de resolución de placas. Al seleccionarla Linear, el solucionador intentará ajustar una solución suponiendo que no hay distorsiones en la imagen (es decir, que el campo es ópticamente plano). Sin embargo, esta suposición puede no ser cierta en presencia de aberraciones ópticas (enfoque posterior incorrecto, falta de aplanador de campo, etc.). Desde la versión 1.3, el solucionador de placas puede intentar ajustar distorsiones polinómicas de hasta quinto orden, siguiendo la convención SIP. De forma predeterminada, el solucionador de placas utiliza distorsiones, que deberían ser adecuadas para la mayoría de los casos de uso. Este valor predeterminado se puede cambiar en las Preferencias . Esta opción está disponible con ambos solucionadores. Cubic (SIP)

También puede guardar las distorsiones en un archivo wcs marcando la casilla **"Guardar distorsión"** . Utilice el selector de archivos a continuación para especificar su ruta. Si ha definido una ruta de distorsión maestra en las preferencias , esta se mostrará por defecto. Este archivo puede utilizarse para corregir la distorsión de las imágenes durante el Registro Global y el Registro de 2 pasadas.

Radio de búsqueda

Al instalar catálogos locales o usar Astrometry.net , se buscará un cono alrededor de la posición del objetivo. El tamaño de este cono en grados se puede modificar mediante el control "Radio de búsqueda" , cuyo valor predeterminado se puede modificar en las Preferencias . En el solucionador Siril, esta función se puede desactivar marcando la casilla "Desactivar búsqueda cercana" .

Resolución a ciegas de Astrometry.net

Cuando se selecciona el solucionador Astrometry.net, están disponibles dos opciones adicionales:

- 1. Ignorar posición (resolución a ciegas) permite ignorar la posición especificada en el control de coordenadas de destino.
- 2. Ignorar muestreo (solución ciega) permite ignorar la resolución calculada a partir del tamaño del píxel y la distancia focal.



Opciones del solucionador de Astrometry.net

Utilice estas dos opciones juntas si la ubicación y la resolución de la imagen son completamente desconocidas.

Advertencia

Aquí no hay magia. Para resolver cualquier campo de visión, necesitará tener instalados los índices necesarios que cubran el campo de visión real de la imagen que se está resolviendo.

Otros parámetros

Por último, hay tres botones de alternancia en la parte inferior del marco:

- 1. La opción **Reducir el tamaño de la imagen** reduce el tamaño de la imagen de entrada para acelerar la detección de estrellas. La desventaja es que podría no encontrar suficientes estrellas o proporcionar una solución astrométrica menos precisa. El tamaño de la imagen de salida permanece inalterado.
- 2. Si la solución astrométrica detecta que la imagen está invertida y la opción " Invertir imagen si es necesario" está activada, se invertirá al final. Esto puede ser útil, según el software de captura, si la imagen no tiene la orientación correcta al visualizarse en Siril (ver más explicaciones).

3. Al aplicar la opción **Recorte automático (para campo amplio)**, se realiza una resolución de placa solo en el centro de la imagen. Esto solo se realiza con imágenes de campo amplio (mayores de 5 grados), donde las distorsiones que se alejan del centro son lo suficientemente importantes como para engañar a la herramienta. Se ignora para las resoluciones de astrometry.net.

Parámetros del catálogo

Esta sección es relevante únicamente para el solucionador interno de Siril.

Uso de catálogos en línea

Por defecto, esta sección no es sensible a cambios, ya que todo está configurado en automático. Sin embargo, al desmarcar la casilla "automático", es posible elegir el catálogo en línea utilizado para la platesolve, que puede depender de la resolución de la imagen. La elección se realiza entre:

- TYCHO2, un catálogo que contiene posiciones, movimientos propios y datos fotométricos de dos colores de 2.539.913 de las estrellas más brillantes de la Vía Láctea.
- NOMAD, una fusión de datos de los catálogos Hipparcos, Tycho-2, UCAC2, Yellow-Blue 6 y USNO-B para astrometría y fotometría óptica, complementada con datos de infrarrojo cercano de 2MASS. El conjunto de datos de casi 100 GB contiene datos astrométricos y fotométricos de aproximadamente 1100 millones de estrellas.
- Gaia DR3, publicado el 13 de junio de 2022. La solución astrométrica de cinco parámetros (posiciones en el cielo [α, δ], paralajes y movimientos propios) se proporciona para alrededor de 1.460 millones de fuentes, con una magnitud límite de G = 21. Esto representa la tecnología más avanzada en datos astrométricos precisos y proporciona datos espectrales para una amplia gama de fuentes, que se utilizan en SPCC.
- PPMXL, un catálogo de posiciones, movimientos propios, fotometría 2MASS y óptica de 900 millones de estrellas y galaxias.
- Estrellas Brillantes , un catálogo estelar que incluye todas las estrellas de magnitud estelar 6,5 o superior, es decir, aproximadamente todas las estrellas visibles a simple vista desde la Tierra. El catálogo contiene 9110 objetos.
- APASS, un catálogo estelar que incluye todas las estrellas de magnitud estelar 6,5 o superior, es decir, aproximadamente todas las estrellas visibles a simple vista desde la Tierra. El catálogo contiene 9110 objetos.

Nota

Se requiere una conexión a Internet para utilizar estos catálogos en línea.

Todos estos catálogos están disponibles a través de la herramienta de acceso a catálogos VizieR, CDS, Estrasburgo, Francia (DOI:10.26093/cds/vizier). La descripción original del servicio VizieR se publicó en 2000, A&AS 143, 23.

La opción **"Límite de Magnitud del Catálogo"** permite limitar la magnitud de las estrellas recuperadas en el catálogo. El valor automático se calcula a partir de la resolución de la imagen.

Uso de catálogos locales

Con la versión 1.1, disponible en junio de 2022, es posible contar con un catálogo de estrellas instalado localmente para un funcionamiento sin conexión o más resiliente. El catálogo de estrellas que consideramos más adecuado para nuestras necesidades es el de KStars . De hecho, se compone de cuatro catálogos (documentados aquí en KStars), dos de los cuales no se distribuyen directamente en los archivos de instalación base de KStars:

- namedstars.dat , las estrellas más brillantes, todas tienen nombre
- unnamedstars.dat, también estrellas brillantes, pero de magnitud hasta 8
- **deepstars.dat**, estrellas más débiles extraídas del Catálogo Tycho-2 de los 2,5 millones de estrellas más brillantes, hasta magnitud 12,5
- USNO-NOMAD-1e8.dat, un extracto del enorme catálogo NOMAD limitado a la información fotométrica del BV y al movimiento propio de las estrellas en forma binaria compacta, hasta la magnitud 18.

Al comparar estos catálogos con el NOMAD en línea, se observa fácilmente que faltan muchas estrellas. Si no se encuentran suficientes para su campo específico, puede usar las consultas remotas. Una buena opción para comprobar al instalar los catálogos es seleccionar las estrellas de la imagen que se utilizarán para el PCC (las que tienen información fotométrica en los catálogos) mediante el comando conesearch.

conesearch -phot

Catálogos Gaia DR3 sin conexión

En la versión 1.4 se ha añadido compatibilidad con un extracto local del catálogo Gaia DR3. Este catálogo se diferencia de los demás en que se centra en la astrometría aplicada a la resolución de placas. Por lo tanto, en lugar de definir una magnitud límite, se ha diseñado para proporcionar una cobertura uniforme de estrellas en cada HEALPixel de nivel 8 (puede leer más sobre los HEALPixels aquí). Esto evita incluir un número excesivo de estrellas en zonas densamente pobladas del cielo y garantiza que se incluyan suficientes estrellas más débiles en los HEALPixels más vacíos para facilitar una resolución de placas precisa.

El catálogo predeterminado se seleccionará al inicio según dos criterios:

- Si hay un catálogo local disponible, se prefiere al equivalente remoto.
- Si hay un catálogo de Gaia (local o remoto) disponible, se prefiere NOMAD

Aunque el extracto de Gaia DR3 sin conexión puede usarse con el comando conesearch (especificando el nombre del catálogo *localgaia*), no está diseñado para este propósito. En regiones con alta actividad celeste, la magnitud límite será relativamente brillante y, por lo tanto, muchas estrellas visibles en las imágenes no estarán incluidas en el catálogo, independientemente de la magnitud límite establecida. Para búsquedas de conos de anotación en dichas regiones, es mejor especificar el nombre del catálogo *gaia*, lo que realizará una búsqueda remota de conos utilizando el espejo Vizier del archivo de Gaia DR3. Esto es rápido (para una consulta remota) y completo.

En el futuro, se prevé añadir un segundo extracto del catálogo Gaia DR3 para facilitar la calibración local del color espectrofotométrico. Los datos espectrales son bastante grandes, por lo que este catálogo contendrá un número significativamente menor de estrellas, pero ofrecerá un rendimiento SPCC más rápido y estará siempre disponible, incluso cuando el archivo Gaia esté desconectado.

Descargar

Los dos primeros archivos están disponibles en el código fuente de KStars : el catálogo de Tycho-2 de un paquete Debian y el catálogo de NOMAD también en los archivos de KStars, como se documenta en este breve artículo sobre la instalación de KStars . Cuenta con múltiples réplicas en todo el mundo , como se indica en los artículos.

Para facilitar la tarea a los usuarios de Siril, y posiblemente también a los de KStars, redistribuimos los cuatro archivos en un solo lugar y en un formato más comprimido. Con el algoritmo LZMA (usado por xz o 7zip), el tamaño del archivo es de 1.0 GB en lugar de los 1.4 GB del archivo gzip original.

Para que esté disponible desde cualquier lugar más rápido, se distribuye con bittorrent, utilizando este archivo torrent o el siguiente enlace magnet .

Los enlaces de descarga directa más lenta están disponibles aquí (haga clic derecho en cada nombre de archivo a la izquierda y guarde los enlaces).

El extracto astrométrico local de Gaia DR3 está disponible en Zenodo. Incluye una suma de comprobación SHA256 para el archivo comprimido. Puede encontrar información completa, además de una referencia de cita y una suma de comprobación para el archivo sin comprimir, en el registro de Zenodo .

Instalación en Siril

Los archivos se pueden colocar en cualquier lugar y sus rutas se pueden indicar a Siril en la configuración, pero existe una ubicación predeterminada para los cuatro archivos: -/.local/share/kstars/
en Linux. Se pueden vincular allí para evitar copias innecesarias. Ahora se puede cambiar la configuración desde la línea de comandos con el comando " set". Siril no utilizará el servicio web para recuperar datos astrométricos o fotométricos cuando esté disponible y sea legible. Consulte los mensajes en la pestaña de registro o en la consola para verificar que los archivos del catálogo se utilicen correctamente.

A partir de Siril 1.4.0, Siril buscará primero en los catálogos de anotaciones locales para encontrar las coordenadas de un objeto introducido en el cuadro de diálogo de resolución de placas y así localizar el centro de la imagen. Esto significa que, si tiene instalados los catálogos de estrellas locales, podrá resolver sus imágenes sin conexión a Internet. Por supuesto, esto solo debería ser necesario si el software de adquisición no registró las coordenadas del objetivo en el encabezado FITS o si utiliza el formato de archivo SER, que no admite esta información.

Uso

Con la incorporación del nuevo enlace entre el solucionador de placas de Siril y el catálogo local, y del nuevo enlace entre el PCC de Siril y dicho catálogo, <u>conesearch</u> se creó un nuevo comando (a partir de Siril 1.4.0) para mostrar objetos del catálogo en una imagen resuelta de placa. Para mostrar estrellas que contienen información fotométrica (el índice BV) y que pueden usarse para calibración, puede usar, por ejemplo, lo siguiente:

conesearch -phot

Esta es una buena manera de verificar que la resolución de la placa y la imagen estén alineadas, además de la función de anotación de objetos (ver anotaciones).



Preferencias con catálogos locales Información técnica

Para la fotometría, Siril utiliza únicamente el índice BV (o, para el catálogo de Gaia, el campo de temperatura efectiva Teff), que proporciona información sobre el color de las estrellas. Los tres canales de imagen se escalan para ofrecer la mejor representación del color de todas las estrellas en la imagen.

Para obtener más información sobre el tipo de archivo binario KStar, consulte esta página y esta discusión sobre kstars-devel y algunas notas de desarrollo en Siril aquí y aquí .

Sumas Sha1 para los 4 archivos de catálogo:

```
      4642698f4b7b5ea3bd3e9edc7c4df2e6ce9c9f7d
      namedstars.dat

      53a336a41f0f3949120e9662a465b60160c9d0f7
      unnamedstars.dat

      d32b78fd1a3f977fa853d829fc44ee0014c2ab53
      deepstars.dat

      12e663e04cae9e43fc4de62d6eb2c69905ea513f
      USNO-NOMAD-1e8.dat
```

Licencias para los 4 archivos del catálogo.

Usando el solucionador local astrometry.net

Instalación

Desde la versión 1.2, solve-field Siril puede utilizar el solucionador de la suite astrometry.net para resolver imágenes o secuencias de imágenes.

Para plataformas Windows, la forma más sencilla de obtenerlo es usar ansvr. Si no modificó el directorio de instalación predeterminado (*%LOCALAPPDATA%\cygwin_ansvr*), Siril lo buscará sin necesidad de configuración adicional. Si tiene cygwin y ha compilado astrometry.net desde el código fuente, debe especificar la ubicación de la raíz de cygwin en las Preferencias.

Para macOS, siga estas instrucciones . Instálelo con homebrew y agréguelo al archivo PATH. Asegúrese también de que el programa funcione con las imágenes de prueba, como se indica en las instrucciones, y fuera de Siril.

Para sistemas operativos que no sean Windows, se espera que el ejecutable se encuentre en el archivo PATH.

El uso de esta herramienta permite resolver imágenes *a ciegas*, sin conocer a priori el área del cielo que contienen ni su resolución. Además, es una buena alternativa al solucionador de placas de Siril en caso de que falle, ya que es una herramienta dedicada y probada que también tiene en cuenta la distorsión de campo.

La configuración predeterminada debería ser correcta, pero puede modificarse si lo desea, mediante el comando "set" (valores predeterminados especificados entre paréntesis) o en la pestaña "Astrometría" de las preferencias. La amplitud del rango de escalas permitidas (15%), el radio de búsqueda desde las coordenadas iniciales (10 grados), el orden polinomial para la distorsión de campo (0, desactivado), la eliminación o no de los archivos temporales (sí), y el uso del resultado como nueva distancia focal y tamaño de píxel predeterminados (sí).

Archivos de índice

Astrometry.net necesita archivos de índice para funcionar. Recomendamos encarecidamente utilizar los archivos de índice más recientes disponibles en su sitio web , es decir, las series 4100 y 5200. El campo de visión de cada serie se describe en su página de GitHub (la documentación oficial aún no incluye esta tabla).

En un sistema basado en Unix, puedes seguir las instrucciones de la documentación.

En Windows, si ejecuta ansvr, el Descargador de Índices no pondrá a disposición esos archivos de índice recientes. Puede descargarlos por separado y almacenarlos donde se guardan los demás archivos de índice (se recomienda eliminar los archivos antiguos, aunque esto podría afectar al Descargador de Índices).

Cómo funciona

Al igual que el solucionador interno, Siril extraerá las estrellas de tus imágenes (para aprovechar el paralelismo interno) y enviará esta lista a astrometry.net solve-field. Si deseas que astrometry.net rastree el índice en paralelo, deberás especificarlo en el astrometry.cfg archivo.

Resolver secuencias

Cuando se carga una secuencia, aparece un elemento GUI adicional en la parte inferior del cuadro de diálogo.



Opciones de astrometría de secuencias

Puede especificar que se resuelva la secuencia completa. Las imágenes ya resueltas se resolverán de nuevo a menos que la casilla " Omitir imágenes ya resueltas" esté marcada. Para usar el registro astrométrico, deberá procesar toda la secuencia para que se almacene información útil con ella (FWHM, número de estrellas, nivel de fondo, etc.). Por lo tanto, deje marcada la casilla " Usar como información de registro ".

Al usar Siril solver con catálogos locales o Astrometry.net, la información del encabezado (si está presente) se usará para actualizar el centro del objetivo y la resolución de cada imagen. Sin embargo, al usar Siril solver con catálogos en línea, se descargará un solo catálogo de estrellas por defecto para evitar el exceso de tráfico de red y las solicitudes al servidor. Si las imágenes no presentan mucha deriva y tienen la misma resolución, esto suele ser suficiente. Sin embargo, si las imágenes no tienen suficiente superposición o un muestreo diferente, puede forzar la descarga de un catálogo de estrellas por imagen marcando la casilla **"Obtener** estrellas para cada imagen" .

Finalmente, los 3 cuadros de la derecha permitirán controlar si el platesolver debe leer las coordenadas del objetivo, el tamaño del píxel y el foco de cada encabezado de imagen o los valores especificados en el cuadro de diálogo.

Al finalizar la resolución de la secuencia, el registro informará cuántas imágenes se resolvieron y si se omitió alguna.

Sequence processing succeeded. Execution time: 676.35 ms 3 images successfully platesolved out of 3 included (2 were already solved and skipped)

La resolución de secuencias también está disponible mediante el comando seqplatesolve .

Nota

Al resolver secuencias FITS o un archivo FITSEQ, las imágenes se guardan directamente, sin crear una nueva secuencia. En el caso de las secuencias FITS, si la secuencia se creó mediante enlaces simbólicos, los archivos originales no se actualizan. En su lugar, se utiliza el nombre del enlace simbólico para crear un nuevo archivo FITS, dejando el original intacto. Al resolver una secuencia SER, se crea una nueva secuencia con el prefijo, ps_ ya que SER no puede almacenar datos WCS.

Detección de estrellas

De forma predeterminada, la detección de estrellas utiliza el algoritmo findstar con la configuración actual. Funciona muy bien para encontrar muchas estrellas, pero en ocasiones preferimos detectarlas manualmente o simplemente ver cuáles se utilizan. Un primer paso sería abrir la ventana **PSF e iniciar la detección de estrellas; luego, ajustar la configuración (consulte la documentación** relacionada).

Otro enfoque sería seleccionar las estrellas una por una rodeándolas con una selección y luego, mediante un clic derecho, elegir **Elegir una estrella**. Cuantas más estrellas seleccione, más probabilidades hay de que el algoritmo tenga éxito.

Luego, en la ventana de astrometría, expanda la sección de detección de estrellas y active la **detección manual** . En lugar de ejecutar findstar , se usará la lista actual de estrellas.

Nota

La detección siempre utiliza la capa verde para las imágenes RGB. Para las imágenes CFA sin debayerizar, la capa verde se extrae sobre la marcha y se utiliza en su lugar.

Entendiendo los resultados

Cuando se encuentra una solución astrométrica, podemos ver en la pestaña Consola este tipo de mensajes:

```
Up is -5.26 deg CounterClockWise wrt. N
Resolution: 3.051 arcsec/px
Focal length: 254.21 mm
Pixel size: 3.76 µm
Field of view: 04d 51m 58.27s x 03d 01m 1.21s
Image center: alpha: 21h02m02s, delta: +68°10'48"
Was 119.64 arcmin from initial value
Saved focal length 254.21 and pixel size 3.76 as default values
Flipping image and updating astrometry data.
```

La solución astrométrica proporciona las coordenadas ecuatoriales J2000 del centro de la imagen, las dimensiones horizontal y vertical proyectadas de la imagen en el cielo, la distancia focal que podría generar este campo para el tamaño de píxel dado y, en consecuencia, el muestreo real de la imagen, el ángulo que forma la imagen con el eje norte, el campo de visión y el centro de la imagen. También indica la distancia con el centro inicial especificado.

Si falla, verifique que las coordenadas iniciales y el tamaño del píxel sean correctos e intente cambiar la magnitud. Esto modificará la cantidad de estrellas descargadas de los catálogos y quizás se identifiquen más. Si la solución de placa de Siril no encuentra una solución, aún es posible usar una herramienta externa; la solución se escribirá en el encabezado FITS.

Visualizando distorsiones

Para comprobar la validez de la solución, puede usar el comando conesearch . Este debería mostrar las posiciones de las estrellas encontradas en los catálogos y comprobar si coinciden con las estrellas reales en la imagen.

Las dos imágenes a continuación muestran anotaciones en la esquina superior derecha de una imagen con una distorsión significativa. La superior es la solución lineal, mientras que la inferior se ha resuelto considerando polinomios cúbicos.



Anotaciones de estrellas con solución lineal



Anotaciones de estrellas con solución cúbica

Si la resolución de placas con distorsiones es exitosa, el comando disto o el menú

Herramientas · Análisis de imagen · Mostrar distorsiones pueden mostrar una representación de las correcciones como una superposición en la imagen.

Línea de comandos de Siril

disto [clear]

Muestra el campo de distorsión en una imagen resuelta en placa cuya solución incluye términos de distorsión

Pase la opción borrar para deshabilitar

A continuación se muestra un ejemplo.



Imagen con superposición de distorsión

Script de Sirilpy

Si desea visualizar el campo de distorsión en 3D, puede usar el script de Python Distortion3D.py en el menú Scripts->Scripts de Python . Deberá habilitar la obtención de scripts del repositorio de scripts .



Anotaciones

Las anotaciones son glifos que se muestran sobre las imágenes para indicar la presencia de objetos celestes conocidos, como galaxias, estrellas brillantes, etc. Provienen de catálogos, pero solo se pueden mostrar en imágenes para las que conocemos la parte del cielo que representan, imágenes con **resolución de placa** y que contienen información del sistema de coordenadas mundial (WCS) en su encabezado; por lo tanto, solo se admiten archivos FITS o Astro-TIFF .



Vista de la imagen completa anotada

La resolución de placas se puede realizar dentro de Siril en el menú Herramientas · Astrometría · Solucionador de placas de imagen...) o utilizando herramientas externas como astrometry.net o ASTAP.



Botones para anotaciones

Al cargar una imagen de placa resuelta en Siril, se pueden ver las coordenadas celestes del píxel bajo el puntero del ratón en la esquina inferior derecha, y se activan los botones de anotaciones. El primer botón activa o desactiva las anotaciones de objetos, y el segundo, la cuadrícula celeste y la brújula.

Catálogos de anotaciones sin conexión

Siril viene con una lista predefinida de catálogos para anotaciones:

- Catálogo Messier (M)
- Nuevo Catálogo General (NGC)
- Catálogo de índices (CI)
- Catálogo Lynds de Nebulosas Oscuras (LdN)
- Catálogo Sharpless (Sh2)
- Catálogo de estrellas (3661 de las estrellas más brillantes)
- Líneas de constelaciones de la IAU
- Nombres de las constelaciones de la IAU (posiciones recopiladas de esta página)

Además, se pueden utilizar 2 catálogos definidos por el usuario :

- Catálogo de objetos DeepSky del usuario (DSO)
- Catálogo de objetos del sistema solar del usuario (SSO)

Se rellenan con los comandos descritos en la sección sobre búsqueda de un objeto conocido .

Se almacenan en el directorio de configuración del usuario. Su ubicación depende del sistema operativo:

- Para sistemas operativos basados en Unix, estarán en ~/.config/siril/catalogue
- En Windows están en %LOCALAPPDATA%\siril\catalogue.

Todos los catálogos anteriores se pueden habilitar o deshabilitar para su visualización en el menú Preferencias > pestaña Astrometría .

Los dos *catálogos definidos por el usuario* también se pueden purgar (*es decir*, eliminar) mediante los botones correspondientes.

Un control deslizante en el lado derecho le permite navegar fácilmente por la lista del catálogo.



Gestión de catálogos en Preferencias/Astrometría

También hay una forma más sencilla de acceder a esta lista, así como al botón para mostrar u ocultar las anotaciones del catálogo. Haga clic derecho en el botón de anotaciones en la barra de herramientas y la lista se mostrará en una ventana emergente.



Gestión del catálogo en la ventana emergente que se activa al hacer clic derecho en el botón de anotación.

Estos catálogos de anotaciones se utilizan principalmente para fines de visualización. A partir de Siril 1.3, también se utilizan para localizar el centro de la imagen para la herramienta de astrometría. Si el objeto se encuentra localmente, el resolver se mostrará como Local. De lo contrario, se recurrirá a un resolver en línea.

🥮 Image P	late Solver									\times
▼ Image P	▼ Image Parameters									
Q M31		€		Q Find				Server:	SIMBAD	•
Rigł	nt Ascension:		0		+	42	—	+	44.2980	
D	eclination:		41	—	+	16	—	+	8.0508	🗆 s
Resolver	Name									
Local	M31									

Objeto resuelto a partir de catálogos de anotaciones locales

Catálogos de anotaciones en línea

Quizás desee consultar bases de datos distintas a las incluidas con Siril, descritas en la sección de catálogos de anotaciones sin conexión . Esto funciona, nuevamente, solo para imágenes con resolución de placa.

A partir de Siril 1.3, esto es posible con el comando conesearch . Este nuevo comando reemplaza y amplía las funciones proporcionadas previamente por nomad Siril solsys 1.2.

Línea de comandos de Siril

```
conesearch [limit_magnitude] [-cat=] [-phot] [-obscode=] [-tag={on|off}] [-log={on|off}] [-
trix=] [-out=]
```

Muestra estrellas del catálogo local de manera predeterminada para la imagen resuelta de la placa cargada, hasta el **límite de magnitud** proporcionado (13 de manera predeterminada para la mayoría de los catálogos, excepto 14,5 para aavso_chart, 20 para

solsys y omitido para pgc). Se puede especificar un catálogo en línea alternativo con **-cat=** , tomando valores

- para estrellas: tycho2, nomad, gaia, localgaia, ppmxl, bsc, apass, gcvs, vsx, simbad, aavso_chart

- para exoplanetas: exo

- para cielo profundo: pgc

- para objetos del sistema solar: solsys (el código del observatorio IAU más cercano se puede pasar con el argumento -**obscode=** para una mejor precisión de posición)

Para los catálogos de estrellas que contienen datos fotométricos, se conservarán las estrellas sin información de BV; se pueden excluir pasando **-phot** Se puede pasar el argumento **-trix= en lugar de un catálogo seguido de un número entre 0 y 511 para trazar estrellas contenidas en catálogos locales trixel de nivel 3** (principalmente para uso de desarrollo).

Algunos catálogos (bsc, gcvs, pgc, exo, aavso_chart, varisum y solsys) también mostrarán, por defecto, los nombres junto a los marcadores en la pantalla (solo en la interfaz gráfica de usuario) y los incluirán en el registro. Para otros con un mayor número de objetos, como vsx y simbad, la información también se puede mostrar, pero, dado que puede saturar la pantalla, no está activada por defecto. Este comportamiento se puede activar o desactivar con las opciones **-tag=on|off** para mostrar los nombres junto a los marcadores y **-log=on|off** para listar los objetos en el registro de la consola.

La lista de elementos que están presentes en la imagen se puede guardar opcionalmente en un archivo csv pasando el argumento **-out=**

A este comando se puede acceder desde la interfaz gráfica a través de Herramientas. Astrometría - Anotar...

× -	Annotate							
Conesea	rch	Show	Search O	bject				
Catalogue:	auto	matic		,				
	13				F			
Photom	etric							
Tag								
Log								
Save to:					Ľ			
	Clea	r (Close	Apply				

Versión gráfica del comando conesearch

La siguiente tabla enumera todos los catálogos disponibles, junto con enlaces a los datos originales.

Tabla de catálogos disponibles

Catalogar	-gato=	Referencia
-----------	--------	------------

Catalogar	-gato=	Referencia
Local	Omitido	catálogos de estrellas locales
Tycho2	tycho2	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/I/297
Nómada	nómada	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/I/297
GAIA DR3	gaia	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/I/355
PPMXL	ppmxl	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/I/317
Catálogos de Bright Stars	licenciatura en ciencias	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/V/50
APASS DR9	pasar	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/II/336
GCVS	gcvs	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz- bin/cat/B/gcvs
VSX	VSX	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz-bin/cat/B/vsx
SIMBAD	Simbad	https://simbad.cds.unistra.fr/simbad/sim-tap/
PGC/HIPERLEDA	pgc	https://cdsarc.cds.unistra.fr/viz- bin/cat/VII/237
Archivo de exoplanetas	ехо	https://exoplanetarchive.ipac.caltech.edu
VSP de AAVSO	gráfico aavso	https://app.aavso.org/vsp/
Robot del sistema solar IMCCE	solsys	https://vo.imcce.fr/webservices/skybot/? conesearch

Las siguientes consultas llegan a usted gracias a:

- Vizier (a través del servicio de consulta TAP de CDS Vizier)
- Simbad (a través del servicio de consulta CDS Simbad TAP)
- IMCCE (a través de su servicio de búsqueda de conos Skybot)
- Archivo de exoplanetas de la NASA (a través de su servicio de consulta TAP)

Para consultas sobre objetos del sistema solar, puede pasar el parámetro adicional **-obscode=**, el código de tres símbolos de un observatorio de la IAU cercano a su ubicación de observación. Esto mejorará la precisión de las anotaciones. Tenga en cuenta que los resultados pueden diferir ligeramente de los obtenidos mediante una consulta directa de efemérides para un objeto específico, que utiliza la ubicación de observación exacta (si está presente en el encabezado FITS).

Consejo

Se puede configurar un código de observatorio preferido en la pestaña Astrometría del cuadro de diálogo Preferencias . Si se configura, se usará para la herramienta de interfaz gráfica de usuario " Objetos del Sistema Solar" y también en el comando "conesearch", a menos que se proporcione el argumento "-obscode=".

Estas anotaciones adicionales se mostrarán en **ROJO** para diferenciarlas de las anotaciones sin conexión, que se muestran en **VERDE**. Estas anotaciones se borrarán al activar el botón. Show Objects names

Catálogos adicionales

Quizás desee mostrar sus propios catálogos de usuarios. Esto se puede hacer con el comando show . Este comando también se puede usar para mostrar, por ejemplo, archivos CSV creados con la función para buscar estrellas de comparación .

Línea de comandos de Siril

show [-clear] [{ -list=file.csv | [name] RA Dec }] [-nolog] [-notag]

Muestra un punto en la imagen resuelta de la placa cargada mediante el catálogo temporal de anotaciones del usuario, basándose en sus coordenadas ecuatoriales. La opción **-clear** borra primero este catálogo y puede usarse de forma independiente. Se pueden pasar varios puntos mediante un archivo CSV con la opción **-list=** que contenga al menos las columnas ra y dec. Si el archivo pasado también contiene un nombre de columna, estos se usarán como etiquetas en la imagen y se mostrarán en la consola, a menos que se desactiven con las opciones **-notag** y **-nolog**.

Esto solo está disponible desde la GUI de Siril

Estos catálogos pueden ser cualquier archivo *csv* (separados por comas), respetando las siguientes reglas:

- Las líneas de comentarios, si las hay, deben comenzar con un signo #
- Debe haber una línea en la parte superior con los nombres de las columnas, separados por comas.
- Se deben proporcionar al menos las columnas ra y dec, en grados decimales.
- · Las columnas se pueden escribir sin ningún orden en particular
- Se pueden pasar otras columnas:
 - nombre (str)
 - diámetro (doble), el diámetro del objeto en minutos de arco
 - mag (doble), la magnitud del objeto
 - tipo (str), que se agregará entre () después del nombre en la consola

Se podrán pasar otras columnas distintas a las enumeradas anteriormente, pero no se utilizarán.

Se puede acceder a este comando desde la interfaz gráfica a través de Herramientas · Astrometría · Anotar...). Puede cargar un *.csv archivo que contenga varias líneas de coordenadas ra y dec separadas por comas en Importar CSV o un solo punto en la pestaña Coordenadas individuales .

× _	× _ Annotate					
Conesearch	Show	Search Obj	ect			
Import CSV	Sing	gle Coordinates	;			
File:			ß			
😴 Tag						
🛃 Log						
Cle	ar	Close	Apply			

Versión gráfica del comando show

En el caso de un solo punto, puedes guardar el resultado en el *catálogo de usuarios de Deep Sky* haciendo clic en el botón guardar como se muestra en la siguiente ilustración:

× _	Annotate				
Conesearch	Show Search Object				
Import CSV	Single Coordinates				
Right Ascension:	00 33 33.127				
Declination:	+40 10 37.411				
Display Name:	test				
Get coordinates from selection					
Clear Close Apply					

Es posible mostrar sólo un único punto y guardarlo en el catálogo de usuarios de Deep Sky .

Consejo

El botón Guardar solo funcionará si el campo Nombre para mostrar está completo.

Consejo

Puede seleccionar una estrella u objeto y obtener sus coordenadas utilizando el botón Obtener coordenadas de la selección .

Lista de catálogos de usuarios conocidos:

A veces, los usuarios crean sus propios catálogos, podemos intentar vincularlos aquí para ayudar a todos.

• Estrellas variables, extraídas de GCVS 5.1, discutidas aquí en francés , (). tille link

Advertencia

Contrariamente a las instrucciones del tema enlazado, no se recomienda reemplazar el catálogo DSO del usuario con dichos archivos. Se desaconseja su uso, ya que algunos podrían ser particularmente grandes y ralentizar considerablemente cada redibujado de anotaciones.

Búsqueda de un objeto conocido

Si sabe que un objeto específico está en algún lugar de la imagen (si no, consulte la sección de búsqueda de un objeto desconocido), es posible agregarlo a las anotaciones.

objetos del cielo profundo

Cargue una imagen resuelta de placa y escriba Ctrl + Shift + / O Herramientas · Astrometría · Anotar... luego vaya a la pestaña Buscar objeto del cuadro de diálogo.

Se encuentra disponible un cuadro de diálogo de búsqueda, como se ilustra a continuación, en el que se pueden ingresar nombres de objetos.

× -		Annotate				
Cones	search	Show	Search Ob	ject		
Name:	۹					
	Clear		Close	Apply		

Cuadro de diálogo Buscar objeto

Al pulsar Enter o Aplicar, se buscará primero este nombre en los catálogos de anotaciones existentes, en caso de que ya exista con otro nombre. De lo contrario, se enviará una solicitud en línea a SIMBAD para obtener las coordenadas de un objeto con dicho nombre. Si se encuentra y no está ya en ningún catálogo, el objeto se añadirá al *catálogo del usuario de Deep Sky*.

Los artículos de este catálogo se muestran en **NARANJA** mientras que los objetos de los catálogos predefinidos se muestran en **VERDE**.



Objetos de cielo profundo de catálogos predefinidos y de usuario

Ejemplos de entrada válida (no distingue entre mayúsculas y minúsculas):

• HD 86574 0 HD86574 ambos son válidos para esta estrella

Objetos del sistema solar

A partir de la versión 1.2 de Siril, también se pueden buscar objetos del sistema solar mediante el servicio ephemcc de Miriade . Esto se realiza de la misma manera que para los objetos de cielo profundo, pero anteponiendo al nombre del objeto a buscar una palabra clave que represente el tipo de objeto: a: asteroides, c: cometas, p: planetas, dp: planetas enanos y s: satélites naturales. Si se consulta una imagen tomada en una fecha y hora lo suficientemente cercanas (la misma noche) a otra imagen ya anotada con efemérides, se utilizarán sus posiciones almacenadas en caché y se corregirán según la velocidad de cada objeto, según lo devuelvan las efemérides. Los elementos de este catálogo se muestran en AMARILLO .

Ejemplos de entradas válidas (no distinguen entre mayúsculas y minúsculas):

- c:67p o son formas válidas para los cometas c:C/2017 T2
- a:1 y a:ceres ambos son válidos para (1) Ceres
- a:2000 BY4 es válido para 103516 2000 BY4
- p:4 0 p:mars ambos son válidos para Marte
- dp:Pluto es válido para Plutón
- s:Moon O s:Io es válido para satélites naturales.

Advertencia

Las imágenes sin DATE-OBS clave de encabezado no pueden anotarse para SSO. Las imágenes sin información de ubicación del observador (claves de encabezado SITELAT, SITELONG y SITEELEV) se anotarán igualmente, pero asumiendo una posición geocéntrica del observador, es decir, como si observara desde el centro de la Tierra. Dependiendo de la distancia de los objetos con respecto a la Tierra, esto puede resultar en posiciones ligeramente desfasadas con respecto a sus posiciones reales.


Resultado de un proceso de búsqueda del Sistema Solar **Comando** *catsearch*

La misma función es accesible a través del comando catsearch :

Línea de comandos de Siril catsearch name

Busca un objeto por **nombre** y lo añade al catálogo de anotaciones del usuario. El objeto se busca primero en los catálogos de anotaciones y, si no se encuentra, se envía una solicitud a SIMBAD.

El objeto puede ser un objeto del sistema solar, en cuyo caso se requiere un prefijo: «a:» para asteroide, «p:» para planeta, «c:» para cometa, «dp:» para planeta enano o «s:» para satélite natural, antes del nombre del objeto. La búsqueda se realiza por la fecha, hora y lugar de observación que se encuentran en el encabezado de la imagen, utilizando el servicio IMCCE Miriade.

Búsqueda de un objeto desconocido

Especialmente útil para trabajos de fotometría, es posible identificar una estrella u otros objetos en la imagen dibujando una selección alrededor de ellos, haciendo clic derecho para abrir el menú contextual y seleccionando la entrada **PSF**.

Esto abrirá la ventana PSF. Si se trata de una estrella, se mostrarán los parámetros de ajuste gaussiano, además de un enlace web en la parte inferior izquierda. Al abrirlo, accederá a la página de SIMBAD para las coordenadas del objeto y, en muchos casos, su nombre.

SIMBAD no tiene todos los objetos conocidos, pero las coordenadas de la página se pueden utilizar como punto de partida para buscar el objeto en otros catálogos en línea, por ejemplo Gaia DR3 (VizieR).

PSF dinámico

Esta sección describe los dos pasos esenciales para detectar estrellas en fotogramas individuales. La detección en una sola imagen puede ejecutarse o ajustarse mediante Herramientas - Análisis de Imagen - PSF Dinámica o con el atajo Ctrl + F6.



PSF dinámico ejecutándose en una imagen de cielo profundo.

El proceso es el siguiente:

- Realizar una detección inicial de potenciales candidatos a estrellas
- Ajuste un modelo PSF a cada candidato. Realice comprobaciones de validez basadas en los parámetros de ajuste del modelo para asegurar que sea una estrella y rechace los candidatos que no lo sean.

Al final de este proceso, el resultado es una lista de estrellas, con posiciones en la imagen respecto a la esquina superior izquierda y cantidades medidas de todas las estrellas en la lista.

Candidatos estrella iniciales

Aunque parezca obvio al observar una imagen dónde están las estrellas, traducir el proceso a operaciones y criterios matemáticos es un poco más difícil. Esta sección describe brevemente el algoritmo subyacente. Está inspirado en el manual del software DAOPHOT [Stetson1987], con simplificaciones para mejorar el rendimiento. El algoritmo original buscaba ser exhaustivo en la detección de todas las estrellas posibles, con el fin de crear catálogos de estrellas, mientras que Siril necesita detectar estrellas principalmente como características para el registro. También debe ser resistente a la amplia variedad de imágenes que se envían (la

mayoría de nosotros no tenemos un equipo astronómico de calidad profesional en casa) y hemos tenido que tomar algunas decisiones en función del conocimiento previo de las condiciones de la imagen (muestreo, seeing, etc.).

Con los años, nuestra implementación ha evolucionado hasta convertirse en lo que es hoy. Su objetivo es no pasar por alto estrellas muy brillantes, importantes para el registro, y rechazar la mayor cantidad posible de valores atípicos, con una velocidad de procesamiento razonable.

Se puede descomponer en los siguientes pasos:

- Calcular las estadísticas de la imagen para capturar tanto el nivel de fondo (la mediana) como su ruido. Esto supone que la imagen es relativamente plana. Por consiguiente, la detección tenderá a ser menos eficiente en las esquinas si hay un viñeteado intenso después de la calibración.
- Calcule también un rango dinámico, definido como el máximo de la imagen menos su fondo. Esto será útil posteriormente para detectar estrellas saturadas.
- Suavizar la imagen con un kernel gaussiano. El suavizado ideal sería usar el kernel con el mismo FWHM que la imagen. En cambio, hemos elegido un tamaño arbitrario que produjo resultados satisfactorios en un amplio rango de condiciones. Esto permite ignorar los parámetros de la imagen.
- En la versión suavizada de la imagen, detecte máximos locales sobre un nivel definido como el nivel de fondo más X veces el ruido (X puede modificarse mediante el threshold valor en la interfaz gráfica). Asegúrese de que este sea un máximo sobre un tamaño de cuadro determinado (definido por el radius parámetro).
- Ejecute una verificación de cordura para asegurarse de que el máximo y sus vecinos estén muy por encima de los píxeles circundantes (para rechazar parches en las partes brillantes de la nebulosa, por ejemplo).
- Ejecute una comprobación de validez para determinar si el núcleo alrededor de los máximos está saturado, es decir, si se mantiene cerca del límite superior del rango dinámico. Si es así, ejecute un algoritmo de desplazamiento por los bordes para detectar el límite de la parte saturada.
- Utilice las derivadas primera y segunda a lo largo de una línea horizontal y vertical que pase por el centro para adivinar el fondo local de la estrella, la amplitud y el ancho en todas las direcciones (arriba, abajo, izquierda y derecha).
- Si los parámetros son suficientemente simétricos en todas las direcciones (hasta el roundness parámetro), confirma la estrella como un candidato potencial.

Una vez que se ha reunido la lista de candidatos potenciales, se ordenan por amplitudes decrecientes y se introducen en el algoritmo de ajuste PSF descrito en la sección de minimización .

Modelos

Se utilizan dos modelos en la ventana PSF dinámica. En general, Moffat es mucho más adecuado para ajustar objetos como estrellas.



Representación de dos PSF circulares según un perfil gaussiano y un perfil de Moffat. Ambos modelos utilizan los mismos parámetros y el perfil de Moffat utiliza... $\beta = 1.4$.



Las funciones gaussianas y de Moffat rotadas tienen $\sigma_x=2\sigma_y$, $heta=45\degree$ Para Moffat,eta=1.4.



Perfil de estrella con modelos gaussianos y Moffat. Varios β Los valores se prueban. $\beta = 10$ da un perfil muy cercano al gaussiano.

π Teoría

1. Una función de ajuste gaussiana elíptica definida como

$$G(x,y) = B + Ae^{-\left(rac{(x-x_0)^2}{2\sigma_x^2} + rac{(y-y_0)^2}{2\sigma_y^2}
ight)}.$$
 (1)

2. Una función de ajuste PSF de Moffat elíptica definida como

$$M(x,y) = B + A\left(1 + \frac{(x-x_0)^2}{\sigma_x^2} + \frac{(y-y_0)^2}{\sigma_y^2}\right)^{-\beta},$$
(2)

dónde:

- Bes el fondo local promedio.
- Aes la amplitud, que es el valor máximo de la PSF ajustada.
- x_0, y_0 son las coordenadas del centroide en unidades de píxeles.

- σ_x, σ_y son la desviación estándar de la distribución gaussiana en los ejes horizontal y vertical, medidas en píxeles.
- βEs el exponente de la fórmula de Moffat que controla la forma general de la función de ajuste. El límite superior de este parámetro se estableció en 10. Un valor superior no tiene importancia y significa que la gaussiana es lo suficientemente buena para ajustar la estrella.

Otros parámetros se derivan de estas variables ajustadas:

- $FWHM_x \gamma FWHM_y El$ ancho total medio máximo en los ejes X e Y, en píxeles. Estos parámetros se calculan de la siguiente manera:
 - FWHM_x = $2\sigma_x \sqrt{2\log 2}$.
 - FWHM_y = $2\sigma_y \sqrt{2\log 2}$.
 - Es posible obtener los parámetros FWHM en segundos de arco. Para ello, debe completar todos los campos correspondientes a la cámara y la focal del objetivo/telescopio en la ventana de parámetros de configuración del menú desplegable, y luego seleccionar "Información de la imagen" e "Información". Si se leen las palabras clave estándar de FITS FOCALLEN, XPIXSZ, YPIXSZ y en la unidad de datos de FITS (HDU), la función de función de resolución de problemas (PSF) también calculará la escala de la imagen en segundos de arco por píxel. XBINNING YBINNING
- r: El parámetro de redondez. Se expresa como $FWHM_x/FWHM_y$, con $FWHM_x > FWHM_y$ la condición de simetría.
- Otro parámetro también se ajusta en los modelos gaussiano y moffat: el ángulo de rotación.θ, definido en el rango[-90°, +90°]La adición de este parámetro implica un cambio de coordenadas donde*x* y*y*Las variables expresadas en (1) y (2) se sustituyen por*x*'yy':

$$x' = +x\cos\theta + y\sin\theta$$

$$y' = -x\sin\theta + y\cos\theta.$$
(3)

Minimización

La minimización se realiza mediante un algoritmo no lineal de Levenberg-Marquardt gracias a la robusta Biblioteca Científica de GNU. Este algoritmo se utiliza para hallar el mínimo de una función que asigna un conjunto de parámetros a un conjunto de valores observados. Es una combinación de dos técnicas de optimización: el método de descenso de gradiente y el método hessiano inverso.

El algoritmo de Levenberg-Marquardt ajusta el equilibrio entre estos dos métodos en función de la curvatura de la función que se minimiza. Cuando la curvatura es pequeña, el algoritmo utiliza el método de descenso de gradiente, y cuando es grande, el método hessiano inverso.

Desde la versión 1.2.0, la parte saturada de la estrella se elimina del proceso de ajuste, lo que permite capturar con mucha más precisión la parte no saturada. Esto permite reconstruir el perfil de la estrella al usar la opción de menú Desaturar o el comando " Desrecortar estrellas "

Usar

El PSF dinámico se puede llamar de dos maneras diferentes según lo que desees:

Quizás quieras ajustar solo una o varias estrellas. En este caso, después de dibujar una selección alrededor de una estrella no saturada (esto es importante para la precisión del resultado), puedes hacer clic derecho y seleccionar la opción "Elegir una estrella", hacer clic en el botón + en el cuadro de diálogo PSF dinámico o escribir Ctrl + Space. Se dibujará una elipse alrededor de la estrella. Para abrir el cuadro de diálogo, también puedes usar el atajo Ctrl + F6.

Puede analizar tantas estrellas como sea posible haciendo clic en el icono vando la línea de comandos findstar. Todas las estrellas detectadas aparecen rodeadas por una elipse: naranja si la estrella está bien, magenta si está saturada. También es posible mostrar el promedio de los parámetros calculados, como se ilustra a continuación, haciendo clic en el continuación.

×	Average Star Data
Average (Gaussian PSF
N: B: FWHMx: FWHMy: r: Angle: rmse:	259 stars (1 saturated and excluded) 441.880448 2462.603367 3.92" 3.10" 0.790 33.63 deg 6.401e+01 6.401e+01
	Close

Promedio de las estrellas ajustadas en el modelo gaussiano.

La detección de estrellas tiene varios usos:

- Siril lo utiliza internamente con fines astrométricos al registrar secuencias de imágenes. Este proceso es automático y no requiere intervención del usuario.
- Debido a que las estrellas son tan brillantes en comparación con las características tenues de interés, como las nebulosas o las galaxias, es muy común que algunas estrellas en una imagen estén saturadas, lo que significa que su perfil de brillo está recortado. Esto puede causar problemas con algunas funciones de procesamiento de imágenes, en particular la deconvolución, y resulta en la pérdida de información de color y una ligera hinchazón de las estrellas al aplicar estiramientos. El análisis de todas las estrellas mostrará cuáles están saturadas, y luego puede usar la opción de menú Desaturar o el comando desrecortar estrellas para corregir el problema mediante la síntesis de la parte recortada del perfil.

Línea de comandos de Siril

unclipstars

Vuelve a perfilar las estrellas recortadas de la imagen cargada para desaturarlas, escalando la salida para que todos los valores de píxeles sean <= 1.0

- Idealmente, todas las estrellas de una imagen deberían ser perfectamente redondas; sin embargo, problemas como el coma, el astigmatismo y el seguimiento deficiente, así como problemas como un enfoque posterior incorrecto en los aplanadores de campo, pueden generar patrones de estrellas elípticas en una imagen. Las elipses generadas por la herramienta PSF Dinámica ofrecen una buena ilustración visual de estos problemas.
- El examen de los parámetros promedio de las estrellas, especialmente FWHM y el parámetro beta de la función de ajuste de Moffat, puede proporcionar información sobre la calidad de visión de una imagen.
- La detección de todas las estrellas es el primer paso para usar la herramienta Herramientas de Estrellas · Resíntesis Completa . Esta herramienta sintetiza perfiles de luminosidad corregidos para todas las estrellas detectadas y permite crear una máscara estelar sintética que posteriormente se combina con una imagen sin estrellas generada por Starnet++ para corregir estrellas irrecuperables en la imagen. En este caso, la detección de estrellas mediante el perfil Moffat puede ofrecer un resultado más realista y también facilita la filtración de galaxias detectadas incorrectamente como estrellas mediante el ajuste Beta Mínimo.
- El botón "**Centrar Estrella Seleccionada**" permite encontrar una estrella específica en la lista de forma rápida y sencilla en la imagen, centrándola en la ventana gráfica. Esto resulta útil si ya ha detectado todas las estrellas y desea comprobar soluciones específicas para asegurarse de que realmente sean estrellas y no galaxias ni rayos cósmicos.
- De forma similar, al hacer clic en una elipse estelar naranja o magenta en la ventana principal, se resaltará la solución estelar seleccionada en el cuadro de diálogo PSF Dinámica. Esto puede ser útil si desea ver los parámetros de una estrella individual.

• Las funciones de deconvolución de Siril admiten el uso de mediciones PSF dinámicas para sintetizar una función de deconvolución que coincida con los parámetros de la estrella medidos directamente desde la imagen.

Configuración

El PSF dinámico se puede configurar mediante las configuraciones en el cuadro de diálogo PSF dinámico:

- El radio define la mitad del tamaño del cuadro de búsqueda. Si tiene problemas para detectar estrellas específicas, puede intentar cambiarlo, pero normalmente el valor predeterminado funciona bien.
- El umbral cambia el umbral por encima del ruido para la detección de estrellas. Si aumenta este valor, se detectarán menos estrellas débiles. Sin embargo, puede que desee hacerlo para imágenes con mucho ruido. Disminuir este valor puede detectar más estrellas débiles, pero también aumentará la probabilidad de que el algoritmo identifique erróneamente picos de ruido aleatorio como estrellas.
- El umbral de redondez establece la elipticidad admisible para que las detecciones se acepten como estrellas. Las estrellas muy elípticas pueden aparecer debido a un seguimiento imperfecto o aberraciones, pero a veces las estrellas demasiado cercanas entre sí también se detectan como una sola estrella muy alargada. Para destacar todos estos problemas, es posible habilitar un límite superior para la redondez. Un valor máximo de 1 equivale a deshabilitar el rango, dejando solo el valor mínimo. Este rango de redondez debe estar deshabilitado para el registro o la astrometría.
- La convergencia establece un criterio utilizado por el solucionador. Aumentarlo permitirá que más interacciones converjan y potencialmente pueda detectar estrellas adicionales, pero podría aumentar el tiempo de ejecución del solucionador.
- El tipo de perfil elige entre resolver perfiles gaussianos o Moffat para las estrellas.
- La beta mínima establece un valor mínimo permisible de beta para que una detección se considere una estrella. A veces, las galaxias pueden detectarse como estrellas de perfil Moffat, pero presentan perfiles difusos y el valor de beta suele ser muy bajo, inferior a aproximadamente 1,5.
- La relajación de las comprobaciones de PSF permite la relajación de varias comprobaciones de calidad de las estrellas candidatas. Esto probablemente resulte en un aumento significativo de las detecciones de estrellas falsas positivas, a menudo con parámetros fuera de control.
- Se puede establecer un rango de amplitud **mínima** y **máxima** para limitar la amplitud (parámetro indicado en los informes) de las estrellas detectadas. Esto resulta útil si solo se deben seleccionar estrellas no saturadas, por ejemplo, para el ajuste de PSF en la deconvolución. Tenga en cuenta que eliminar las estrellas saturadas de la detección puede afectar el registro y la astrometría.

Consejo

Los ajustes definidos en esta ventana se pueden probar en la imagen cargada. Sin embargo, tenga en cuenta que también se aplicarán a todas las imágenes de la secuencia, especialmente para el registro de alineación global.

El comando findstar obedecerá las mismas configuraciones ingresadas en el cuadro de diálogo PSF dinámico, pero también se puede configurar usando el comando setfindstar.

Línea de comandos de Siril

```
findstar [-out=] [-layer=] [-maxstars=]
```

Detecta estrellas en la imagen cargada actualmente, que tengan un nivel mayor que un umbral calculado por Siril.

Después de eso, se aplica una PSF y Siril rechaza todas las estructuras detectadas que no cumplen un conjunto de criterios de detección prescritos, que se pueden ajustar con el comando SETFINDSTAR.

Finalmente, se dibuja una elipse alrededor de las estrellas detectadas.

El parámetro opcional **-out=** permite guardar los resultados en la ruta indicada. La opción **-layer=** especifica la capa sobre la que se realiza la detección (sólo para imágenes en color).

También puede limitar el número máximo de estrellas detectadas pasando un valor a la opción **-maxstars=** .

Véase también CLEARSTAR

Enlaces: psf, setfindstar, clearstar

Línea de comandos de Siril

```
setfindstar [reset] [-radius=] [-sigma=] [-roundness=] [-focal=] [-pixelsize=] [-convergenc
e=] [ [-gaussian] | [-moffat] ] [-minbeta=] [-relax=on|off] [-minA=] [-maxA=] [-maxR=]
```

Define los parámetros de detección de estrellas para los comandos FINDSTAR y REGISTER.

Si no se pasa ningún parámetro, se enumeran los valores actuales. Al pasar **"reset",** se restablecen todos los valores predeterminados. Aún se pueden pasar valores después de esta palabra clave. Valores configurables:

-radius= define el radio del cuadro de búsqueda inicial y debe estar entre 3 y 50.
-sigma= define el umbral por encima del ruido y debe ser mayor o igual a 0,05.
-roundness= define la redondez mínima de las estrellas y debe estar entre 0 y 0,95. maxR permite establecer un límite superior para la redondez, para visualizar solo las áreas donde las estrellas están significativamente alargadas, no cambie para el registro.
-minA y -maxA definen límites para la amplitud mínima y máxima de las estrellas a mantener, normalizadas entre 0 y 1.

-focal= define la distancia focal del telescopio.

-pixelsize= define el tamaño del píxel del sensor.

-gaussian y -moffat configuran el modelo de solucionador que se utilizará (Gaussian es el predeterminado).

Si se selecciona Moffat, **-minbeta=** define el valor mínimo de beta para el cual se aceptarán estrellas candidatas y debe ser mayor o igual a 0,0 y menor a 10,0. **-convergence=** define el número de iteraciones realizadas para ajustarse a PSF y debe

establecerse entre 1 y 3 (más tolerante).

-relax= relaja las comprobaciones que se realizan sobre los candidatos a estrella para evaluar si son estrellas o no, para permitir que se sigan aceptando objetos que no tienen forma de estrella (desactivado de forma predeterminada)

Enlaces: findstar, registro, psf

Referencias

[Stetson1987] Stetson, PB (1987). DAOPHOT: Un programa informático para fotometría estelar de campo abarrotado. Publicaciones de la Sociedad Astronómica del Pacífico, 99(613), 191.

Encabezado FITS

Las palabras clave del encabezado de un archivo FITS se pueden mostrar en Siril. Para ello, simplemente haga clic en [Herramienta - Encabezado FITS].

Desde la versión 1.3.0, es posible modificar el valor de las palabras clave admitidas por Siril, ya sea con el comando update_key o a través de la interfaz gráfica de usuario, en la ventana correspondiente. Esta ventana se divide en dos pestañas. La primera, el Editor de Encabezados , está activa para imágenes individuales, fuera de secuencia. Puede variar respecto al aspecto real del encabezado del archivo y representa más bien el estado en el que se encontrará tras guardarlo. Los valores de las palabras clave se actualizan en tiempo real. La segunda pestaña muestra el encabezado en formato de texto, tal como estaba escrito en el archivo y tal como se representaba en versiones de Siril anteriores a la 1.3.0.

Advertencia

Las palabras clave de HISTORIAL no se muestran en el editor. Son visibles en la pestaña **Encabezado guardado**.

Otra forma de mostrar el encabezado es usar la línea de comandos dumpheader . Muestra el mismo encabezado que se muestra en la pestaña **Encabezado guardado** .

Advertencia

Como los archivos SER contienen muy pocas palabras clave y son diferentes de los archivos FITS, este comando no es aplicable a este tipo de secuencia.

El nombre, los valores y los comentarios de la clave se pueden modificar; sin embargo, la clave debe estar desprotegida. Para facilitar su reconocimiento, las claves protegidas se muestran en color salmón.

Editar es muy sencillo: solo haga doble clic en la celda que desea modificar. La primera vez, se selecciona el campo y la segunda, se abre el modo de edición. Al pulsar la Enter tecla, se valida la entrada. Para que los cambios sean efectivos, recuerde guardar el archivo.

Advertencia

Tenga en cuenta que Siril no verifica la validez del valor ingresado. Es responsabilidad del usuario ingresar un valor válido. Un valor incorrecto puede provocar un comportamiento indeseable en el procesamiento de palabras clave de Siril.

× _	o F	ITS Header
Header Ec	litor Saved Header	
Keyword	Value	Comment
CCD-TEIMIP	-9.9	[degc] CCD temperature
SET-TEMP	-10.	[degC] CCD temperature setpoint
GAIN	100	Sensor gain
OFFSET	50	Sensor gain offset
CVF	0.242862924933434	[e-/ADU] Electrons per A/D unit
FOCNAME	'ZWO Focuser (1)'	Focusing equipment name
FOCPOS	46998	[step] Focuser position
FOCUSSZ	0	[um] Focuser step size
FOCTEMP	16.43000q3051758	[degC] Focuser temperature
OBJECT	'Virgo '	Name of the object of interest
AIRMASS	1.38980439590115	Airmass at frame center (Gueymard 1993)
SITELAT	47.336944444444	[deg] Observation site latitude
SITELONG	4.86416666666666	[deg] Observation site longitude
SITEELEV	0.	[m] Observation site elevation
OBJCTRA	'12 21 15'	[H M S] Image center Right Ascension
OBJCTDEC	'+13 14 57'	[D M S] Image center Declination
RA	185.320900392773	[deg] Image center Right Ascension
+-		In salmon, these are protected keywords, which cannot be modified.
		Copy Selection Close

Cuadro de diálogo de encabezado FITS al editar el valor de una palabra clave.

× _	•	FITS Header		
Header E	Editor	Saved Header		
BITPIX = NAXIS = NAXIS1 = NAXIS2 = BZERO = EXTEND = IMAGETYP= EXPOSURE= EXPTIME = DATE-LOC= DATE-OBS= DATE-AVG= XBINNING= GAIN = VBINNING= GAIN = VPIXSZ = INSTRUME= SET-TEMP= CCD-TEMP= USBLIMIT= TELESCOP= FOCALLEN= FOCRATIO=	'LIGHT '2023- '2023- '2023- 0.2 'ZWO A	<pre>16 2 / Dimensionality 6248 4176 32768 T / Extensions are permitted ' / Type of exposure 120.0 / [s] Exposure duration 120.0 / [s] Exposure duration 120.0 / [s] Exposure duration 10-07T23:14:49.578' / Time of observation (local) 10-07T21:14:49.578' / Time of observation (UTC) 10-07T21:15:50.004' / Averaged midpoint time (UTC) 1 / X axis binning factor 1 / Y axis binning factor 100 / Sensor gain 50 / Sensor gain offset 42862924933434 / [e-/ADU] Electrons per A/D unit 3.76 / [um] Pixel X axis size 3.76 / [um] Pixel Y axis size SI2600MM Pro' / Imaging instrument name -10.0 / [degC] CCD temperature setpoint -9.8 / [degC] CCD temperature 40 / Camera-specific USB setting red72' / Name of telescope 255.0 / [mm] Focal length 4.3 / Focal ratio</pre>		
			Copy Selection	Close

Segunda pestaña del cuadro de diálogo Encabezado FITS.

La ventana contiene una opción llamada " **Copiar selección** ". Copia las líneas seleccionadas al portapapeles en el formato original del encabezado FITS y funciona en ambas pestañas.

Por último, puedes agregar una nueva palabra clave usando el botón + en la parte inferior izquierda y eliminar una usando el botón - :

 Para añadir una palabra clave, haga clic en el botón + . Se abrirá un nuevo cuadro de diálogo, como se muestra a continuación. Esta ventana le permite añadir una nueva palabra clave, cuyo nombre estará limitado a 8 caracteres (HIERARCH no se utiliza la convención). Puede dejar el campo "Comentario" vacío si los otros dos están completos. Sin embargo, el usuario solo puede rellenar el campo "Comentario" para añadir un solo comentario al encabezado FITS. Si la palabra clave existe, su valor se actualizará con la información proporcionada.

× /	Add New Keyword			
Name:		FOO		
Value:		3.14159		
Comment:		This is a nice comment		
		Cancel	Add	

La ventana para agregar nuevas palabras clave.

Para eliminar una palabra clave, seleccione una o más líneas y haga clic en el botón - (o con las teclas Del o Backspace). Las palabras clave seleccionadas se eliminarán, a menos que estén protegidas.

Consejo

Al cargar una secuencia, solo se puede seleccionar una línea a la vez. Esto significa que solo se puede eliminar una palabra clave a la vez. Sin embargo, para una sola imagen, se pueden seleccionar varias.

Línea de comandos de Siril

dumpheader

Vuelca el encabezado FITS de la imagen cargada en la consola

update_key key value [keycomment] update_key -delete key update_key -modify key newkey update_key -comment comment

Actualiza la palabra clave FITS. Tenga en cuenta que no se verifica la validez del **valor** . Esta verificación es responsabilidad del usuario. También es posible eliminar una clave con la opción **-delete** delante del nombre de la clave que se va a eliminar, o modificarla con la opción **-modify** . Esta última debe ir seguida de la clave que se va a modificar y el nuevo nombre de la clave. Finalmente, la opción **-comment** , seguida de texto, añade un comentario al encabezado FITS. Tenga en cuenta que cualquier texto que contenga espacios debe ir entre comillas dobles.

Línea de comandos de Siril

sequpdate_key sequencename key value [keycomment]
sequpdate_key sequencename -delete key
sequpdate_key sequencename -modify key newkey
sequpdate_key sequencename -comment comment

El mismo comando que UPDATE_KEY, pero para la secuencia **sequencename**. Sin embargo, este comando no funciona en la secuencia SER.

Enlaces: update_key

Perfiles de intensidad



Siril cuenta con un modo de perfilado de intensidad. El usuario selecciona una línea entre dos puntos y Siril generará un gráfico de los valores de los píxeles entre ellos. Esto tiene varios usos. Puede utilizarse para inspeccionar el perfil de intensidad de una estrella individual o de una galaxia completa.

Perfil de intensidad básica

Para crear un perfil de intensidad básico de una estrella u otro objeto, seleccione el botón Perfil en la barra de herramientas inferior. Esto activa el modo de creación de perfiles de Siril y abre un pequeño cuadro de diálogo.



Ahora puede hacer clic y arrastrar en la imagen principal para establecer los puntos de inicio y fin de la línea que desea perfilar. Si mantiene presionada la <u>Shift</u> tecla mientras arrastra la línea, esta se ajustará horizontal o verticalmente.

Consejo

Cuando la línea de perfil es exactamente horizontal o vertical, se pueden usar valores de píxel exactos directamente de la imagen. Si la línea de perfil no es ni horizontal ni vertical, los puntos a trazar no se encuentran exactamente en un píxel, por lo que se utilizan valores de píxel interpolados bilinealmente.

Se puede ingresar un título personalizado para su gráfico en el control ubicado en la parte inferior del cuadro de diálogo.

Consejo

Al procesar una secuencia, es posible configurar el título personalizado para que muestre el número de imagen y el total añadiendo () al final del título. Por ejemplo, al introducir **Espectros Solares ()** como título para una secuencia de 5 imágenes, se generarán los títulos **Espectros Solares (1/5)**, **Espectros Solares (2/5)**, etc. Si se procesa una sola imagen, se ignoran los corchetes y se eliminan.

Tipos de perfil

Utilice los botones de opción para seleccionar el tipo de perfil que desee. (Haga clic en las imágenes de ejemplo a continuación para verlas en tamaño completo).

• **Perfil monocromático**. Para imágenes monocromáticas o a color, genere un perfil de luminancia entre dos puntos. Este modo se puede utilizar con datos espectrométricos.



Consejo

Si se carga una imagen a color, pero se selecciona el modo de perfilado monocromático, el perfil se generará según la ventana gráfica. Las ventanas gráficas R, G y B proporcionan perfiles monocromáticos de su canal respectivo, y la ventana gráfica RGB proporciona un perfil de luminancia que pondera los tres canales por igual.

Perfil de color . Para imágenes en color, genere tres perfiles para los valores de píxeles R,
 G y B entre dos puntos. Este modo se puede usar con datos espectrométricos.



• **Triperfil (monocromo)**. Para imágenes monocromáticas o a color, genere tres perfiles de luminancia paralelos y equiespaciados entre dos puntos. El espaciado entre los tres perfiles se puede configurar con el botón giratorio.



 CFA. Para imágenes con un patrón Bayer únicamente, genere cuatro perfiles para los cuatro subcanales CFA entre dos puntos. Esto puede ser especialmente útil para inspeccionar el perfil de planos con patrón Bayer u otras imágenes con patrón Bayer antes de desbayerizarlas.



Esta imagen demuestra el uso del control Título personalizado para establecer un título personalizado para el gráfico.

Haga clic en Aplicar para generar su perfil.

Entrada precisa de coordenadas

Para facilitar la introducción de coordenadas con precisión y repetibilidad, se ofrece un método de entrada manual. Haga clic en el botón **"Coordenadas manuales"** para introducir las coordenadas X e Y de los puntos inicial y final de la línea de perfil. Si ya se ha dibujado una línea de perfil, pero un punto no está exactamente en la posición deseada, puede usar este cuadro de diálogo emergente para ajustar la ubicación de los puntos finales.

Si desea establecer un punto final exactamente en la posición de una estrella, haga una selección rectangular alrededor de la estrella y haga clic en el botón de estrella correspondiente a la derecha del cuadro de diálogo.

Nota

Al usar el modo CFA, las coordenadas se indican en la imagen *de entrada*. Sin embargo, cada canal CFA tiene la mitad del ancho y la mitad de la altura. El eje x en el gráfico del modo CFA se mide en píxeles del subcanal CFA; es decir, ocupará la mitad de píxeles que en la imagen de entrada.

Medición

La línea de perfil de intensidad se puede utilizar como herramienta de medición de dos maneras:

- Al marcar la casilla de verificación Medir perfil, se medirán todas las líneas de perfil arrastradas con el mouse, de manera similar a la función de medición rápida <u>Ctr1</u> +
 <u>Shift</u> + . <u>Drag</u>
- En el cuadro de diálogo Coordenadas, se encuentra el botón Medir . Este ofrece la misma función de medición, pero permite establecer los puntos finales con precisión y, a continuación, medir la línea de perfil según se necesite. Al seleccionar estrellas, planetas menores o núcleos de cometas como puntos finales, como se describió anteriormente, se pueden realizar mediciones entre dos cuerpos celestes con gran precisión (con precisión de subpíxeles).



En este estudio, se seleccionaron dos estrellas cercanas y se establecieron como puntos finales, con una separación de 5,2 segundos de arco entre ellas. Esto podría utilizarse para estudiar sistemas binarios cercanos o para triangular la posición de un planeta menor.

Nota

La función de medición de Siril realiza la aproximación de ángulo pequeño para la separación angular θ El término de error más significativo es proporcional a θ^3 y es inferior al 1 % para mediciones de hasta 10°: por lo tanto, es válido para la mayoría de los usos astrométricos, pero se volverá impreciso para mediciones grandes en imágenes de campo ultra amplio. Se registrará una advertencia para mediciones superiores a 10°.

Herramienta de trazado Siril

La función de creación de perfiles utiliza la herramienta de gráficos interna de Siril para mostrar los diferentes perfiles. Una vez ***.dat** generados los archivos, puede usar cualquier herramienta de gráficos que prefiera para explorar los datos subyacentes.

A <u>right</u>-<u>click</u>En cualquier parte de la superficie de trazado aparecerá un menú contextual para:

- Mostrar/ocultar cuadrículas y leyendas
- Exportar la vista actual al portapapeles, *.png o *.svg
- Guardar los datos subyacentes en un *.dat archivo



Menú contextual de la trama de Siril

Tenga en cuenta que todas las exportaciones tienen en cuenta el zoom/desplazamiento actual, mientras que al guardar en datos se exportarán datos sin filtrar.

Las siguientes interacciones de GUI están disponibles:

- Click + Drag para dibujar una selección. El zoom se establece en la zona seleccionada al soltar el ratón.
- Ctrl + Drag para desplazarse por la vista actual.
- Ctrl + Scroll para acercar/alejar.
- [Double]- [click]para restablecer la posición/zoom predeterminado.

Comandos

Línea de comandos de Siril

```
profile -from=x,y -to=x,y [-tri] [-cfa] [-arcsec] { [-savedat] | [-filename=] } [-layer=]
[-width=] [-spacing=] ["-title=My Plot"]
```

Genera un gráfico de perfil de intensidad entre dos puntos de la imagen, también conocido como *corte*. Los argumentos pueden proporcionarse en cualquier orden. Los argumentos -**to=x,y** y -**from=x,y** son obligatorios.

El argumento -layer={red | green | blue | lum | col} especifica el canal (o luminancia o color) que se debe representar si la imagen es a color. También se puede usar con la opción -tri , que genera tres perfiles paralelos equiespaciados, cada uno separado por píxeles -spacing= . Sin embargo, tenga en cuenta que para los perfiles tri, la opción col se tratará igual que lum .

La opción **-cfa** selecciona el modo CFA, que genera cuatro perfiles: uno para cada canal CFA en una imagen con patrón Bayer. Esta opción no se puede usar con imágenes a color ni monocromáticas sin patrón Bayer, ni simultáneamente con la opción **-tri**.

La opción **-arcsec** hace que el eje x muestre la distancia en segundos de arco, si se dispone de los metadatos necesarios. Si no se proporcionan o no hay metadatos disponibles, la distancia se mostrará en píxeles.

El argumento **-savedat** guardará los archivos de datos: el nombre del archivo se escribirá en el registro. Alternativamente, se puede usar el argumento **-filename=** para especificar el nombre del archivo donde se escribirá el archivo de datos. (La opción **-filename=** implica **-savedat**).

El argumento "-title=Mi Título" establece un título personalizado "Mi Título"

Línea de comandos de Siril

```
seqprofile sequence -from=x,y -to=x,y [-tri] [-cfa] [-arcsec] [-savedat] [-layer=] [-width
=] [-spacing=] [ {-xaxis=wavelength | -xaxis=wavenumber } ] [{-wavenumber1= | -wavelength1
=} -wn1at=x,y {-wavenumber2= | -wavelength2=} -wn2at=x,y] ["-title=My Plot"]
```

Genera un gráfico de perfil de intensidad entre dos puntos en cada imagen de la secuencia. Tras el primer argumento obligatorio que indica la secuencia a procesar, los demás argumentos son los mismos que para el comando **de perfil**. Si se procesa una secuencia y se desea que el número de imagen actual y el número total de imágenes se muestren en el formato "Mi secuencia (1 / 5)", el título debe terminar con () (p. ej., "Mi secuencia ()" y los números se rellenarán automáticamente).

Inspectores de imágenes

Siril cuenta con varias herramientas que pueden ayudarte a analizar tu imagen e informarte sobre la calidad de la toma, en particular si tu configuración presenta defectos ópticos.

Inclinación

La primera herramienta propuesta por Siril es el cálculo de la inclinación. La inclinación del sensor se produce cuando este no es ortogonal al plano de imagen, lo que requiere intervención en el sistema óptico. Esta función se puede ejecutar de dos maneras: mediante la interfaz gráfica de usuario (en el menú Herramientas · Análisis de Imagen · Mostrar Inclinación) o mediante la línea de comandos. Esta última incluso ofrece una alternativa que permite calcular la inclinación de una secuencia completa de imágenes para mayor precisión. El siguiente comando:

```
Línea de comandos de Siril
```

tilt [clear]

Calcula la inclinación del sensor como la diferencia de FWHM entre los valores promedio truncados de las esquinas mejor y peor. La opción **de borrar** permite borrar el dibujo.

salida:

```
22:28:13: Running command: tilt
22:28:13: Findstar: processing for channel 0...
22:28:15: Stars: 7598, Truncated mean[FWHM]: 3.40, Sensor tilt[FWHM]: 0.31 (9%), Off-axis aber
ration[FWHM]: 0.39
```

En la consola se indican:

- el número de estrellas utilizadas para la medición
- El FWHM promedio en el sensor, libre de valores atípicos
- la inclinación, expresada como la diferencia entre el mejor y el peor FWHM en las 4 esquinas de la imagen con entre paréntesis el porcentaje de desviación de inclinación (un valor mayor al 10% indica un problema de inclinación)

• la aberración, expresada por la diferencia en FWHM entre las estrellas en el centro y las estrellas en los bordes del sensor

Si el número de estrellas detectadas es bajo (<200), los parámetros de detección de PSF dinámicos permiten mejorarlos ajustando el umbral/radio. De hecho, cuanto mayor sea el número de estrellas utilizado en el cálculo, más fiable será el resultado del análisis.

Advertencia

Para que el resultado tenga sentido, es preferible ejecutar este comando en un subconjunto y no en un resultado de apilamiento. Por lo tanto, una imagen preprocesada (solo demosaicada para sensores de color) es ideal. Además, el cuadrilátero dibujado tiene sus proporciones exageradas para que sea más visible en la pantalla. No puede corresponder exactamente a la realidad.



Visualización del diagrama de inclinación

Consejo

Además de utilizar el comando *tilt-clear*, el diagrama de inclinación se puede borrar utilizando el botón Eliminar en el cuadro de diálogo PSF dinámico.

Línea de comandos de Siril

seqtilt sequencename

El mismo comando que TILT, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Generalmente ofrece mejores resultados.

Enlaces: inclinación

Inspector de aberraciones

Esta herramienta crea un mosaico de 3x3 del centro, las esquinas y los bordes de la imagen. Esto facilita la comparación de la forma de la estrella en diferentes secciones de la imagen. Puede acceder a esta función en el menú Herramientas · Análisis de Imagen · Inspector de Aberraciones . Puede cambiar la configuración de esta herramienta para modificar el tamaño de los paneles y la ventana en las preferencias .



Ventana del inspector de aberraciones que muestra la aberración en las estrellas ubicadas en los bordes debido al sistema óptico.

También es un muy buen indicador saber si la imagen contiene un degradado: las diferencias de brillo se hacen muy visibles.



Ventana del inspector de aberraciones que muestra diferencias de brillo.

Línea de comandos de Siril

inspector

Divide la imagen cargada en un mosaico de nueve paneles que muestra las esquinas de la imagen y el centro para una inspección más cercana (solo GUI)

Fotometría

Esta sección le presenta todas las utilidades relacionadas con la fotometría, explicando primero los principios de la fotometría y luego cómo se utiliza en Siril.

Siril puede determinar la magnitud de las estrellas, así como su incertidumbre. A partir de ahí, es posible estudiar la variabilidad de ciertas estrellas, exoplanetas u ocultaciones. Al final del proceso, también se construye una curva de luz.



Ejemplo de fotometría de exoplanetas en Siril.

Principios

La fotometría es la ciencia que mide la luz. Su objetivo es medir el flujo o la intensidad de la luz radiada por los objetos astronómicos. En Siril, la fotometría puede utilizarse para analizar la curva de luz de estrellas variables, tránsitos de exoplanetas u ocultaciones estelares, o para calibrar colores en imágenes RGB.

El método utilizado es la fotometría de apertura. Su principio básico consiste en sumar el flujo observado en un radio dado desde el centro de un objeto, restar la contribución total del fondo celeste en la misma región (calculada en el anillo entre los radios interior y exterior, excluyendo los píxeles desviados), dejando únicamente el flujo del objeto para calcular una magnitud instrumental. Esto se ilustra en la siguiente figura.



Círculos de la fotometría de apertura

Los valores de estos ajustes se pueden modificar en la sección "Fotometría" de las preferencias o mediante el setphot comando. La *apertura* debe contener todos los píxeles del objeto a medir; por el contrario, el *anillo no debe contener ninguno de sus píxeles. De forma*

predeterminada, la apertura se ajusta para un objetivo utilizando el doble del FWHM de la PSF, pero el tamaño del anillo es fijo. Estos valores deben ajustarse para una muestra dada y revisarse cuidadosamente.

Nota

El texto siguiente es una copia truncada y modificada de la excelente documentación del software MuniPack, de David Motl y publicada bajo la Licencia de Documentación Libre de GNU, cuyas fuentes están disponibles aquí .

Medición de la magnitud de un objeto

La suma S de píxeles en un área pequeña A alrededor de un objeto es una suma de la intensidad neta del objeto I más la intensidad del fondo $B \cdot A$:

$$S = I + B \cdot A \tag{1}$$

Los valores de *S* y *B* se derivan del fotograma fuente; el área A se determina como el área de un círculo de radio *r* , donde *r* es el tamaño de la apertura en píxeles. Así, es fácil calcular la intensidad neta *I* de un objeto en ADU:

$$I = S - B \cdot A \tag{2}$$

Suponiendo que la intensidad neta I es proporcional al flujo observado F, podemos derivar la magnitud aparente m del objeto, utilizando la ley de Pogson:

$$m = -2.5 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0}\right) \tag{3}$$

Estimación del error de medición

Una vez obtenido el brillo instrumental bruto de un objeto, intentaremos estimar su error estándar. En primer lugar, recordaremos algunas reglas generales que se aplican al error estándar y su propagación. Esta es una regla general para la propagación del error a través de una función *f* de valor incierto *X* :

$$\operatorname{Var}(f(X)) = \left(\frac{df}{dx}\right)^2 \operatorname{Var}(X)$$
 (4)

Utilizando esta regla general, derivamos dos leyes de propagación de errores. En el primer caso, el valor incierto X se multiplica por una constante *a* y se desplaza por un desplazamiento constante *b*. Esta ley también puede aplicarse cuando solo se produce una multiplicación o un desplazamiento.

$$\operatorname{Var}(aX+b) = a^2 \operatorname{Var}(X) \tag{5}$$

La segunda ley define el error de un logaritmo de valor incierto X :

$$\operatorname{Var}(\log(\pm bX)) = rac{\operatorname{Var}(X)}{\bar{X}^2}$$
 (6)

Tenga en cuenta que la función *logarítmica* aquí es el logaritmo natural, mientras que la fórmula de Pogson (véase arriba) incorpora el logaritmo de base 10. La siguiente ecuación nos ayuda a abordar esta diferencia:

$$\log_b(x) = \frac{\log_k(x)}{\log_k(b)} \tag{7}$$

Juntando estas dos ecuaciones obtenemos:

$$Var(\log_{10}(\pm bX)) = \frac{Var(X)}{\bar{X}^2 \log(10)^2}$$
(8)

Si tenemos dos variables inciertas no correlacionadas X e Y, la varianza de su suma es la suma de sus varianzas, esta ecuación se conoce como fórmula de Bienaymé.

$$Var(X+Y) = Var(X) + Var(Y)$$
(9)

A partir de esta fórmula, también podemos derivar el error estándar de la media muestral. Si tenemos *N* observaciones de la variable aleatoria *X* con una estimación muestral del error estándar de la población *s*, entonces el error estándar de la estimación de la media muestral de la media poblacional es

$$SE_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{N}}$$
 (10)

Con este conocimiento, podemos empezar a considerar la estimación del error estándar del brillo de los objetos. Consideraremos las siguientes tres fuentes de incertidumbre: (1) el ruido aleatorio dentro de la apertura estelar, que incluye el ruido térmico del detector, el ruido de lectura del amplificador de señal y el convertidor analógico-digital; (2) la estadística de Poisson del conteo de eventos discretos (fotones incidentes en un detector) que ocurren durante un período fijo; y (3) el error de estimación del nivel medio del cielo.

Para estimar el nivel medio del cielo, utilizamos el algoritmo de media robusta, que permite estimar su varianza muestral. σ_{pxl}^2 Esta es una varianza basada en píxeles y debido a que hemos sumado A píxeles en la apertura de la estrella, se aplica la fórmula de Bienaymé, la suma S es una suma de A variables aleatorias no correlacionadas, cada una de las cuales tiene varianza σ_{pxl}^2 Para la varianza de la primera fuente de error obtenemos:

$$\sigma_1^2 = A \, \sigma_{pxl}^2 \tag{11}$$

donde A es un número de píxeles en la apertura de la estrella.

A partir de la estadística de Poisson, podemos derivar la varianza que se produce debido al conteo de eventos discretos (fotones incidentes en un detector) que ocurren durante un período fijo (la exposición). Nuevamente, necesitaremos usar la ganancia p del detector para convertir la intensidad en ADU a un número de fotones. Si la intensidad neta medida de un objeto es *I*, calculamos el número medio de fotones. λ como

$$\lambda = I p \tag{12}$$

Nota

El valor de la ganancia *p* del detector se puede cambiar en la sección Fotometría de las preferencias de Siril

Entonces, la varianza de intensidad debida a las estadísticas de Poisson es igual a su valor medio.

$$\sigma_{ph}^2 = \operatorname{Var}(\operatorname{Pois}(\lambda)) = \lambda = I p$$
 (13)

La varianza está en fotones, tenemos que convertir la nuevamente a ADU para obtener la varianza en unidades. ADU^2 .

$$\sigma_2^2 = \frac{\sigma_{ph}^2}{p^2} = \frac{I p}{p^2} = \frac{I}{p}$$
(14)

Hemos derivado el nivel del cielo como media muestral de la población de píxeles en el anillo celeste. Dado que cada píxel del anillo tiene varianza, σ_{pxl}^2 , la varianza de la media de la muestra es

$$s_{sky}^2 = rac{\sigma_{pxl}^2}{n_{sky}}$$
 (15)

dónde n_{sky} es el número de píxeles en el anillo del cielo.

A partir de la ecuación (9) calculamos la varianza de la intensidad del objeto como

$$\sigma_{ADU}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 + A^2 \, s_{sky}^2 \tag{16}$$

Nótese que en la ecuación (2) el nivel del cielo se multiplica por A , por lo que tenemos que multiplicar su varianza por A^2 Véase la ecuación (16) . Ahora, utilizamos la ley de propagación del error para el logaritmo adoptado para coincidir con la fórmula de la ley de Pogson.

$$\sigma_{mag}^2 = \left(\frac{-2.5}{I\,\log(10)}\right)^2 \sigma_{ADU}^2 \tag{17}$$

Juntando las ecuaciones (17) y (16), podemos derivar el error estándar del brillo del objeto en magnitudes como

$$\sigma_{mag} = \frac{1.08574}{I} \sqrt{\sigma_{ADU}^2} \tag{18}$$

Fotometría rápida

Explicación de las áreas de fotometría

Como Siril solo realiza fotometría de apertura, es importante comprender y configurar los parámetros correctos.

Las estrellas se modelan según su elección: gaussiana o Moffat, como se describe aquí en el capítulo PSF dinámica .

Entonces, cada estrella particular en una imagen particular tiene su propio FWHM.



Términos de PSF y fotometría.

El proceso de fotometría de apertura necesita 3 radios:

- 1. El círculo exterior, definido por el radio exterior (generalmente expresado en píxeles).
- El círculo interior, definido por el radio interior (generalmente expresado en píxeles).
 Estos dos círculos definen el anillo que se utiliza para medir el fondo (es decir, el nivel del cielo más el ruido adicional).
- 3. El círculo de apertura, definido por el **radio de apertura**, puede expresarse en píxeles o como una relación del FWHM de la estrella (la casilla de verificación automática en la ventana). Esta área se utiliza para medir la señal de la estrella añadida a una señal de fondo.

Estos 3 radios se pueden configurar y ajustar individualmente desde la pestaña Preferencias de la GUI · Fotometría .

Photometry						
Background Annulus						
Inner radius:	25.85	-	+			
Outer radius:	31.27	-	+			
Flux Aperture						
✓ Automatic with a Radius/half-FWHM ratio of:	3.20	-	+			
Aperture radius:	10.00					



O a través de la interfaz de línea de comandos:

Línea de comandos de Siril

```
setphot [-inner=20] [-outer=30] [-aperture=10] [-dyn_ratio=4.0] [-gain=2.3] [-min_val=0] [-
max_val=60000]
```

Obtiene o establece la configuración de fotometría, utilizada principalmente por SEQPSF. Si se proporcionan argumentos, estos actualizarán la configuración. Ninguno es obligatorio; se puede proporcionar cualquiera. Los valores predeterminados se muestran en la sintaxis del comando. Al final del comando, se imprimirá la configuración activa.

El tamaño de la apertura es dinámico a menos que se fuerce. En ese caso, se utiliza el valor **de apertura** de la configuración. Si es dinámico, el radio de la apertura se define mediante la relación dinámica proporcionada ("radio/mitad de FWHM"). Los valores permitidos para el argumento **-dyn_ratio** están en el rango [1.0, 5.0]. Un valor fuera de este rango establecerá automáticamente la apertura en el valor fijo **-aperture**.

La ganancia se utiliza solo si no está disponible en el encabezado FITS

Enlaces: seqpsf

Consejo

Estos ajustes de radio se aplican a todos los procesos fotométricos de apertura: **fotometría rápida** y **curvas de luz**. Revísalos cuidadosamente.

Fotometría de objetos seleccionados manualmente de
una sola imagen

El botón **de fotometría rápida** es un botón ubicado en la barra de herramientas y que sirve para realizar una fotometría de las estrellas, generalmente esta es la forma más sencilla de proceder.

Consejo

Si la estrella está en medio de varias estrellas y la herramienta no apunta a la correcta, una solución alternativa es dibujar una selección alrededor de la estrella y luego hacer clic derecho y luego en **PSF** . También puede ser interesante saber que **Ctrl** al hacer clic con el botón derecho (o **Cmd** clic con el botón derecho en macOS) se dibuja una selección del tamaño recomendado para PSF/fotometría (según el radio exterior configurado).

Consejo

Al realizar fotometría en la capa RGB, los resultados se calculan en la capa verde. Para obtener fotometría en las capas roja o azul, es necesario trabajar en los canales correspondientes.

🗳 Línea de comandos de Siril

psf [channel]

Realiza una función de dispersión de puntos (PSF) en la estrella seleccionada y muestra los resultados. Para operaciones sin interfaz gráfica, la selección se puede expresar en píxeles mediante BOXSELECT. Si se proporciona, el argumento **de canal** selecciona el canal de imagen en el que se analizará la estrella. Puede omitirse para imágenes monocromáticas o al ejecutarse desde la interfaz gráfica con uno de los canales activos en la vista.

Enlaces: boxselect

Haga clic en este botón para cambiar el modo de selección de imagen y, a continuación, haga clic en una estrella. Se calculan la fotometría y la PSF (Función de Dispersión de Puntos) de la estrella, lo que proporciona gran cantidad de detalles.

Para el cálculo de la PSF se utilizan dos modelos, que el usuario puede seleccionar en la ventana Dynamic-PSF (Ctrl + F6).



Ventana de resultados de fotometría.

El resultado de la fotometría y la PSF asociada se muestran en el formato:

```
PSF fit Result (Gaussian, monochrome channel):
Centroid Coordinates:
                           09h25m34s J2000
           x0=5258.25px
           y0=2179.72px +69°49'31" J2000
Full Width Half Maximum:
           FWHMx=7.13"
           FWHMy=6.79"
           r=0.95
Angle:
           82.87deg
Background Value:
           B=0.000874
Maximal Intensity:
           A=0.628204
Magnitude (relative):
           m=-2.3948±0.0014
Signal-to-noise ratio:
           SNR=28.9dB (Good)
RMSE:
           RMSE=1.890e-03
```

1. El ajuste se realizó con la función de ajuste **gaussiano**, por lo que no se requieren parámetros adicionales. Sin embargo, si se utilizó Moffat, se mostrará el siguiente resultado:

```
PSF fit Result (Moffat, beta=2.9, monochrome channel):
```

- 2. **Coordenadas del centroide** proporciona las coordenadas del centroide en píxeles. Sin embargo, como en el ejemplo anterior, si se configuró la astrometría en la imagen, Siril proporciona las coordenadas en los sistemas de coordenadas mundiales (RA y Dec).
- El ancho completo medio máximo (FWHM) se devuelve en segundos de arco si se conoce la escala de la imagen (obtenida de su encabezado o de la interfaz gráfica de usuario, Información de la imagen · Información) y en píxeles si no. La redondez *r* también se calcula como la relación de FWHMy/FWHMx.
- 4. **El ángulo** es el ángulo de rotación del eje X con respecto a las coordenadas del centroide. Varía en el rango $[-90^{\circ}, +90^{\circ}]$.
- 5. El valor de fondo es el fondo local en el[0, 1]rango para imágenes de 32 bits y[0, 65535]Para imágenes de 16 bits. Este es un valor ajustado, no el fondo calculado en el anillo de fotometría de apertura.
- 6. El valor **máximo de intensidad** también es un valor ajustado y representa la amplitud. Es el valor máximo de la función ajustada, ubicado en las coordenadas del centroide.
- 7. La **magnitud**, dada con su incertidumbre, es el resultado de la fotometría. Sin embargo, si por alguna razón no se puede realizar el cálculo (píxeles saturados o píxeles negros), se proporciona una incertidumbre de **9,999**. En este caso, la fotometría se marca como inválida, pero aun así se proporciona un valor de magnitud, aunque debe utilizarse con precaución.
- 8. Los resultados muestran un estimador de la **relación señal-ruido . Su valor se calcula mediante la siguiente fórmula y se expresa en** dB :

$$SNR = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{N}\right) \tag{1}$$

donde *I* es la intensidad neta, proporcional al flujo observado F y N el total de incertidumbres como se expresa en (18).

Para una mayor comprensión se asocia a 6 niveles de calidad:

- 1. Excelente (SNR > 40dB)
- 2. Bueno (SNR > 25dB)
- 3. Satisfactorio (SNR > 15dB)
- 4. Baja (SNR > 10dB)
- 5. Malo (SNR > 0dB)
- 6. N / A

Esta última notación se muestra solo si el cálculo falló, por una razón u otra.

9. Finalmente, **el RMSE** proporciona un estimador de la calidad del ajuste. Cuanto menor sea el valor, mejor será el resultado.

Al resolver la imagen con la placa, el botón "<u>Más detalles</u>" en la parte inferior de la ventana enlaza a una página del sitio web de SIMBAD con información sobre la estrella seleccionada. Sin embargo, es posible que la página no ofrezca información adicional si la estrella no está en la base de datos de SIMBAD.



Más detalles sobre la estrella analizada. Haga clic en la imagen para ampliarla.

Fotometría rápida en secuencias

También se puede realizar fotometría rápida en una secuencia. Esto generalmente tiene como objetivo obtener una curva de luz, como se explica aquí . Para continuar, debe **cargar una secuencia** , seleccionar una estrella y **hacer clic derecho** en la imagen.

Consejo

Idealmente, la secuencia debe registrarse sin interpolación para no alterar los datos sin procesar. Por ejemplo, utilice el **registro global** con la opción " **Guardar transformación solo en archivo seq"**.

Nota

Asegúrese de que los radios interno y externo del anillo de fondo se adapten a la estrella y la secuencia que se analizan. Algunas imágenes pueden tener un FWHM mucho mayor que la imagen de referencia debido a las condiciones del cielo o a un seguimiento deficiente. Se pueden cambiar en las preferencias o con el setphot comando.

Al finalizar el proceso, Siril abre automáticamente la pestaña de gráficos, donde se muestran las curvas calculadas. Es posible hacer clic en varias estrellas para reproducir el cálculo; sin embargo, la primera estrella conserva el estado de *variable* y las demás sirven como *referencia* . Esto es importante para el cálculo de la curva de luz.



En este ejemplo, se analizaron tres estrellas. La primera se utiliza como variable. Las demás son referencias.

Cálculo de magnitudes reales

La magnitud calculada solo es significativa si se compara con otras en la imagen lineal. De hecho, el valor dado no se corresponde en absoluto con la verdadera magnitud visible de la estrella; no está calibrado, lo que también se denomina magnitud relativa.

Siril proporciona herramientas para calcular una magnitud aparente aproximada. Esto requiere conocer la magnitud de otra estrella visible en la imagen que servirá de referencia. Actualmente, solo se puede usar una estrella como referencia, de ahí el valor *aproximado*. Para mayor precisión, utilice una estrella de color y magnitud similares a las estrellas que desea medir, y su magnitud debe coincidir con el filtro utilizado para capturar la imagen. Los catálogos contienen magnitudes calculadas mediante filtros fotométricos, que generalmente no se usan para obtener buenas imágenes; esto añade otra aproximación.

- Realice una fotometría rápida en una estrella conocida; la magnitud relativa dada es

 -2.428
 Puede averiguar la magnitud visible real haciendo clic en el botón " Más detalles"
 , como se explicó anteriormente. Supongamos que el valor encontrado es

 11.68 (asegúrese de usar un valor correspondiente a la banda espectral de la imagen).
- Una vez hecho esto, mantenga la estrella seleccionada, luego ingrese el siguiente comando en Siril

Esto generará algo como

10:50:49: Relative magnitude: -2.428, True reduced magnitude: 11.680, Offset: 14.108

Línea de comandos de Siril

setmag magnitude

Calibra las magnitudes seleccionando una estrella y dando la magnitud aparente conocida.

Todos los cálculos de PSF devolverán posteriormente la magnitud aparente calibrada, en lugar de una magnitud aparente relativa a los valores de ADU. Tenga en cuenta que el valor proporcionado debe coincidir con la magnitud para que el filtro de observación sea significativo.

Para restablecer la constante de magnitud, consulte UNSETMAG

Enlaces: psf, unsetmag

 Ahora bien, todas las magnitudes calculadas deben tener valores cercanos a su magnitud visual real. Sin embargo, esto es especialmente cierto para estrellas cuya magnitud es del mismo orden de magnitud que la estrella tomada como referencia.



Ventana de resultados de fotometría con la magnitud real establecida.

• Para anular el desplazamiento calculado, simplemente escriba

Línea de comandos de Siril

unsetmag

unsetmag

Restablece la calibración de magnitud a 0. Consulte SETMAG

Enlaces: setmag

Consejo

Los mismos comandos existen para las secuencias. Son seqsetmag y sequnsetmag . Se utilizan de la misma manera al cargar una secuencia.

Igual que el comando SETMAG pero para la secuencia cargada.

Este comando solo es válido después de haber ejecutado SEQPSF o su contraparte gráfica (seleccione el área alrededor de una estrella e inicie el análisis PSF para la secuencia, aparecerá en los gráficos).

Este comando tiene el mismo objetivo que SETMAG pero vuelve a calcular la magnitud de referencia para cada imagen de la secuencia donde se ha encontrado la estrella de referencia.

Al ejecutar el comando, la última estrella analizada se considerará como estrella de referencia. Mostrar la gráfica de magnitud antes de escribir el comando facilita su comprensión.

Para restablecer la estrella de referencia y el desplazamiento de magnitud, consulte SEQUNSETMAG

Enlaces: setmag, seqpsf, psf, sequnsetmag

Línea de comandos de Siril

sequnsetmag

Restablece la calibración de magnitud y la estrella de referencia para la secuencia. Véase SEQSETMAG

Enlaces: seqsetmag

Curvas de luz

En astronomía, una curva de luz es un gráfico de la intensidad luminosa de un objeto celeste en función del tiempo, generalmente con la magnitud de la luz recibida en el eje y y el tiempo en el eje x. Siril puede generar estas curvas al analizar estrellas.

Ahora hay dos formas de seleccionar las estrellas variables y de referencia (también llamadas de comparación): manualmente o utilizando una lista de estrellas obtenida mediante el complemento de exoplanetas NINA.

Selección manual de estrellas

Comience cambiando al modo de fotometría (haga clic en ()).

Seleccione (clic derecho) la estrella variable seguida de las estrellas de comparación que desee, como se explica aquí .



Una estrella es la variable (morada con una V) y las otras 5 se utilizan como referencias.

Advertencia

Asegúrese de no seleccionar estrellas variables como referencia. Si la astrometría se realiza en su imagen, no dude en usar la solicitud SIMBAD para obtener más información sobre las estrellas.

Una forma práctica de comprobar su estrella de comparación es mostrar los 3 catálogos de variables relacionados con las estrellas variables: GCVS, AAVSO-VSX y GAIA-varisum.

Debes configurar tu propio parámetro (magnitud límite), pero como ejemplo, aquí están los comandos:

```
conesearch 18.0 -cat=gcvs
conesearch 18.0 -cat=aavso_chart
conesearch 18.0 -cat=varisum
```

Consejo

Es preferible elegir referencias cuya magnitud sea cercana a la de la variable como se explica más adelante aquí .

Una vez hecho esto, Siril carga automáticamente la pestaña Gráfico, como se muestra en la figura siguiente. Esta muestra las curvas FWHM expresadas en función del número de fotograma.



La pestaña de gráfico como se muestra justo después de la fotometría rápida en secuencia.

Lo que nos interesa en esta parte es mostrar las curvas de magnitud. Simplemente vaya al menú desplegable y cambie **FHWM** a **Magnitud**. Se mostrarán las curvas de magnitud de cada estrella analizada. Los submenús de **Fotometría** del menú **Herramientas** también son sensibles.

Guardando las estrellas de comparación seleccionadas

Cuando esté satisfecho con el conjunto de estrellas de comparación, puede guardarlas para usarlas en el futuro en un proceso de curva de luz automatizada o simplemente mantener un rastro para documentación adicional.

En el menú (Herramientas), seleccione (Fotometría - Crear archivo de estrellas de comparación...).

La opción predeterminada Usar las estrellas en la imagen cargada actualmente está seleccionada.



Guardando las estrellas seleccionadas a mano en un archivo .csv.

El nombre del archivo de salida predeterminado será, V_SirilstarList_user.csv pero puedes cambiarlo según tu conveniencia.

Después de hacer clic en Aceptar, el archivo se creará y se guardará en su directorio de trabajo actual.

Curva de luz (formato ETD)

El botón **Curva de luz (formato ETD)**, ubicado en el menú **Herramientas - Fotometría - Crear salida**, está dedicado a los datos de tránsito de exoplanetas, produciendo un archivo en el formato administrado por el sitio web de ETD.



Al cambiar a la vista de magnitud, el botón de salida de fotometría se vuelve sensible.

Una vez finalizado el análisis con un mínimo de 4 o 5 estrellas de referencia (cuanto mayor sea el número, más preciso será el resultado. Sin embargo, se permite un máximo de 19 estrellas), Siril solicitará un nombre de archivo para guardar los datos en csv formato. A continuación, la curva de luz se mostrará en una nueva ventana.

```
#JD_UT (+ 2457403)
# JD_UT V-C err
2457403.260428 -1.01054 0.00468598
2457403.261956 -1.00321 0.0046727
2457403.263461 -1.00132 0.00540513
2457403.266481 -1.00397 0.00465623
2457403.266481 -1.00397 0.00465623
2457403.267998 -1.00532 0.00467666
...
```

Este es un archivo de 3 columnas. Las dos primeras líneas, que empiezan con un "#", son comentarios. La primera columna muestra la hora exacta de la observación en formato de fecha juliana. La segunda columna muestra la magnitud de la variable (V), de la cual se ha restado la suma de las magnitudes instrumentales de las estrellas de comparación. La tercera columna representa las incertidumbres de magnitud.

π Teoría

Vviene dada por la siguiente fórmula:

$$V = (V_{\rm ins} - C_{\rm ins}), \tag{1}$$

con

$$C_{
m ins} = -2.5 \log_{10} \left(\frac{1}{N} \sum 10^{-0.4 C_{
m ins}, i} \right).$$
 (2)

Nes el número total de estrellas de comparación y $C_{\rm ins}$, ies la magnitud instrumental de la i-ésima estrella del conjunto.



Curva de luz del tránsito de un exoplaneta.

Consejo

La curva de luz se dibuja con la herramienta de trazado interna de Siril. Consulte su documentación para obtener instrucciones más detalladas sobre su uso.

Formato de archivo extendido AAVSO

Ubicado en el menú Herramientas - Fotometría - Crear salida , el botón Formato de archivo AAVSO está dedicado al formato de archivo extendido AAVSO para estrellas variables. Esto abre un nuevo cuadro de diálogo que, una vez completado, exporta un archivo CSV que puede subirse al sitio web dedicado.

× _	AAVSO parameters
Obscode:	na
Obstype:	CCD 🗸
Starid:	na
Filter:	na 🔻
Comparaison star:	1 💌
Cname:	na
Cstd:	0
Check star:	3 💌
Kname:	na
Chart:	na
Notes:	na
	Close Apply

Cuadro de diálogo de parámetros de AAVSO. Este cuadro de diálogo se utiliza para completar el archivo extendido de AAVSO. Encontrará más información en el sitio web de AAVSO.

π Teoría

En Siril, el formato de archivo AAVSO exportado utiliza la magnitud estandarizada definida como:

$$V_{\rm std} = (V_{\rm ins} - C_{\rm ins}) + C_{\rm std} \tag{3}$$

dónde $V_{\rm ins}$ y $C_{\rm ins}$ son la magnitud instrumental de la variable y la comparación, respectivamente, y $C_{\rm std}$ es la magnitud del gráfico para la comparación. Puede especificar $C_{\rm std}$ valor en el cuadro de diálogo de parámetros de AAVSO, antes de la exportación. A continuación se muestra un ejemplo de fotometría con la estrella Rx And. Esta estrella presenta una gran variabilidad: su magnitud varía de 10,2 a 15,1 con una periodicidad de aproximadamente 13 días. Tras el procesamiento en Siril, tomando una estrella de comparación y una de verificación, se obtiene la siguiente curva AAVSO tras la carga de datos. Los nuevos datos se encuentran en el extremo derecho (tomados el 24 y 25 de noviembre de 2023) y se muestran en verde.



Un ejemplo concreto de fotometría de estrellas variables (cortesía de H. Meunier).

Selección automática de estrellas

Curva de luz automatizada

Para automatizar el proceso de análisis del tránsito de exoplanetas, se podrían obtener listas de estrellas de referencia, también llamadas estrellas de comparación, de los catálogos de estrellas, con los criterios adecuados: magnitud similar, color similar (para no cambiar su magnitud relativa con la extinción atmosférica a diferentes elevaciones), proximidad.

El software de captura NINA tiene un complemento de exoplanetas que mostrará dichas estrellas y permitirá que la lista se guarde en un archivo CSV, como : csv file

Type, Name, HFR, xPos, yPos, AvgBright, MaxBright, Background, Ra, Dec Target,HD 189733 b,2.6035068712769851,1992,1446,1640.3703703703704,39440,1917.0601851851852,30 0.1833333333328,22.70972222222222 Var,SW Vul,2.8626145609282911,2972,276,26.14,2012,1905.445,300.02171,22.93517 Var, DQ Vul, 2.372369130017419, 3006, 1040, 28.1805555555555557, 2048, 1906.902777777778, 300.01254, 2 2.78103 Var, HQ Vul, 3.8351043206620834, 157, 1690, 49.3939393939393939391, 2104, 1905.7454545454545454545, 300.55808, 2 2.64067 . . . Comp1,AT0 J300.3222+22.7056,2.4268101078425852,1367,1465,352,4496,1913.9504132231405,300.32229 415181337, 22.705681453738887 Comp1,HD 189657,2.5343988482845927,2527,2808,23.814814814814814813,2012,1906.5061728395062,300.08 714683055996,22.4400393728 . . . Comp2,000-BJP-946,2.2738807043120195,1832,750,29.962962962962962,2024,1910.0648148148148,300.2 37416666666666,22.846999999999998 Comp2,000-BJP-942,2.0977710589704297,2760,1572,31.083333333333332,2096,1908.652777777778,300. 025875,22.704777777777778 . . .

En el menú Herramientas, Siril puede cargar este archivo mediante el botón Curva de luz automatizada... Para usarlo, se deben cumplir algunos requisitos previos:

- La secuencia de imágenes calibradas ya debe estar cargada
- La imagen de referencia de la secuencia debe resolverse mediante placas, para asegurarnos de que identificamos las estrellas correctas a partir de sus coordenadas ecuatoriales J2000.

A partir de ahí, todo es automático, mostrándose la curva de luz de las estrellas de comparación seleccionadas al final del proceso.

En esta ventana también se recuerdan las áreas de apertura y fondo utilizadas.

Automated light curve		\times			
Process a sequence to get a light curve on a star using the list of reference stars created by Siril or the NINA exoplanet plugin					
V_SirilstarList_user.csv					
 Use comparative stars selected for their color Use comparative stars selected by the AAVSO Display the light curve 					
The current aperture parameters are as follow: (they can be managed in the Preferences/Photometry tab)					
Radius/half-FWHM ratio:	2.50				
Inner radius of the annulus (px):	15.00				
Outer radius of the annulus (px):	27.00				
	Close	<			

La ventana de fotometría automática.

El siguiente vídeo muestra un procesamiento automatizado de la curva de luz con la lista de estrellas de comparación de NINA:

Curva de luz a través del comando

También es posible automatizar o crear la curva de luz remotamente mediante el light_curve comando. Dado que la operación a ciegas requiere la máxima automatización, la configuración de los radios del anillo de fondo puede automatizarse con el _autoring argumento: se ejecuta una detección de estrellas en la imagen de referencia y se multiplica la media FWHM por un factor configurable para obtener los radios interno y externo que deberían funcionar con la secuencia.



🐸 Línea de comandos de Siril

light_curve sequencename channel [-autoring] { -at=x,y | -wcs=ra,dec } { -refat=x,y | -refw cs=ra,dec } ... light curve sequencename channel [-autoring] -ninastars=file

Analiza varias estrellas mediante fotometría de apertura en una secuencia de imágenes y genera una curva de luz para una, calibrada por las demás. Las primeras coordenadas, en píxeles si se usa **-at=** o en grados si se usa **-wcs=**, corresponden a la estrella cuya luz se representará; las demás, a las estrellas de comparación.

Como alternativa, se puede pasar una lista de estrellas objetivo y de referencia en el formato de la lista de estrellas del complemento de exoplanetas NINA, con la opción - **ninastars=**. Siril verificará que todas las estrellas de referencia puedan usarse antes de usarlas. Se crea un archivo de datos en el directorio actual llamado light_curve.dat. Siril representa el resultado en una imagen PNG, si está disponible.

Los radios del anillo pueden configurarse en la configuración o establecerse en un factor del FWHM de la imagen de referencia si se utiliza **la función -autoring**. Estos tamaños de autoring son 4,2 y 6,3 veces el FWHM para los radios interno y externo, respectivamente.

Consulte también el comando **setphot** para establecer de la misma manera el tamaño del radio de apertura.

Véase también SEQPSF para operaciones en una sola estrella.

Enlaces: seqpsf

Generando una lista de estrellas de comparación

Si no es usuario de NINA, o desea crear su propio archivo y luego utilizar la función Curva de luz automatizada , desde Siril-1.3 puede generar una lista de estrellas de comparación utilizando la nueva herramienta Siril.

Lista a través de la GUI

Se puede acceder a esta función a través del menú Herramientas , Fotometría - Crear archivo de estrellas de comparación... , una vez que se haya resuelto la placa de la imagen mostrada actualmente de la secuencia cargada.



La función Crear archivo de estrellas de comparación... en el menú Herramientas .

Un requisito previo es cargar una imagen representativa de la secuencia, resuelta en placa.

Create a comparison stars list					
 Use the stars selected in the currently loaded image Output file name: V_SirilstarList_user .csv 					
Find comparison stars from catalogue requests					
TOI4463					
✓ Narrow field of view					
Allowed visual magnitude range:					
3.0					
Allowed B-V index range:					
0.5					
Allowed magnitude error:					
0.03					
APASS catalogue NOMAD catalogue					
Close	Ж				

GUI básica para la ventana Estrellas de comparación.

- La solicitud de búsqueda de estrellas de comparación desde el catálogo es obligatoria en el caso de uso.
- El primer campo debe ser el **nombre de la estrella variable** de la que planea obtener la curva de luz.
- El botón de verificación **Campo de visión estrecho** permite seleccionar un círculo centrado en la imagen.
- El segundo campo es el valor delta_Vmag. Esta es la discrepancia máxima con respecto a la magnitud V objetivo (0,0 < delta_Vmag < 6,0). El valor predeterminado es 3,0.
- El tercer campo es el valor delta_BV. Esta es la discrepancia máxima con respecto al índice BV objetivo (0,0 < delta_BV < 0,7). El valor predeterminado es 0,5.
- El cuarto campo es el valor max_emag . Este es el error estadístico máximo permitido en Vamg (0,0 < max_emag < 0,1). El valor predeterminado es 0,03.
- Luego, puedes elegir la fuente de las estrellas de comparación: del catálogo APASS o del catálogo NOMAD.



Estos dos criterios le ayudan a obtener estrellas de comparación que coincidan con la magnitud y el índice de color del objetivo.

El número máximo de estrellas de comparación se establece internamente en 20.

Después de hacer clic en Aceptar, se envía una solicitud al servidor adecuado.

La respuesta es una lista de estrellas, procedente del catálogo elegido, que coincide con tus criterios, mostrada en rojo en tu imagen y guardada como un archivo CSV compatible con el proceso NINA Exoplanet.



Ejemplo de representación después de una solicitud APASS.



Ejemplo de renderizado después de una solicitud NOMAD.

Nota : Como las estrellas están etiquetadas en rojo, pertenecen a un catálogo temporal que se vaciará después de activar y desactivar el botón **Anotación** .

Consejo

Información adicional sobre la elección de las estrellas de comparación se puede encontrar en el Manual de observación DSLR - Versión 1.4 página 67 de AAVSO.

Lista mediante comando

También existe un comando para buscar estrellas de comparación. Esto permite refinar aún más la selección.

```
findcompstars star_name [-narrow|-wide] [-catalog={nomad|apass}] [-dvmag=3] [-dbv=0.5] [-em
ag=0.03] [-out=nina_file.csv]
```

Encuentra automáticamente estrellas de comparación en el campo de la imagen cargada resuelta en placa, para el análisis fotométrico de la curva de luz de una estrella según

- el nombre proporcionado de la estrella

- el campo de visión de la imagen, reducido a un diámetro de su altura si se pasa **por estrecho**, evitando estrellas en las esquinas

el catálogo elegido (APASS por defecto), se puede cambiar con -catalog=
 {NOMAD|APASS}

- la diferencia en magnitud visual de la estrella variable, en el rango [0, 6] con un valor predeterminado de 3, modificado con **-dvmag=**

- la diferencia de color con la estrella variable, en el rango [0.0, 0.7] de sus índices BV con un valor predeterminado de 0.5, cambiado con **-dbv=**

- el error máximo permitido en Vmag en el rango [0.0, 0.1] con un valor predeterminado de 0.03, modificado con **-emag=** .

La lista se puede guardar opcionalmente como un archivo CSV compatible con la lista de estrellas de comparación de NINA, especificando el nombre del archivo con **-out=**. Si el nombre proporcionado es el valor especial **auto**, se genera utilizando los parámetros de entrada.

Véase también LIGHT_CURVE

Enlaces: curva_de_luz

• <u>-narrow</u> Limita el campo de búsqueda a un círculo inscrito y centrado en la imagen. Esto evita seleccionar estrellas en una zona potencialmente distorsionada de la imagen.



Vista del <u>-narrow</u> campo de búsqueda limitado. (el círculo amarillo es sólo para fines ilustrativos)

• Sin esta <u>-narrow</u> opción, las estrellas de comparación se buscan en toda la imagen. Esto puede ser útil en caso de un campo de visión poco poblado.



Vista del campo de búsqueda más amplio.

• [-catalog={nomad|apass}] permite elegir entre el catálogo NOMAD y el catálogo APASS (por defecto).

Consejo

Los nombres mostrados se reducirán a números simples, ordenados por distancia creciente con respecto al centro de la imagen. Estas etiquetas son solo para información.

- [-dvmag=3], [-dbv=0.5] y [-max_emag=0.03] representan respectivamente los criterios
 delta_Vmag, delta_BV y max_emag como se explicó anteriormente.
- [-out=nina_file.csv] Establece el nombre del archivo CSV.

Consejo

APASS significa Estudio Fotométrico del Cielo AAVSO. Puede encontrar más información aquí .

El estudio fotométrico de todo el cielo de AAVSO (APASS DR9) proporciona magnitudes calibradas en el rango 7,0 < Vmag < 17,0 para todo el cielo, en las bandas de paso BVugriZsY.

La fotometría tiene una precisión de aproximadamente 0,02 mag, y la astrometría tiene una precisión de aproximadamente 0,15 arcsec (véase Uso de APASS y 2GSS para estudiar estrellas variables).

Descartando posibles estrellas variables

Entre las estrellas obtenidas por APASS o NOMAD, algunas pueden identificarse como estrellas variables. Si una (o más) de estas estrellas se seleccionan como estrellas de comparación, la variación de su flujo puede afectar el resultado final de la estrella variable en estudio.

De esta forma, la función de comparación automática de estrellas de Siril puede encontrar estas estrellas atípicas y descartarlas en consecuencia.

Se pueden utilizar tres catálogos principales para detectar estrellas variables:

- El Catálogo General de Estrellas Variables (GCVS) ofrece más de 89 000 estrellas variables.
- El AAVSO VSX enumera todas las estrellas que tienen una entrada en el Índice Internacional de Estrellas Variables AAVSO.
- El varisum de GAIA El varisum de GAIA, una subtabla de GAIA DR3 que enumera "objetos variables potenciales".

Estos tres catálogos pueden usarse individualmente o todos a la vez durante el proceso de descarte. Sin embargo, tenga en cuenta que cada catálogo seleccionado genera una solicitud en línea adicional.

Básicamente, solo se selecciona GAIA Varisum. Sin embargo, el usuario puede elegir lo que prefiera.

Los catálogos utilizados se gestionan con una variable Siril, photometry.discard_var_catalogues según la siguiente tabla:

Valor variable	Binario	GCVS	ΔΔΥςΟΥςχ	GAIA Varisum
	Dinano	0073		
0	0000			
1	0001	\checkmark		
2	0010		\checkmark	
3	0011	\checkmark	\checkmark	
4	0100			\checkmark
5	0101	\checkmark		\checkmark
6	0110		\checkmark	\checkmark
7	0111	\checkmark	\checkmark	\checkmark

Desechar la mesa para configurarla correctamente photometry.discard_var_catalogues .

(En la tabla anterior se puede observar que la variable se puede escribir en formato binario, **bit#0** como GCVS, **bit#1** como VSX y **bit#2** como GAIA-Varisum).

Esta variable se puede leer con el comando:

get photometry.discard_var_catalogues

Se puede asignar otro valor a la variable con el comando:

set photometry.discard_var_catalogues=4

A modo de ejemplo, con el comando:

set photometry.discard_var_catalogues=7

Tendrás los 3 catálogos comprobados y la consola mostrará:

```
Contacting server

-> 5 variable stars found within the image from AAVSO Variable stars

Contacting server

-> 1 variable stars found within the image from GCVS

Contacting server

-> 8 variable stars found within the image from Gaia DR3 Variability
```

Estructura del archivo de salida

Al utilizar el findcompstars comando y la configuración -out=auto o el botón de comparación de GUI , se obtendrá un nombre de archivo con la siguiente estructura:

```
[star_name]_SirilstarList_[delta_Vmag]_[delta_BV]_[max_emag]_[catalogue].csv
```

También se proporciona información adicional (como comentarios) en el encabezado del archivo:

```
# Sorted comparison stars for KELT-16 from APASS according to the following criteria
# Siril: 12 stars, dVmag 1.00, dBV 0.30, max e_mag 0.03
type, name, ra, dec, mag
Target, KELT-16, 314.268494, 31.661009, 11.72
Comp1,1,314.256578,31.660406,12.307
Comp1,2,314.317434,31.754368,12.431
Comp1,3,314.305316,31.546814,11.682
Comp1,4,314.263680,31.541927,12.084
Comp1,5,314.465451,31.626255,12.084
Comp1,6,314.459388,31.596876,11.979
Comp1,7,314.452316,31.746360,11.504
Comp1,8,314.437181,31.827260,11.24
Comp1,9,314.314246,31.879192,12.313
Comp1,10,314.431752,31.839763,10.88
Comp1,11,314.006569,31.666214,11.896
Comp1,12,314.304606,31.925116,11.713
```

Característica de trazado

Siril cuenta con una pestaña para mostrar gráficos de los datos calculados durante la alineación u otros cálculos. Esta pestaña es muy potente y permite ordenar fácilmente las imágenes, así como analizarlas en profundidad. El acceso directo para acceder a esta pestaña es F5.

Parcela de Registro

Para mejorar la clasificación manual de los fotogramas registrados, se han añadido funciones de trazado en la pestaña Trazado. Tras completar el registro de la secuencia (o al cargar una secuencia registrada), una lista desplegable permite seleccionar los parámetros de interés tanto para el trazado como para la clasificación de los datos.



Pestaña de gráfico como se muestra después de un registro global.

También puede optar por graficar un parámetro *frente a* otro. Los elementos disponibles en la lista desplegable son:

- **FWHM** : Este es el ancho máximo a la mitad del máximo, uno de los criterios más comunes para juzgar la calidad de una imagen de cielo profundo.
- **Redondez** : La redondez r se calcula como la relación entre $\frac{FWHMy}{FWHMx}$.
- wFWHM : Esta es una mejora de un FWHM simple. El FWHM se pondera por el número de estrellas en la imagen. Para la misma medición de FWHM, una imagen con más estrellas tendrá un wFWHM mejor que una imagen con menos estrellas. Permite excluir muchas más imágenes falsas utilizando el número de estrellas detectadas en comparación con la imagen de referencia.
- Fondo : Valor medio del fondo del cielo.
- **# Estrellas** : Este es el número de estrellas utilizadas para el registro.
- Posición X : Desplazamiento X con respecto a la referencia.
- Posición Y : Desplazamiento Y con respecto a la referencia.
- **Calidad** : Este criterio es un número en el rango [0, 1] que define la calidad de las imágenes que han sido procesadas por cualquier algoritmo de registro planetario.



Los valores de redondez frente a FWHM se muestran como un diagrama de dispersión. Pase el cursor sobre los diferentes puntos de datos para ver los valores X e Y, junto con el número de fotograma correspondiente.



Diferentes posibilidades de gráficos tomados con el mismo conjunto de imágenes.

Haga clic en un punto de datos para excluir el marco o abrirlo. Esta última opción cargará la imagen y mostrará el selector de marcos. El parámetro seleccionado para los valores Y se refleja en la última columna del selector de marcos, que puede usarse para ordenar, revisar y seleccionar o deseleccionar subsecciones de la secuencia.



Haga clic derecho en un punto de datos para excluirlo o cargarlo en la vista previa de la imagen

También puede seleccionar o deseleccionar varios puntos de datos en masa dibujando una selección en el gráfico. La información en la parte superior de la selección indica el número de puntos seleccionados, así como los valores límite de la selección. Puede cambiar la forma de la selección como lo haría con una selección dibujada en la vista de imagen. Una vez que esté satisfecho con la selección, al hacer clic derecho se mostrará un menú para mantener o excluir los puntos, o para ajustar el zoom de la selección.



Haga clic derecho en una selección dibujada para seleccionar/deseleccionar en masa o para hacer zoom.

Gráfica de fotometría

Para complementar la ordenación y el filtrado de fotogramas de la secuencia, también puede realizar una PSF en una estrella para toda la secuencia. El procedimiento se detalla en la página de fotometría . A continuación, el elemento de fotometría de la primera lista desplegable se vuelve sensible y se selecciona automáticamente. La otra lista desplegable contiene los siguientes elementos:

- FWHM : Ancho máximo a la mitad del máximo, según se define anteriormente.
- **Redondez** : La redondez *r* se calcula como la relación entre $\frac{FWHMy}{FWHMx}$.
- **Amplitud** : Es el valor máximo de la función ajustada, ubicada en las coordenadas del centroide.
- Magnitud : Magnitud relativa de la estrella analizada.
- Fondo : Promedio del valor de fondo del cielo local tomado en el anillo.
- Posición X : Desplazamiento X con respecto a la referencia.
- Posición Y : Desplazamiento Y con respecto a la referencia.
- SNR : Un estimador de la relación señal-ruido.

En fotometría, a diferencia del registro, no es posible cambiar el eje X. Y solo se puede utilizar el número de imágenes (o el día juliano).

• El botón Borrar gráficos combina los menús Borrar todo y Borrar más reciente para borrar todas las curvas fotométricas o la última dibujada.

Menú de herramientas

A partir de Siril 1.4, muchas opciones se han trasladado al menú Herramientas, ubicado a la derecha del menú Procesamiento de imágenes. Este menú se detallará en la sección Fotometría

Opciones compartidas

Se pueden generar varios archivos de salida haciendo clic en el botón Salida :

- Mostrar datos válidos en el gráfico de Siril es una opción que muestra todo en la pestaña del gráfico en una nueva instancia del gráfico de Siril.
- El botón Exportar a CSV exporta el gráfico mostrado a un archivo CSV.

El botón **"Visualizar"** permite cambiar las unidades de los ejes. Contiene, según la disponibilidad, varios botones en un menú desplegable:

- Si se conoce el muestreo de las imágenes, el botón de alternancia de arcsec muestra el FWHM en arcsec en lugar de píxeles.
- En el caso de solo fotometría (por lo que no es realmente una opción compartida), también es posible elegir la fecha juliana como unidad del eje x.

Consejo

Al pasar el cursor sobre el texto "Al pasar el cursor sobre la leyenda" se mostrará la leyenda de la trama.

- Curva violeta: gráfico real tal como se configuró con los selectores X e Y.
- Curva verde: valores ordenados por orden de calidad decreciente.
- Marcador circular: el valor del marco de referencia.
- Marcador de cruz: el valor del marco cargado actualmente.

Interacciones de la trama

A continuación se muestra un resumen de las posibles interacciones con la ventana de gráfico:

- Clic izquierdo en un control deslizante: coloca el punto rojo más cercano sobre él
- Hacer doble clic en un control deslizante: restablece este eje
- Haga clic derecho + arrastre en un control deslizante: mueva el zoom en este eje
- Haga clic izquierdo + arrastre en el área del gráfico: dibuja una selección
- Haga clic izquierdo y arrastre sobre el borde de una selección: redimensione la selección
- Haga doble clic en el área de trazado: restablezca el zoom en los 2 ejes

- Haga clic derecho cuando una selección está activa: mostrar el menú para: hacer zoom en la selección/mantener solo los puntos de la selección/excluir los puntos de la selección
- Clic izquierdo cuando una selección está activa: eliminar la selección

Estadística

Esta es la documentación de las estadísticas de Siril, que se proporciona mediante la interfaz gráfica de usuario (GUI) desde el menú Herramientas - Análisis de Imagen , seleccionando luego Estadísticas... o usando el comando stat. Tenga en cuenta que al usar la GUI, es posible dibujar una selección en la imagen cargada y que, al hacerlo, las estadísticas se calculan en los píxeles de la región.

La opción **Por canal CFA** le permite calcular estadísticas para cada canal R, G y B en imágenes CFA, incluso si la imagen no ha sido desmosaicada.

Consejo

Cuando se carga una imagen CFA, la selección se limitará a un tamaño mínimo de 2x2 para imágenes Bayer y 3x3 para imágenes X-Trans, de modo que haya al menos un píxel en cada canal Bayer dentro de la selección, para garantizar que sea posible generar estadísticas.

Muchos de estos valores son medidas de dispersión estadística.



Estadísticas de un canal para la imagen CFA. Los valores dados no son relevantes en este caso.



Tres estadísticas de canal para la imagen CFA.

🗳 Línea de comandos de Siril

stat [-cfa] [main]

Devuelve las estadísticas de la imagen actual, la lista básica por defecto o la lista principal si se pasa **"main"**. Si se realiza una selección, las estadísticas se calculan dentro de la selección. Si se pasa **"-cfa"** y la imagen es CFA, se generan estadísticas de las extracciones por filtro.

Estimadores

Significar

Esta es la media aritmética , también conocida como promedio o media aritmética. Se calcula sumando los valores de los píxeles divididos entre el número de píxeles en un canal de imagen.

Mediana

La mediana es el valor que separa la mitad superior de la inferior de un conjunto de datos. Generalmente, representa el valor del fondo de una imagen astronómica.
Sigma

También conocida como desviación estándar, se observa σ Esta es una medida de dispersión de los píxeles de la imagen basada en las diferencias al cuadrado con respecto al promedio. El valor sigma de una subimagen que contiene solo el fondo representa el ruido de la imagen.

Ruido de fondo

Este estimador está disponible en la GUI desde el menú Herramientas · Análisis de imagen · Estimación de ruido , y también se muestra al final del apilamiento.

Esta es una medida del ruido estimado en el nivel de fondo de la imagen, para píxeles con un valor lo suficientemente bajo como para considerarse fondo. Es un proceso iterativo basado en k.sigma (un factor de la desviación estándar por encima de la mediana), por lo que no existe un umbral fijo para el nivel suficientemente bajo.

Línea de comandos de Siril
bgnoise
Devuelve el nivel de ruido de fondo de la imagen cargada

desviación media

La desviación media, también llamada AAD (desviación absoluta media) o desviación media absoluta, es un término que se utiliza para definir la desviación media. Para comprenderla, es necesario comprender el término desviación absoluta. La desviación absoluta es la distancia entre cada valor del conjunto de datos y la media (en este caso) o la mediana (para la MAD, que se muestra a continuación). Al tomar todas estas desviaciones absolutas, se obtiene el promedio y se calcula la desviación media media. En resumen, si la desviación estándar es el cuadrado de la desviación de la media, esta es su versión lineal.

ENOJADO

La desviación absoluta mediana es una medida robusta de la dispersión de un conjunto de datos. La desviación absoluta y la desviación estándar también son medidas de dispersión, pero se ven más afectadas por valores extremadamente altos o extremadamente bajos. Es similar a la desviación promedio mencionada anteriormente, pero relativa a la mediana en lugar de a la media.

Vehículo todo terreno

La varianza media biponderada es otra herramienta para medir la dispersión de un conjunto de datos, incluso más robusta que otras mencionadas anteriormente para los valores atípicos. Descarta los puntos de datos demasiado alejados de la mediana y calcula una varianza ponderada, cuyas ponderaciones disminuyen a medida que los puntos de datos se alejan de la mediana. El estimador de dispersión es la raíz cuadrada (marcada como \sqrt{BWMV}) de este valor.

Ubicación y escala

Estos parámetros , a menudo denominados coloquialmente escala y desplazamiento, no se muestran en las interfaces de usuario, sino que Siril los calcula internamente. Para alinear los histogramas de las diferentes imágenes para su normalización antes del apilamiento, es necesario calcular su nivel y su amplitud. Un estimador válido de ubicación podría ser la mediana, mientras que la MAD o la \sqrt{BWMV} Podría usarse para la escala. Sin embargo, para dar mayor robustez a las medidas, los píxeles más que $6 \times MAD$ Se descartan los valores alejados de la mediana. En este conjunto de datos recortado, la mediana y \sqrt{BWMV} Se recalculan y se utilizan como estimadores de ubicación y escala, respectivamente. Se calculan con respecto a la imagen de referencia de una secuencia en Siril.

Scripting

Esta sección explica los diferentes métodos de scripting y automatización disponibles en Siril.

Consejo

La programación en Python se introdujo en la versión de desarrollo 1.3.5. Actualmente está marcada como **EXPERIMENTAL**. Esto no significa que consuma datos: la interfaz es robusta y se ha probado durante el desarrollo. Su naturaleza experimental actual se debe más bien a que aún desconocemos qué harán los usuarios con esta nueva función y si podría haber problemas o limitaciones no previstas, quizás debido a las limitaciones de empaquetado o de consistencia entre los diferentes sistemas operativos.

Pruébelo, ya sea como usuario usando los scripts publicados en el repositorio de scripts o como escritor. Agradecemos sus comentarios y nos esforzaremos por mejorar la interfaz durante las versiones 1.4 estable y 1.5 de desarrollo.

Si desea depurar sus scripts de Python en tiempo de ejecución, marque la casilla junto a "Habilitar modo de depuración de Python". En la página del tutorial de Siril encontrará un tutorial que detalla los pasos para conectarse al proceso de Python.

Image Processing 🔻 🛛 Tools 🔻	Scripts 🕶	
	Siril Script Files	
	Script Editor Enable Python debug mode	

Menú de scripts

Advertencia

¡No todos los scripts están escritos por el equipo de desarrollo de Siril o son responsabilidad del mismo!

Con la introducción de la programación en Python, el poder disponible para los programadores de scripts de Siril ha aumentado enormemente. ¡Un gran poder conlleva una gran responsabilidad!

Como usuario, debe confiar en los autores de los scripts que utiliza. La versión 1.4.0 introduce el repositorio de scripts. Algunos scripts han sido escritos por el equipo de desarrollo de Siril, pero otros han sido escritos por colaboradores externos. Consulte la sección "Información clave" para obtener información sobre la orientación para autores de scripts, usuarios finales y las normas del repositorio de scripts.

Archivos de script de Siril

Los archivos de script de Siril son el formato original para crear scripts de Siril y siguen siendo una forma sencilla y útil de automatizar un conjunto fijo de tareas.

Scripts de Siril

Los scripts de Siril son una lista de comandos, ya sea desde la interfaz gráfica de usuario o desde la interfaz de línea de comandos. En general, los comandos que modifican una sola imagen funcionan en la imagen cargada, por lo que se requiere el comando load en los scripts. Los comandos que funcionan en una secuencia de imágenes toman el nombre de la secuencia como argumento. Si los archivos no tienen un nombre que Siril detecte como una secuencia, el comando convert será útil.

Consejo

El Space carácter delimita los argumentos. Si necesita espacios dentro de los argumentos, puede usar comillas dobles o comillas simples, como en un shell.

Los comandos se pueden escribir en la línea de comandos, en la parte inferior de la ventana principal de Siril. Otra forma es guardar los comandos en un archivo y ejecutarlo como un script. Para ejecutar el archivo desde la interfaz gráfica de usuario, añádalo a los directorios de scripts configurados o, desde la interfaz gráfica de usuario, use el *@* token de la línea de comandos de la siguiente manera:

@file_name

Algunos comandos (calibrate , stack y todos los comandos de guardado) pueden usar nombres de archivo que contienen variables provenientes del encabezado FITS. El formato de la expresión se explica detalladamente aquí y puede probarse con el comando parse .

Uso de scripts

Hay cuatro formas de ejecutar un script:

desde la interfaz gráfica de usuario, utilizando la
 palabra clave en la línea de comando, seguida del nombre del script en el directorio de trabajo actual,

• desde la interfaz gráfica de usuario, utilizando el menú Scripts,



 desde la interfaz gráfica de usuario, utilizando el cuadro de diálogo Editor de scripts que puede utilizarse para escribir, guardar y ejecutar sus propios scripts o para abrir y editar un archivo de script existente,



 desde la interfaz de línea de comandos (ejecutable siril-cli -s), usando el argumento seguido de la ruta del script (consulte la página del manual para obtener más información).

Cuando se ejecuta un script, la interfaz de usuario deja de ser interactiva, con excepción del botón Detener.

Completar la lista de scripts

De forma predeterminada, al instalar Siril, se instalan automáticamente varios scripts. Estos scripts integrados, los oficiales, son desarrollados por el equipo de desarrollo y su funcionamiento está garantizado: están diseñados para casos de uso específicos.

Agregar carpetas de scripts personalizados

Por supuesto, puedes escribir los tuyos propios y decirle a Siril dónde encontrarlos:

- Haga clic en el ícono de hamburguesa y luego en Preferencias (o presione Ctrl + P).
- Haga clic en la sección Scripts .
- Copie en una nueva línea la ruta a la ubicación donde almacenarlos (cree una carpeta en su computadora según sea necesario o apunte a una existente).
- Haga clic en el icono Actualizar justo debajo.
- Haga clic en Aplicar .

Puedes tener tantas carpetas definidas por el usuario como desees, simplemente agrégalas a la lista.

Si acaba de agregar un nuevo script a una de las carpetas y desea actualizar el menú, escriba el comando reloadscripts en la línea de comandos o abra la sección **Preferencias · Scripts** y use el icono **Actualizar**. Esto escaneará todas las carpetas de la lista y encontrará todos los archivos con la extensión *.ssf.

Advertencia

Se recomienda encarecidamente **no** almacenar sus scripts personalizados en la misma carpeta que los scripts integrados de Siril. En Windows, podrían borrarse al instalar una versión más reciente o impedir una desinstalación correcta. En macOS, esto romperá el paquete e impedirá el uso de Siril por completo.

No te preocupes, como la lista de ubicaciones de los scripts se almacena en tu archivo de configuración, deberías poder encontrarla nuevamente cuando instales una versión más nueva.

Agregar scripts desde el repositorio git

Siril admite un repositorio Git en https://gitlab.com/free-astro/siril-scripts . Este se actualiza automáticamente al inicio por defecto, por lo que siempre tendrá acceso a los scripts más recientes (puede desactivar la actualización automática en las preferencias). Para añadir scripts del repositorio al menú Scripts, seleccione los que desee de la lista disponible en **Preferencias -> Scripts** o a través del **menú desplegable -> Obtener scripts** . Consulte a continuación para obtener más información sobre el repositorio Git.

Ejecutar archivos de script

Los archivos de script también se pueden ejecutar directamente desde el disco duro mediante la opción " Ejecutar archivos de script..." del menú. El selector de archivos que muestra este menú muestra por defecto los scripts usados recientemente, pero puede navegar para seleccionar scripts desde cualquier lugar accesible del sistema de archivos.

Solución de problemas

Por diferentes razones, es posible que el menú **Scripts** esté vacío. Esto significa que no se han encontrado los scripts. En tal caso, siga el siguiente procedimiento.

- Haga clic en el ícono de hamburguesa y luego en Preferencias .
- Haga clic en la sección Scripts .
- Elimine todas las líneas en el campo **Directorios de almacenamiento de scripts** como se muestra en la siguiente ilustración.
- Si está utilizando el repositorio de scripts, desmarque la **casilla Obtener y actualizar scripts...**, vuelva a seleccionarla y seleccione los scripts que desee utilizar.
- Haga clic en Aplicar .
- Cierre y reinicie Siril.

× –	Preferences					
FITS/SER Debayer	Scripts					
FITS Options	Scripts Storage Directories					
Astrometry	/home/cyril/siril/scripts					
Pre-processing	/home/cyril/.siril/scripts /usr/local/share/siril/scripts					
Photometry						
Analysis Tools	C					
User Interface	Warning Dialogs					
Color Management	Show warning before script execution					
Scripts	😪 "Requires" command is mandatory in scripts					
Performances	Siril Scripts Repository Comparison of the siril-scripts online repository					
Miscellaneous	🛃 Automatic updates		Ma	anual update		
				Type Sel		
	Processing	WAF-HDR_brightness_weight	ed.ssf	Siril Script File		
	Processing	Statistical_Stretch.py		Python script 🛛 🛃		
	Processing	DSA-Star_Reduction-MTF.ssf		Siril Script File 🛛 🛃		
	Processing	DSA-HubbleMatic.ssf		Siril Script File 📃		
	Processing	DSA-Fix_Misshapen_Stars.ssf		Siril Script File		
	Processing	CosmicClarity_Sharpen.py		Python script		
	Processing	CosmicClarity_Denoise.py		Python script		
	Prennocessing	Seestar Prenrocessing ssf		Siril Scrint File		
			Reset	Cancel Apply		

Página de preferencias de scripts. Los scripts se cargan desde las rutas indicadas en **Directorios de** almacenamiento de scripts .

Scripts integrados

Todos los scripts integrados deben seguir esta estructura de archivo:



- Mono_Preprocessing.ssf : script para preprocesamiento monocromático de cámaras DSLR o Astro. Utiliza sesgos, planos y oscuros, registra y apila las imágenes. Para usarlo: coloque sus archivos (RAW o FIT) en las carpetas lights, darks, flats y biases (en la carpeta de trabajo predeterminada de Siril) y ejecute el script.
- OSC_Preprocessing.ssf : el mismo script anterior, pero para cámaras DSLR o Astro con color de una sola toma (OSC). Para usarlo: coloque sus archivos (RAW o FITS) en las carpetas, y lights (darks en la carpeta de trabajo predeterminada de Siril) y ejecute el script. flats biases
- OSC_Preprocessing_BayerDrizzle.ssf : el mismo script anterior, pero con Bayer Drizzle para recuperar colores. Para usarlo: coloque sus archivos (RAW o FITS) en las carpetas , y lights (darks en la carpeta de trabajo predeterminada de Siril) y ejecute el script. Se recomienda encarecidamente usar una gran cantidad de datos para aprovechar las ventajas de Bayer Drizzle y evitar artefactos antiestéticos. flats biases
- OSC_Extract_Ha.ssf : script para el preprocesamiento de cámaras OSC DSLR o astronómicas, para usar con filtros Ha o de doble banda. Este script extrae la capa Ha de la imagen en color. Para usarlo: coloque sus archivos (RAW o FIT) en las carpetas lights, darks y (en la carpeta de trabajo predeterminada de Siril flats) biases y ejecute el script.
- OSC_Extract_HaOIII.ssf : el mismo script anterior, pero extrae las capas Ha y OIII de la imagen a color. Para usarlo: coloque sus archivos (RAW o FIT) en las carpetas lights, darks y (en la carpeta de trabajo predeterminada de Siril) y ejecute el script. También puede usar el menú Procesamiento de Imagen flats, luego Composición RGB y colocar el resultado Ha en el canal Rojo y el resultado OIII en las capas Verde y Azul para obtener una imagen HOO. biases

Consejo

Para los usuarios de filtros de doble banda **SII** o **SII-OIII**, se aplican los mismos requisitos. De hecho, es imposible que un sensor de color detecte la diferencia entre **Ha** (656,3 nm) y **SII** (671,6 nm), ambos de color rojo.

 RGB_Composition.ssf : Este script, añadido en la versión 1.2, registra imágenes monocromáticas con un registro global, las reencuadra en su área común y toma las tres primeras imágenes para crear una imagen a color. Las imágenes de entrada deben colocarse individualmente en un directorio y nombrarse R.fit (o con la extensión configurada), G.fit y B.fit. El resultado se llamará rgb.fit. Asegúrese de eliminar el process directorio entre cada ejecución.

Edición de guiones

Algunos archivos de script .ssf contienen instrucciones para editarlos, por ejemplo, el script Seestar_Preprocessing le indica al usuario que si encuentra que se descartan demasiadas imágenes antes de apilarlas, debe "aumentar el valor después de -filter-round= en el comando seqapplyreg, línea 47".

El directorio del repositorio de scripts no está diseñado para ser editable por el usuario: en cada actualización, se restablece forzosamente para que coincida con el estado del control remoto, por lo que los archivos guardados en él no son seguros. ¿Cómo se realizan estos cambios?

Busca el script en la lista de **Preferencias->Scripts** y haz doble clic en él. Esto lo abrirá en el Editor de Scripts para que puedas realizar los cambios necesarios y guardarlo en una ubicación adecuada (uno de los Directorios de Almacenamiento de Scripts en la parte superior de **Preferencias->Scripts** es ideal, pero se recomienda darle un nombre diferente para que lo reconozcas en el menú de scripts).

Consejo

También puede hacer doble clic en los scripts de la lista simplemente para examinar el código.

Lenguaje de las escrituras

Al principio, y gracias a la contribución de un usuario, los scripts existían en dos versiones (inglés y francés). Con el lanzamiento de Siril 1.2.0, se decidió mantener solo los scripts en inglés para simplificar el mantenimiento. Animamos a los usuarios a compartir las traducciones de los scripts oficiales en sus respectivas comunidades si lo consideran necesario.

Obtener más scripts

Hay muchos scripts que no vienen con la instalación de Siril. Sin embargo, hemos creado un repositorio en Gitlab para ellos. Cualquiera puede registrarse y proponer nuevos scripts. Los aceptaremos según su relevancia: el idioma utilizado debe ser el inglés.

Siril cuenta con integración con Git, lo que significa que puede descargar y sincronizar una copia local del repositorio. Puede habilitar esta función seleccionando la casilla <u>"Habilitar el uso</u> del repositorio en línea siril-scripts" en la pestaña "Scripts" del cuadro de diálogo "Preferencias".

Al seleccionar la casilla, se obtendrán los scripts del repositorio y se mostrará una lista de los disponibles, clasificados como de "Preprocesamiento" o "Procesamiento". Dado que puede haber una cantidad considerable de scripts en el repositorio, debe seleccionar los que desee tener disponibles en el menú **"Scripts"**. Marque la casilla junto al nombre de cada script que desee usar y luego presione el botón **"Aplicar"**.

El contenido de cualquier script se puede ver haciendo doble clic en su fila en la lista. Siempre es útil hacer esto para comprobar qué requisitos puede tener el script en cuanto a directorios predefinidos. Si desea modificar un script, también puede usar esto para copiarlo y pegarlo en su editor de texto favorito. (Deberá guardarlo en uno de sus directorios locales de scripts).

Cuando el repositorio de scripts está habilitado, Siril puede sincronizar el repositorio local con el remoto, ya sea manual o automáticamente. Si se seleccionan las actualizaciones automáticas, la actualización se realizará al iniciar la aplicación. La actualización manual también está disponible mediante el botón "Actualización manual" . Esto recuperará los cambios del repositorio en línea y mostrará una lista de los mensajes de confirmación que describen los cambios, que el usuario debe confirmar para aplicar la actualización.

También puedes consultar la dirección a continuación para explorar los scripts y descargarlos manualmente si no deseas usar la integración con Git. En ese caso, deberás colocar manualmente los scripts que descargues en una ruta de scripts conocida por Siril: https://gitlab.com/free-astro/siril-scripts .

Advertencia

Sin embargo, ten en cuenta que estos scripts no necesariamente son mantenidos por los usuarios que los subieron y podrían no estar actualizados. Dicho esto, ¡diviértete!

Escribiendo tu propio

Un archivo de script es un archivo de texto simple con la extensión *.ssf.

Escribir un script no es difícil. Se trata de una sucesión de llamadas a comandos que se ejecutarán secuencialmente. Cada comando debe ejecutarse sin devolver un error; de lo contrario, el script se detendrá. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente usar la lista de comandos para conocer la sintaxis y el número de parámetros necesarios. Además, algunos comandos no son programables y se indican con el cicono . También puede ser útil probar cada línea del script en la línea de comandos de Siril. Puede consultar los scripts proporcionados o ver (o incluso modificar) scripts del repositorio como ejemplos.

Cada script debe contener un encabezado de comentario con información sobre el script. A continuación se muestra un ejemplo.

```
#
# Script for Siril 1.0
# July 2020
# (C) Cyril Richard
# Mono_Preprocessing_WithoutDark v1.0
#
#
# Script for mono camera preprocessing
#
# Needs 3 sets of RAW images in the working
# directory, within 4 directories:
# biases/
#
 flats/
# lights/
#
```

Debajo del encabezado del comentario, el primer comando debe ser "requires". Esto especifica la versión mínima de Siril necesaria para usar el script. Por ejemplo:

requires 0.99.4

Después de esto, puedes iniciar el script. Los comandos se escriben en una línea independiente y puedes comentar el script usando líneas que empiezan con #.

Cada script nuevo creado de esta manera debe guardarse en una carpeta definida por el usuario para que Siril lo encuentre. Si cree que su script es útil para la comunidad de Siril, puede enviarlo al repositorio de scripts. Encontrará instrucciones para hacerlo en el archivo README del repositorio .

Scripts de Python

Como novedad en Siril 1.4, es posible escribir scripts más avanzados usando Python.

Consejo

La programación en Python todavía está **en fase EXPERIMENTAL** y se espera que la API se vuelva más avanzada durante el ciclo de desarrollo 1.5.

En su forma actual, los scripts de Python le permiten:

- Ejecute cualquier comando siril con el beneficio adicional de utilizar un lenguaje de programación adecuado para que las variables pasadas a los comandos puedan ser el resultado de cálculos.
- Acceda a variables y estructuras de datos clave de Siril para ayudar en la escritura de guiones.
- Acceder a las extensiones de Python.
 - Usando la interfaz de scripting 1.4 es posible escribir un complemento que guarde la imagen actual, la abra usando astropy y aplique técnicas de procesamiento proporcionadas por astropy, luego guarde el resultado y lo vuelva a abrir como la imagen principal de Siril.
 - La extensión de Python tk se puede utilizar para crear interfaces gráficas de usuario para sus scripts de modo que la entrada del usuario se pueda obtener directamente.

Advertencia

Dependencias en tiempo de ejecución

Para respaldar la instalación y configuración del módulo de Python siril y sus dependencias, se configura un venv ("entorno virtual") de Python.

Linux

Esto requiere una instalación funcional de Python en el sistema, incluyendo los módulos pip y venv . Estos están disponibles por defecto como parte de las distribuciones flatpak y appimage, pero deberá instalarlos usted mismo si compila Siril desde el código fuente. En sistemas basados en Debian, necesita tener instalados los paquetes python3-pip y python3-venv ; los requisitos de instalación en otros sistemas pueden variar.

Ventanas

Si tiene una instalación de Python en su sistema, el script la usará como predeterminada. Si no la tiene, no se preocupe. Si se instala Siril a través del instalador oficial, también incluye una instalación ligera de Python y todos los módulos necesarios. Esto aplica a las versiones oficiales. Si compila la versión de desarrollo desde el código fuente, necesitará tener Python instalado en su sistema.

macOS

Las dependencias necesarias están incluidas en el paquete oficial de macOS. No ofrecemos soporte para compilaciones homebrew, pero si lo hace en Mac, deberá asegurarse de tener una instalación de Python funcional.

¿Cómo se relaciona esto con pySiril?

pySiril es un módulo separado, publicado por un equipo de desarrollo independiente: es un producto establecido y ya se utiliza para implementar aplicaciones auxiliares importantes como Sirilic.

Filosóficamente, pySiril y el módulo integrado de Python Siril son bastante diferentes: mientras que el módulo integrado está pensado para ser llamado desde un Siril que ya se esté ejecutando para proporcionar funcionalidad de script y genera un proceso python3 para ejecutar el script, pySiril está pensado para crear aplicaciones que necesitan llamar a la funcionalidad de Siril, y genera un proceso Siril desde dentro de su aplicación Python anfitriona.

Estos casos de uso son bastante diferentes y no hay ningún plan para fusionar los dos módulos.

Importando el módulo

Siril se encargará de configurar un venv (un nuevo entorno virtual de Python) e instalar el módulo en él. En tu script, impórtalo usando . import siril

Para mayor comodidad, puedes abreviarlo como . import sirilpy as s

Inicializando la conexión

Una vez importado el módulo, debe establecer la interfaz con Siril. Esto se hace de la siguiente manera:

```
import sirilpy as s
siril = s.SirilInterface()
try:
    siril.connect()
    print("Connected successfully!")
except SirilConnectionError as e:
    print(f"Connection failed: {e}")
```

(El informe de estado es opcional pero es una buena práctica).

Ejecución de comandos Siril

Para ejecutar un comando Siril, una vez establecida la interfaz, se utiliza la siril.cmd() función. El comando y sus argumentos se proporcionan como una lista, por ejemplo:

```
siril.cmd("findstar", "-maxstars=1000")
```

ejecutará el findstar comando, estableciendo un límite máximo de 1000 estrellas.

El verdadero poder de usar Python para crear scripts de comandos es que puedes usar variables de Python en el comando usando la notación de cadena formateada:

```
x = 1000
siril.cmd("findstar", f"-maxstars={x}")
```

Este es un ejemplo simple, pero la capacidad de definir parámetros para pasar a funciones de procesamiento de imágenes es un gran avance para los scripts de Siril en comparación con los archivos de scripts de Siril heredados.

Consejo

La mayoría de los comandos de Siril ejecutan una acción (register , stack , asinh etc.). Funcionarán exactamente igual al llamarlos desde Python.

Sin embargo, algunos simplemente imprimen información en el registro de Siril, como stat . Tenga en cuenta que estos comandos no se comportan de forma diferente al llamarlos desde Python usando siril.cmd("stat") o similares: seguirán imprimiendo información en el registro de Siril y no devolverán datos útiles al script de Python.

Para acceder a los valores desde Python, necesitas usar un método que obtenga información sobre la imagen o secuencia. En este ejemplo, llamarías a [nombre del método] y las estadísticas estarían disponibles en [nombre del método] . img =

siril.get_image() img.stats

Advertencia

El cmd() método no tiene valor de retorno, pero lanzará una excepción si el comando falla. Esto proporciona un comportamiento predeterminado seguro: el script se detendrá si falla un comando e imprimirá un mensaje de error de excepción en la consola de Siril. Si desea gestionar los fallos de forma más eficiente, por ejemplo, mostrando un cuadro de mensaje de error, deberá usar un gestor de excepciones como este:

```
try:
    siril.cmd("requires", "1.5.0")
except:
    siril.error_messagebox("This script is not compatible with this version of Siril")
    quit()
```

Para fines de depuración, puede que desee que los comandos devuelvan un valor booleano. Esto se puede lograr usando un contenedor simple como el siguiente:

```
def cmd_with_check(*args):
try:
    siril.cmd(*args)
except Exception as e:
    err_msg = ' '.join(list(args))
    print(f'Exception caught: {e}',)
    print(f"Command failed with arguments: {err_msg} but continuing...")
    return False
return True
```

Acceso a variables y estructuras de datos de Siril

El módulo Siril proporciona acceso a las variables clave de Siril. Los datos disponibles son los siguientes:

- Directorio de trabajo actual de Siril
- Directorio de configuración de usuario de Siril (para almacenar la configuración específica del script)
- Nombre del archivo de la imagen actual de Siril
- Imagen actual de Siril:
 - Datos de píxeles de la imagen
 - Perfil ICC de imagen (en bytes: necesitarás usar un módulo como pillow para convertir estos datos sin procesar en algo útil)

- Metadatos de imagen: todos los metadatos que Siril utiliza internamente, incluyendo palabras clave relevantes y estadísticas de imagen. También están disponibles el encabezado FITS completo y una cadena con palabras clave no reconocidas por Siril.
- Secuencia actual de Siril:
 - Datos de píxeles del fotograma de secuencia
 - Metadatos de secuencia: Todos los metadatos de la secuencia cargada están disponibles, excepto algunos relacionados con detalles del formato de la secuencia, que la interfaz de Python abstrae, y otros relacionados con series de fotometría que aún no están implementados. Esto incluye estadísticas de cada canal de cada fotograma, datos de registro de los canales disponibles para cada fotograma y datos de calidad de imagen de cada fotograma.
 - Los perfiles ICC de marco de secuencia no están disponibles, ya que generalmente no son relevantes hasta después de la etapa de procesamiento de la secuencia. Si surge un caso de uso convincente, esto podría revisarse como una actualización de la API en el ciclo de desarrollo de la versión 1.5.
 - Las cadenas de encabezado HISTORY y FITS de los marcos de secuencia no están disponibles, ya que no se consideran útiles para operaciones de secuencia. Sin embargo, las palabras clave de un marco de secuencia están disponibles mediante el siril.get_seq_frame() método, que devuelve un objeto FFit con el miembro de palabras clave rellenado. Esto proporciona suficientes metadatos para cualquier caso de uso identificado.
- Datos de modelado estelar. Cuando se detectan estrellas en una imagen, los datos de modelado están disponibles como una lista de parámetros estelares para cada estrella detectada en la imagen.

Estos datos se almacenan en las estructuras de datos clave FFit que representan la estructura de datos de ajustes de Siril y sequence la estructura de datos de secuencia de Siril.

```
# Get the current image
img = siril.get_image()
# Get its dimensions
siril.log(f"Current image dimensions: {img.shape[1]} x {img.shape[0]}, {img.shape[2]} channel
s.")
```

Tenga en cuenta que la forma de la imagen se almacena en el orden típico de Python: forma[0] = altura, forma[1] = ancho, forma[2] = canales. El ancho, la altura y los canales también son directamente accesibles mediante las propiedades img.width, img.height una img.channels vez que se ha llamado a [<nombre de la propiedad>]. img = get_image()

Cuando la imagen actual se obtiene utilizando siril.get_image(), se puede acceder a los datos de píxeles como una matriz numpy, lo que permite operar directamente sobre los datos de píxeles.

```
import siril
import numpy as np
# Set up the interface as above
# ...
# Try to get the current image, do something to it and update it in Siril
with siril.image_lock():
    img = siril.get_image()
    img.data[:] *= 2
    siril.set_image_pixeldata(img.data)
except Exception as e:
    raise SirilException(f"Error changing pixel data: {e}")
```

Acabamos de acceder a la matriz de píxeles y multiplicamos cada valor de píxel por 2. Ten en cuenta que debemos llamar a la <u>siril.set_image_pixeldata()</u> función para actualizar los datos en Siril. <u>siril.set_image_pixeldata()</u> Incluso puedes actualizar la imagen a un tamaño o forma diferente, o cambiar de datos sin signo de 16 bits a datos de punto flotante de 32 bits, o viceversa.

Consejo

Para que siril.set_image_pixeldata() esto funcione, debe bloquear la imagen. Esto garantiza que nadie más pueda intentar actualizarla simultáneamente y que no pueda actualizarla mientras otra cosa ya lo esté haciendo. Tenga en cuenta que el ejemplo anterior utiliza el controlador de contexto siril.image_lock() antes de obtener la imagen de Siril, no solo antes de actualizarla. Esto garantiza que la imagen permanezca bloqueada durante su procesamiento hasta que se actualice de nuevo en Siril y finalmente se libere el bloqueo.

De forma similar, puede acceder a las estadísticas de la imagen, la información del encabezado FITS, la profundidad de bits, etc. También puede acceder a la información de la secuencia, por ejemplo, si la imagen *n* -ésima de una secuencia está incluida, cuáles son sus estadísticas, etc.

Instalación de módulos de Python

Quizás hayas notado que usamos NumPy en los ejemplos anteriores. Esta es una dependencia del módulo siril y se incorporará durante la configuración inicial de venv. Se pueden importar otros módulos de Python con el <u>import</u> comando estándar, por ejemplo,. Sin embargo, para garantizar que las dependencias estén instaladas si el usuario aún no las tiene, el módulo también proporciona el método. Esto se usa de la siguiente manera: <u>import</u>

astropy as ap ensure_installed()

```
s.ensure_installed("astropy")
import astropy
```

(o, para otro ejemplo,

```
s.ensure_installed("tifffile")
import tifffile
```

Primero se realiza una comprobación para intentar importar el módulo (en este caso, astropy o tifffile). Si el módulo no está disponible para la importación, se intenta instalarlo. Si la instalación falla, se genera una excepción y el script se detiene.

Consejo

Si un módulo requiere instalación, esta puede tardar un poco; sin embargo, el retraso solo ocurre en la primera ejecución del script. En ejecuciones posteriores, el modelo ya está instalado, por lo que la ensure_installed() comprobación es casi instantánea. Un mensaje en el registro notifica al usuario que la instalación del módulo está en curso.

Si la verificación es exitosa, el módulo puede importarse normalmente usando import.

Consejo

Todos los demás módulos no esenciales, excepto numpy, deben verificarse ensure_installed() ya que esto automatiza el proceso de instalación para los usuarios que aún no tienen instalados los módulos necesarios.

Advertencia

Todos los scripts de Python de Siril comparten el mismo venv. Al importar módulos, es importante evitar sobrelimitar los requisitos de versión para evitar conflictos entre los módulos requeridos por los diferentes scripts. Solo se deben usar restricciones de versión ">=", nunca "==" ni "<=".

```
import sirilpy as s
s.ensure_installed("astropy")
import astropy as ap
```

Esto también incorporará automáticamente todas las dependencias de astropy.

Uso de módulos externos

Consejo

El siril.FFit tipo de objeto no es el mismo que astropy.io.fits. Mientras que astropy.io.fits proporciona una interfaz general basada en archivos para todos los archivos FITS, siril.FFit proporciona una interfaz para la estructura de datos que Siril utiliza para representar imágenes FITS. ¡No son directamente intercambiables! Cualquiera de los dos métodos permite obtener los datos de píxeles como una matriz NumPy.

Ya sea que obtenga los datos de píxeles directamente del siril.FFit objeto o use astropy.io.fits, los módulos siril como astropy, photutils y matplotlib proporcionan bloques de construcción para una amplia gama de análisis de imágenes, incluida la detección de fuente, la segmentación de imágenes, la descombinación de fuentes y la visualización, y el ecosistema de módulos de Python proporciona una capacidad ilimitada.

```
import sirilpy as s
s.ensure_installed("astropy")
import astropy
from astropy.io import fits
with fits.open("filename.fit", mode='update') as image:
    if isinstance(image[0].data, np.ndarray):
        image[0].data *= 2
```

Esto se parece mucho a nuestro último ejemplo: todo lo que hacemos es multiplicar los datos de píxeles por 2, pero ahora hemos usado astropy para abrirlo directamente desde un archivo FITS.

Referencia de API

Tenga en cuenta que la API es muy nueva. Si bien nos esforzaremos al máximo para evitar cambios que rompan scripts en la API publicada con la versión 1.4.0 a lo largo de la serie estable 1.4, algunas partes de la API podrían evolucionar durante el ciclo de desarrollo de la versión 1.5.

Información clave del script de Python

Usuarios finales

Los usuarios finales deben tener cuidado de obtener scripts de fuentes confiables.

- Algunos scripts de gran importancia se distribuyen como parte del paquete principal de Siril y se encuentran instalados en el directorio de datos del sistema. Se prueban al mismo nivel que el resto de Siril, y el equipo de desarrollo tratará los informes de errores de estos scripts de la misma manera que los de cualquier otra parte de Siril.
- La versión 1.4.0 introduce el repositorio de scripts. Cualquiera puede enviar scripts a este repositorio creando una cuenta en Gitlab y enviando una solicitud de fusión. El equipo de Siril realizará un escrutinio básico para garantizar que los scripts no intenten realizar ninguna acción maliciosa, pero no nos responsabilizamos del correcto funcionamiento de los scripts escritos por otros usuarios ni les proporcionaremos soporte técnico. Se debe contactar directamente con el autor.
- Los autores de scripts pueden optar por distribuirlos de forma independiente, como se ha hecho anteriormente. Esto es aceptable: los scripts pueden descargarse y añadirse a un directorio de scripts o ejecutarse mediante el editor de scripts desde cualquier lugar del sistema de archivos. En este caso, el equipo de Siril no tiene ninguna relación con los scripts y ni siquiera puede garantizar que no causen daño, así que asegúrese de confiar en el autor.

Autores de guiones

Damos la bienvenida a todos los autores de guiones que deseen escribir guiones para Siril. Sin embargo, apoyar a Siril, aunque divertido, requiere mucho tiempo y no tenemos el tiempo ni el deseo de apoyar el trabajo de otros, además del software principal de Siril. Por lo tanto, existen algunas pautas para garantizar una clara división de responsabilidades.

- Todos los scripts deben incluir el nombre o el nombre de usuario del autor, así como un medio de contacto (sitio web, canal de YouTube, foro, etc.) para poder contactarlo con comentarios o reportar errores. Para los autores que publican de forma independiente, esto es, por supuesto, una guía; sin embargo, para los autores que deseen publicar sus scripts a través del repositorio siril-scripts, esto es obligatorio. No se aceptarán scripts que no incluyan esta información.
- Solo se aceptarán scripts de código abierto en el repositorio de scripts de Siril. Los scripts de código cerrado (incluidos aquellos que incluyen un contenedor de código fuente que invoca un programa de código cerrado) deben publicarse de forma independiente.

 Los autores también deben seguir las pautas de programación de scripts de la página de la API. Estas pautas garantizan que los usuarios finales puedan usar los scripts con la mínima fricción.

Estándares de código del repositorio Siril-Scripts

Como autor de scripts, puedes escribir los scripts que desees para tu propio uso. Sin embargo, para publicarlos en el repositorio siril-scripts, necesitamos ciertos estándares de codificación para garantizar su compatibilidad con los paquetes estándar de Siril en cada uno de los tres sistemas operativos compatibles. Los requisitos son:

- Los scripts deberían funcionar con versiones de Python >= 3.9. Esta versión coincide con la versión más antigua de Python en nuestros paquetes binarios y se ajustará con el tiempo para que coincida con los paquetes.
- Los scripts deben ser de un solo archivo. El repositorio se diseñó originalmente para scripts .SSF heredados y se mantiene la premisa de un solo archivo por script. Entendemos que puede ser beneficioso para la legibilidad del código desarrollar programas Python complejos dividiéndolos en varios archivos. Esto funciona bien al trabajar localmente; sin embargo, los archivos múltiples deberían combinarse en uno solo para enviarlos al repositorio de scripts. Es posible que esta decisión se revise en el futuro; sin embargo, la limitación de un solo archivo por script se aplicará al menos a la versión estable 1.4 de Siril.
- Si desea implementar una interfaz gráfica de usuario (GUI) en su script, debe usar el kit de herramientas TKinter. Este es un kit de herramientas estándar de Python y funciona en todas partes. La apariencia predeterminada es un poco anticuada, pero puede (y debe) modernizarse y alinearse lo más posible con la apariencia de Siril mediante la importación de [nombre del archivo] ttkthemes. Hay ejemplos disponibles en algunos scripts de Python del repositorio.

Advertencia

Los scripts que utilicen interfaces gráficas de usuario GTK o Qt no se aceptarán en el repositorio de scripts. Cada uno de estos frameworks de interfaz gráfica de usuario requiere importantes dependencias del sistema. Aunque Siril está codificado en GTK, lamentablemente los paquetes gi de Python necesarios para usarlo en scripts de Python no funcionan en Windows y no podemos empaquetarlos. En el caso de Qt, simplemente se debe a que las dependencias que necesitaríamos empaquetar son excesivas solo para la compatibilidad con algunas interfaces gráficas de usuario de scripts, lo que aumentaría considerablemente el tamaño de la descarga. Si lo desea, puede instalar las dependencias usted mismo y escribir scripts con GTK o Qt; es posible que funcionen correctamente en su equipo, pero esto no está disponible. En particular, es poco probable que funcione con los binarios precompilados (AppImage, etc.) debido a la posibilidad de conflictos entre las bibliotecas del kit de herramientas dentro de AppImage, tal como las utiliza Siril, y las versiones que necesitaría instalar en

todo el sistema para su uso con Python. No proporcionaremos ayuda para que los paquetes precompilados funcionen con paquetes no compatibles. Si estás decidido a probar esto, probablemente necesitarás compilar Siril desde la fuente.

Consejo

Para facilitar la creación de GUI de TKinter, dispone de una variedad de diseñadores de GUI de arrastrar y soltar en su buscador favorito. Incluso existe el diseñador de GUI TKedit para navegador.

- Evite especificar la versión del paquete con "<", "<=" o "==". Estas restricciones generarán conflictos entre scripts, ya que todos comparten el mismo venv. Especificar la versión del paquete con ">=" es aceptable. Recuerde usar "<="" sirilpy.ensure_installed() antes de importar dependencias de módulos de Python no esenciales para automatizar su instalación.
- Evite importar paquetes que requieran paquetes del sistema (es decir, aquellos que no se pueden instalar usando) python3 -m pip install
- Lo ideal es comprobar que las importaciones de scripts se instalen en los tres sistemas operativos de destino. De lo contrario, el equipo de desarrollo las revisará tras el envío y usted deberá corregir cualquier problema que surja.

Módulos conocidos como buenos

A continuación se proporciona una lista de paquetes "conocidos como buenos" que hemos comprobado que se importarán sin problemas, y con todas sus dependencias, en todos los sistemas operativos de destino:

- astropía
- astropy-healpix
- astroconsulta
- ccdproc
- GaiaXPy
- matplotlib
- Numpy
- opencv-python
- pandas
- fotosutillas
- almohada
- pyfftw
- pigea
- escipión
- conocimientos tradicionales
- temas ttk
- tiempo de ejecución onnx

Consejo

Para scripts de aprendizaje automático/IA, onnxruntime es muy recomendable. Es multiplataforma, independiente del hardware y recurre sin problemas a la compatibilidad con la CPU si una GPU o sus bibliotecas de sistema no están disponibles. El sirilpy.utility submódulo proporciona una ONNXHelper clase para garantizar la instalación de la versión correcta de onnxruntime, específica para el hardware y el sistema operativo.

Módulos excluidos

Evite por completo el uso de los siguientes módulos, ya que se sabe que causan problemas en uno o más sistemas operativos:

• healpy (no funciona en Windows; se puede utilizar astropy_healpix en su lugar)

•

Módulos con dependencias del sistema

Los siguientes módulos requieren la instalación de paquetes de sistema que no se pueden automatizar mediante pip y, por lo tanto, no se deben usar directamente en los scripts de Siril:

- gi (pygtk etc requiere la instalación del paquete del sistema)
- pyqt (requiere la instalación del paquete del sistema)
- pycuda y paquetes ML similares específicos de hardware (requieren la instalación del paquete del sistema)

Advertencia

Insistimos en que estos paquetes no son compatibles. Si funcionan localmente, es una gran ventaja. Generalmente, no funcionan con ninguno de los paquetes binarios precompilados (AppImage, Flatpak, Windows, macOS). Este tipo de paquetes no son compatibles específicamente y no ofreceremos ayuda para que funcionen. Todos los tickets relacionados con este tipo de pregunta se cerrarán como duplicados del #1527.

Sí, sabemos que es una pena. De hecho, nos hubiera gustado usar GTK como kit de herramientas para escribir scripts de sirilpy, pero lamentablemente el problema binario lleva mucho tiempo roto en Windows y no parece que vaya a solucionarse. No podemos publicar funciones básicas que no funcionan en uno de los sistemas operativos de destino. Y si pudiéramos añadir, gi recibiríamos solicitudes de asistencia pyqt, y entonces cuda, antes de que nos demos cuenta, Siril se convertiría en una descarga de varios gigabytes, prácticamente del mismo tamaño que un sistema operativo completo. Así que nos decidimos por TKinter. Sí, es un poco simple, pero fácil de usar, tiene soporte en todas partes y, al formar parte de la biblioteca estándar de Python, el riesgo de problemas es muy bajo.

Solución alternativa para módulos con dependencias del sistema

Aún es posible escribir proyectos que usen este tipo de paquetes, pero deberá empaquetarlos con sus dependencias y distribuirlos independientemente de Siril o del repositorio de scripts. El módulo sirilpy también puede usarse para lograr la integración con Siril. Si lo desea, puede proporcionar un script contenedor que se distribuya en el repositorio de scripts y que simplemente inicialice su programa principal. No le ayudaremos con nada de esto. Como se mencionó anteriormente, no se admite el uso de estos paquetes en scripts de Siril.

Scripts de código cerrado

La interfaz de Python ejecutará sin problemas archivos .pyc precompilados. Siril es software libre y de código abierto, por lo que no fomentamos el desarrollo de scripts de código cerrado, aunque tampoco lo prohibimos. En la práctica, no podemos, ya que incluso las interpretaciones más rigurosas de la Licencia Pública GNU permiten escribir una corrección de código abierto intermedia entre Siril y una aplicación de código cerrado. Además, defendemos la libertad, y si bien decidimos publicar Siril bajo la GPL para brindar libertad a nuestros usuarios, también respetamos la libertad de los desarrolladores para elegir cómo publicar su propio trabajo.

Aquí también hay algo de historia: desde la versión 1.2.0 Siril proporciona una interfaz integrada para Starnet, sin embargo Starnet originalmente era de código abierto y solo cerró sus puertas más tarde.

Sin embargo, si un autor decide publicar un script de Siril como un archivo .pyc de código cerrado, deberá gestionar todos los aspectos relacionados con su distribución: dado que no podemos inspeccionar el código nosotros mismos ni siquiera para realizar las comprobaciones más superficiales, no podemos alojarlo en el repositorio Git de Siril-scripts. Y, por supuesto, la responsabilidad de dar soporte a estos productos recae exclusivamente en el autor; el equipo de Siril no ofrecerá asesoramiento sobre ellos.

Editor de guiones

Siril incluye un editor de scripts, accesible a través del menú Scripts. Este ofrece un editor de código con numerosas funciones, ideal para escribir tanto archivos de script de Siril como scripts de Python. El tema (claro/oscuro) del editor de scripts se ajusta al configurado en el cuadro de diálogo principal de Preferencias . La ventana principal del editor se muestra a continuación:



Para la mayoría de las funciones existen atajos que están lo más estandarizados posible.

Menú Archivo

El menú de archivo proporciona la funcionalidad habitual:

- **Nuevo** : inicia un nuevo archivo. Si hay texto sin guardar en el búfer, se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación para que el usuario pueda guardar su trabajo anterior.
- Abrir : abre un archivo desde el disco. Si hay texto sin guardar en el búfer, se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación para que el usuario pueda guardar su trabajo anterior.
- Archivos recientes : proporciona acceso rápido para abrir archivos recientes.
- **Guardar** : guarda el archivo actual con su nombre actual. Si el archivo aún no se ha guardado, funciona igual que "Guardar como", solicitando un nombre de archivo.
- **Guardar como** : guarda el archivo actual y solicita el nombre del archivo con el que guardarlo.
- **Cerrar** : cierra el archivo y la ventana del editor de scripts. Si hay texto sin guardar en el búfer, se mostrará un cuadro de diálogo para que el usuario pueda guardar su trabajo.

Los archivos no guardados se indican con un asterisco (*) junto al nombre del archivo en la barra de título. Al guardar los cambios, el asterisco desaparecerá.

Editar menú

El menú editar proporciona la siguiente funcionalidad:

- **Deshacer** : deshace el cambio más reciente en el script. El editor de scripts tiene un búfer ilimitado para deshacer y rehacer.
- Rehacer : rehace la operación deshacer más reciente en el script.
- **Cortar** : corta la selección actual al portapapeles. Si no se selecciona nada, se corta toda la línea actual.
- Copiar : copia la selección actual al portapapeles.
- Pegar : pega el contenido actual del portapapeles en la posición del cursor.
- **Buscar** : Presenta la **superposición Buscar**, que ofrece una función de búsqueda activa. El editor se desplazará hasta la primera aparición del término de búsqueda a medida que escribe. Todas las apariciones se resaltan en la vista del editor y en el minimapa, si está habilitado.

Menú de script

El menú de script proporciona la siguiente funcionalidad:

- Ejecutar : ejecuta el script actual. Tenga en cuenta que esto depende de la selección del tipo de script actual (Archivo de script Siril / Script de Python), que debe ser correcta para el script que está editando. El tipo de script se configura automáticamente según la extensión del archivo al cargarlo, pero debe configurarlo aquí si aún no ha guardado el script. Al iniciar, el valor predeterminado es Script de Python. Tenga en cuenta que, debido a un conflicto de accesos directos en algunos entornos de escritorio, el comando F5, Ctrl- R también funciona para ejecutar el script actual.
- Scripts de Python : Establece el modo de script actual en scripts de Python. Esto afecta tanto al resaltado de sintaxis como a la forma en que se ejecuta el script.

- Archivos de script de Siril : Establece el modo de script actual en Archivos de script de Siril. Esto afecta al resaltado de sintaxis y a la forma en que se ejecuta el script.
- Habilitar argumentos de prueba : Muestra una entrada debajo de la vista principal del script. Permite introducir los argumentos que se pasarán al script al ejecutarse desde el editor. Los scripts de Python pueden aceptar argumentos para establecer parámetros: esto ofrece una alternativa al uso de una interfaz gráfica de usuario (GUI). Incluso si un script incluye una GUI, la posibilidad de pasar argumentos permite usarla como un comando Siril a través del pyscript comando y, por lo tanto, desde scripts.
- Habilitar el modo de depuración de Python : Este interruptor modifica el comportamiento del módulo sirilpy para que admita la depuración. Al crear SirilInterface al inicio del script, aparecerá un cuadro de información modal que muestra el ID de proceso del intérprete de Python, que puede usarse para conectar un depurador. Además, todos los tiempos de espera de la interfaz se establecerán en "Ninguno" para permitir una inspección prolongada del estado de un script en ejecución.

Tenga en cuenta que los argumentos de prueba no tienen efecto en los scripts de Siril Script File, ya que estos no tienen la capacidad de manejar argumentos.

Preferencias

El menú de preferencias ofrece las siguientes opciones:

- **Resaltar sintaxis** : cuando está habilitado, Siril utilizará el resaltado de sintaxis teniendo en cuenta el idioma para resaltar aspectos de su script.
- Habilitar indicador de margen derecho : al habilitar esta opción, Siril mostrará un indicador de margen derecho en un número de columna determinado. Esto resulta útil para evitar líneas de código excesivamente largas y mantener la legibilidad.
- **Posición del margen derecho** : Se abrirá un pequeño cuadro de diálogo que permite al usuario configurar el número de columna del indicador de margen derecho mencionado anteriormente. El valor predeterminado es 80.
- Habilitar coincidencia de corchetes : al habilitarse, si el cursor está sobre un corchete, el editor resaltará el corchete correspondiente. Esto puede ser útil para evitar discrepancias entre corchetes.
- Mostrar números de línea : cuando está habilitado, los números de línea se muestran a la izquierda de la vista del editor. Esto facilita la depuración y la navegación del código.
- Mostrar marcadores de línea : al habilitar esta opción, los marcadores de línea se muestran a la izquierda de la vista del editor. Actualmente, ninguna función utiliza marcadores de línea, pero se ofrece la posibilidad de visualizarlos para facilitar futuros desarrollos.
- **Resaltar la línea actual** : cuando está habilitado, la línea actual se resalta en la vista del editor.
- Habilitar sangría automática : cuando está habilitada, al presionar Enter la nueva línea comenzará en el mismo nivel de sangría que la línea anterior.
- Sangría en tabulación : cuando está habilitado, al presionar la tecla Tab con una selección realizada que cubre varias líneas, se sangrarán un nivel todas las líneas seleccionadas, y al presionar Shift+Tab se desangrarán un nivel.

- Habilitar retroceso inteligente : cuando está habilitado, al presionar la tecla de retroceso con un espacio a la izquierda del cursor se eliminará el espacio al nivel de sangría anterior.
- Inicio inteligente / Fin : cuando está habilitado, Inicio y Fin moverán el cursor al primer o último carácter que no sea un espacio en blanco de la línea respectivamente, en lugar del primer o último carácter absoluto de la línea.
- **Mostrar espacios y tabulaciones** : cuando se selecciona, los espacios y las tabulaciones se mostrarán con caracteres visibles (puntos centrales para espacios, flechas orientadas hacia la derecha para caracteres de tabulación).
- **Mostrar nuevas líneas** : cuando se selecciona esta opción, las nuevas líneas se mostrarán con caracteres visibles (flechas dobladas hacia abajo y hacia la izquierda).
- **Mostrar minimapa** : cuando se selecciona, se mostrará un minimapa al costado de la vista del editor, lo que facilitará la navegación y la ubicación de **Find** las ocurrencias.

Ayuda

El menú de ayuda proporciona ayuda de API tanto para archivos de script de Siril como para scripts de Python.

- **Referencia de la API de Python** : esto abre la página de la API de Python del manual en línea en el navegador predeterminado.
- **Referencia de comandos** : esto abre la página de Referencia de comandos del manual en línea en el navegador predeterminado, que es esencialmente la API para archivos de script de Siril.

Ejemplos de scripts de Python

Esta sección destaca ejemplos de scripts de Python. Son ejemplos sencillos que ofrecen una introducción a la API y se explican con comentarios.

Para obtener un ejemplo más completo de un script que utiliza una interfaz TKinter para proporcionar una interfaz con todas las funciones a un programa externo, consulte los scripts CosmicClarity_denoise.py y CosmicClarity_sharpen.py que están disponibles en el repositorio de scripts de Siril.



Menú de scripts

¡Hola, Siril!

Es tradicional comenzar con un ejemplo de ¡Hola, mundo!, así que aquí está: "¡Hola, Siril!".

```
import sirilpy as s
siril = s.SirilInterface()
try:
    siril.connect():
    siril.log("Hello, Siril!")
except SirilConnectionError as e:
    print(f"An error occurred: {e}")
```

Listo. Todos los scripts de Python de Siril deben importar el módulo Siril: Siril lo proporciona automáticamente y no requiere instalación.

Permite la conexión con Siril a través de la clase **SirilInterface** y da acceso a sus métodos: en este caso, la log() función realiza un pequeño ajuste (añadiendo un \n carácter de nueva línea) y llama a la función interna siril_log_message() para mostrar el resultado en la pestaña de registro de Siril. Tenga en cuenta que log() puede aceptar un argumento opcional que especifica el color: si desea que "¡Hola, Siril!" se imprima en verde, cambie la línea a . siril.log("Hello, Siril!", s.LogColor.GREEN)

Tenga en cuenta que generalmente no es necesario llamar siril.disconnect() a call, ya que no es realmente necesario: al final de un script, el método se llamará automáticamente en un controlador onexit.

Tenga en cuenta también que, aunque puede inicializar más de un <u>sirilInterface()</u> objeto, un script solo puede conectarse a uno a la vez (aunque varios scripts pueden conectarse a Siril simultáneamente). Generalmente no es necesario crear más de un objeto <u>SirilInterface()</u>.

¡Hola, astropy!

Este script muestra cómo guardar una copia de trabajo temporal, abrirla usando astropy.io.fits y modificarla antes de guardar el archivo y volver a abrirlo en Siril.

```
import sirilpy as s
import tempfile
import os
import gc
import numpy as np # numpy is a dependency of the siril module and
# will always be available, so no need to use s.ensure_installed() here
s.ensure_installed("astropy")
import astropy
from astropy.io import fits
siril = s.SirilInterface()
try:
   siril.connect():
   print("Connected successfully!")
except SirilConnectionError as e:
   print(f"Connection failed: {e}")
   quit()
def hello_astropy():
   siril.log("Starting the process...")
   temp_filename = None
   try:
      # Create a temporary file
      with tempfile.NamedTemporaryFile(suffix=".fits", delete=False) as temp_file:
            temp_filename = temp_file.name
            siril.log(f"Temporary file created: {temp_filename}")
      # Save current file
      siril.cmd("save", temp_filename)
      siril.log(f"FITS file saved: {temp_filename}")
      # Open and modify FITS file using Astropy
      with fits.open(temp_filename, mode='update') as image:
            siril.log("Opened FITS file with Astropy")
            # Modify the FITS file data
            if isinstance(image[0].data, np.ndarray):
               image[0].data *= 2
               siril.log("Modified FITS file data using Astropy (multiplied pixel values by
2)")
            image[0].header['COMMENT'] = "Modified by Astropy"
            siril.log("Added COMMENT to FITS file header")
            image.flush() # Ensure changes are written
            siril.log(f"Changes saved to FITS file: {temp_filename}")
      # Load back into Siril
      siril.cmd("load", temp_filename)
      siril.log(f"FITS file loaded: {temp_filename}")
      siril.log("Process completed successfully")
   except Exception as e:
      siril.log(f"An error occurred: {str(e)}")
      raise # Optionally re-raise if needed for further handling
   finally:
      # Clean up: delete the temporary file
      if temp filename and os.path.exists(temp filename):
            try:
               os.remove(temp filename)
```

```
siril.log(f"Temporary file deleted: {temp_filename}")
except OSError as e:
    siril.log(f"Failed to delete temporary file: {str(e)}")

# Garbage collection using gc.collect() is not required at the end
# of a script as it gets run automatically just after the script
# hands back to the interpreter

# Run the function
if __name__ == "__main__":
    hello_astropy()
```

Tenga en cuenta el uso del manejo de errores en este ejemplo, utilizando los bloques try: y except:, y la limpieza en el bloque finally:.

Datos de píxeles y metadatos

El módulo de Python sirilpy ofrece acceso directo a una amplia gama de datos.

```
import sirilpy as s
import numpy as np
siril = s.SirilInterface()
try:
  siril.connect():
  print("Connected successfully!")
except SirilConnectionError as e:
   print(f"Connection failed: {e}")
   quit()
def siril_module_example():
   try:
      # Lock the main image to prevent anything else altering it while we
     # are working on it
     with siril.image_lock():
         # Get the global fits object
         fit = siril.get_image()
         siril.log(f"The value of the first pixel is: {fit.data.flat[0]}")
         fit.data[:] *= 2
         siril.set_image_pixeldata(fit.data)
      siril.log(f"The value of the first pixel is now: {fit.data.flat[0]}")
      siril.log(f"Data type: {fit.data.dtype}")
      siril.log(f"Array shape: {fit.data.shape}")
      history = fit.history
      siril.log(f"History: {history}")
   except AttributeError as e:
      siril.log(f"Error: {e}")
      fit = None # Ensure the FFit object is released
# Run the function
if __name__ == "__main__":
  siril_module_example()
```

Como antes, importamos el módulo siril. Ahora también importamos numpy, que usaremos para operar con los datos de píxeles de la imagen cargada en Siril. Tenga en cuenta que no es necesario usar este <u>import_or_install()</u> método, ya que numpy depende del módulo siril de Python y estará preinstalado en venv.

A continuación, demostramos varias formas de interactuar con los datos y metadatos de la imagen:
```
# Get the global fits object
with siril.image_lock():
    fit = siril.get_image(True) # True indicates that we want the pixel data
    # not just the metadata. It is not required as this is the default, but
    # if you only want the metadata you can specify False here to save a bit
    # of memory.
    siril.log(f"The value of the first pixel is: {fit.data.flat[0]}")
    fit.data[:] *= 2
    siril.set_image_pixeldata(fit.data)
    siril.log(f"The value of the first pixel is now: {fit.data.flat[0]}")
```

Obtenemos la imagen actual usando siril.get_image()

Consejo

Tenga en cuenta que siril.fits no es lo mismo que astropy.io.fits . Mientras que astropy.io.fits proporciona una interfaz de propósito general para todos los archivos FITS, siril.fits proporciona una interfaz que coincide con la estructura de datos de fits utilizada en Siril.

Luego, accedemos a los datos de píxeles como una matriz NumPy y realizamos operaciones en ella para modificar los datos de la imagen. En este caso, multiplicamos todos los valores de los píxeles por 2.

Una vez modificada la imagen, siril.set_image_pixeldata(fit.data) actualizamos los datos de píxeles en Siril y activamos la interfaz gráfica de Siril para que se redibuje y muestre la imagen actualizada. Durante el proceso, siril.log() resaltamos el cambio en el primer píxel.

A continuación mostramos el tipo de datos y la forma de la matriz:

```
siril.log(f"Data type: {fit.data.dtype}")
siril.log(f"Array shape: {fit.data.shape}")
```

A continuación, mostramos cómo acceder al historial de imágenes. Este se proporciona como una lista de encabezados HISTORY FITS individuales, por lo que los unimos y añadimos saltos de línea antes de registrarlos.

```
history = fit.history
siril.log(f"History: {history}")
```

Se pueden obtener detalles completos de la API importando el módulo Siril y llamando al help(sirilpy) comando, o más específicamente, llamando help() a la parte particular de la API que desea conocer, por ejemplo help(sirilpy.FFit).

Como las cadenas de documentación no son traducibles, para obtener traducciones de la ayuda de la API deberá consultar la página de documentación de la API en este manual en línea.

submódulo siril.plot

Este script muestra cómo usar el submódulo siril.plot para crear un gráfico simple con tres series. El primero es un gráfico xy simple con líneas; el segundo es un gráfico xy con barras de error; y el tercero es otro gráfico xy simple, pero muestra el uso de matrices numpy, así como la creación de un objeto SeriesData y su adición directa al objeto PlotData mediante add_series_obj.

```
import sirilpy as s
import numpy as np
siril = s.SirilInterface()
try:
   siril.connect()
except SirilConnectionError as e:
   print(f"Error: failed to connect to Siril: {e}")
   quit()
# Series data using lists of floats
plot_data = s.PlotData(
   "Example Plot",
   "X Axis",
   "Y Axis",
   "example_plot_lists",
  True,
   datamin = [0.0, 0.0]
   )
plot_data.add_series([1.0, 2.0, 3.0],
                     [4.0, 5.0, 6.0],
                     "Series 1 (Lists)")
plot_data.add_series([4.0, 5.0, 6.0],
                     [7.0, 8.0, 9.0],
                     "Series 2 (Lists with errors)",
                     s.PlotType.MARKS,
                     [0.35, 0.4, 0.45],
                     [0.35, 0.4, 0.45])
x_arr = np.array([1.0, 2.0, 3.0, 4.0], dtype=np.float32)
y_arr = np.array([1.0, 4.0, 9.0, 16.0], dtype=np.float32)
series3 = s.SeriesData(x_arr, y_arr, "Series 3 (np.arrays)")
plot_data.add_series_obj(series3)
# Serialize using lists
siril.xy_plot(plot_data)
```

Plantillas para scripts con GUI

Las siguientes plantillas muestran cómo crear scripts con una interfaz gráfica de usuario (GUI). La primera plantilla es la más sencilla y solo proporciona una interfaz gráfica de usuario.

plantilla_gui.py

```
# Template for Siril script with GUI only (no CLI)
1
2
     # SPDX-License-Identifier: # insert license identifier here
3
     # insert author's name and details here
4
      .....
 5
6
     This script template provides an exemplar for use in constructing sirilpy
7
      scripts that provide a Tkinter GUI. Such scripts are only usable via the GUI.
8
      This is a simplified version without command-line argument support.
      .....
9
10
11
     # Core module imports
12
      import os
     import sys
13
     import math
14
     import tkinter as tk
15
      from tkinter import ttk, filedialog, messagebox
16
17
     import numpy as np
18
19
     import sirilpy as s
20
     from sirilpy import tksiril, SirilError
21
     s.ensure_installed("ttkthemes")
     # Add other calls to ensure installed() here to ensure that any non-core
22
     # modules that are required by the script are installed and available
23
24
     # to be imported.
25
     # Note: pylint will complain that the following imports are not at the
26
27
     # top of the module. This deviation from python style is required in order
28
     # to run ensure installed() to ensure that any non-core modules are
29
     # available before attempting to import them.
30
     from ttkthemes import ThemedTk
31
     # Add any additional imports here
32
     VERSION = "1.0.0"
33
34
35
     def template_algorithm(fit,
36
                             example_float_var,
37
                             example_bool_var,
38
                             example_file_path_var):
          .....
39
          Template processing function, insert your algorithm here.
40
41
         This is the non-GUI part of the script and is entirely up to you to write.
42
         Although presented in the template as a single method it may comprise
43
         classes, methods and anything else.
          .....
44
45
         print(f"Argument: {example_float_var}")
46
         print(f"Bool var: {example bool var}")
         print(f"File path: {example_file_path_var}")
47
         return fit
48
49
50
      class TemplateScriptInterface:
51
          """ This class provides the GUI and related callbacks """
         def __init__(self, root):
52
53
             self.root = root
              self.root.title(f"Template Script Interface - v{VERSION}")
54
55
             self.root.resizable(False, False)
56
              self.style = tksiril.standard style()
57
              # Initialize Siril connection
58
59
             self.siril = s.SirilInterface()
60
61
             trv:
62
                  self.siril.connect()
63
              except s.SirilConnectionError:
```

```
self.siril.error_messagebox("Failed to connect to Siril")
 64
 65
                   return
 66
 67
               # Initial checks: example - check if an image is loaded
 68
               if not self.siril.is_image_loaded():
                   self.siril.error_messagebox("No image is loaded")
 69
 70
                   return
 71
               # Check if the version of Siril is high enough
 72
 73
               try:
 74
                   self.siril.cmd("requires", "1.3.6")
               except s.CommandError:
 75
 76
                   return
 77
               # Create the UI and match its theme to Siril
 78
 79
               self.create_widgets()
 80
               tksiril.match_theme_to_siril(self.root, self.siril)
 81
 82
           # This function is used to round values to n decimal places, it is
 83
           # always useful if you have sliders in your UI.
           def _floor_value(self, value, decimals=2):
 84
               """Floor a value to the specified number of decimal places"""
 85
               factor = 10 ** decimals
 86
 87
               return math.floor(value * factor) / factor
 88
 89
           # Here is an example function to round the displayed value of a
 90
           # variable to 2 decimal places. You will need one of these for each
           # slider control you have.
 91
 92
           def _update_example_float_variable_display(self, *args): # pylint: disable=unused-a
rgument
               """Update the displayed template variable value with floor rounding"""
 93
               value = self.example_float_var.get()
 94
 95
               rounded value = self. floor value(value)
 96
               self.example_float_var_display_var.set(f"{rounded_value:.2f}")
 97
 98
           def _browse_file(self):
                .....
 99
               Use a TK filedialog to browse for a file. Note that this callback is
100
101
               specific to the variable being updated; you might need to have several
102
               similar callbacks if you have more than one file selection widget.
               .....
103
104
               filename = filedialog.askopenfilename(
105
                   title="Select File",
106
                   initialdir=os.path.expanduser("~")
107
               )
               if filename:
108
109
                   self.example file path var.set(filename)
110
111
           def create_widgets(self):
112
               """Create the GUI's widgets, connect signals etc. """
113
               # Main frame with no padding
114
               main frame = ttk.Frame(self.root)
               main_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=True, padx=0, pady=0)
115
116
               # Title
117
               title_label = ttk.Label(
118
119
                   main frame,
120
                   text="Template Script",
                   style="Header.TLabel"
121
122
               )
123
               title_label.pack(pady=(0, 20))
124
125
               # Parameters frame
126
               params_frame = ttk.LabelFrame(main_frame, text="Parameters", padding=10)
```

```
127
             params_frame.pack(fill=tk.X, padx=5, pady=5)
128
129
             130
             # Example control with an embedded variable in its own frame
131
             132
133
             template variable frame = ttk.Frame(params frame)
134
             template_variable_frame.pack(fill=tk.X, pady=5)
135
136
             ttk.Label(template_variable_frame,
137
                     text="Template example_float_var:").pack(side=tk.LEFT)
138
139
             # Initialize variables with default values
             self.example_float_var = tk.DoubleVar(self.root, value=1.0)
140
             self.example_float_var_display_var = tk.StringVar(self.root, value="1.00")
141
142
143
            # Add trace to update display when slider changes
             self.example_float_var.trace_add("write",
144
145
                                          self._update_example_float_variable_display)
146
147
             example float var scale = ttk.Scale(
148
                template_variable_frame,
149
                from_=0.0, # set your range minimum here
150
                to=1.0,
                         # set your range maximum here
151
                orient=tk.HORIZONTAL, # oriented horizontally
                variable=self.example_float_var, # the tk variable the widget controls
152
153
                length=200
154
             )
155
             example_float_var_scale.pack(side=tk.LEFT, padx=10, expand=True)
156
             ttk.Label(
157
                template variable frame,
158
                textvariable=self.example_float_var_display_var, # var truncated to 2 d.p.
159
                width=5,
                style="Value.TLabel"
160
161
             ).pack(side=tk.LEFT)
             tksiril.create_tooltip(example_float_var_scale,
162
163
                                 "Adjusts the template variable.")
164
165
             # Add frame for other variables
166
            167
             options_frame = ttk.LabelFrame(main_frame, text="Options", padding=10)
168
169
             options_frame.pack(fill=tk.X, padx=5, pady=10)
170
171
            # Example checkbox
172
173
             174
             self.example bool var = tk.BooleanVar(self.root, value=False)
175
             example checkbox = ttk.Checkbutton(
                options_frame,
176
177
                text="Example checkbox variable",
178
                variable=self.example bool var,
                style="TCheckbutton"
179
180
             )
181
             example checkbox.pack(anchor=tk.W, pady=2)
182
             tksiril.create_tooltip(example_checkbox, "Example checkbox.")
183
184
            # Example file selection
185
186
             # using an entry and a callback that triggers a filedialog
187
            # These file selector widgets have their own frame
            188
189
            file_frame = ttk.Frame(options_frame)
190
             file frame.pack(fill=tk.X, pady=5)
```

```
191
192
               ttk.Label(file_frame, text="File:").pack(side=tk.LEFT)
193
               self.example_file_path_var = tk.StringVar(self.root, value="")
194
195
               example_file_entry = ttk.Entry(
                   file frame,
196
197
                   textvariable=self.example file path var,
198
                   width=40
               )
199
200
               example_file_entry.pack(side=tk.LEFT, padx=(5, 5), expand=True)
201
202
               ttk.Button(
203
                   file frame,
                   text="Browse",
204
205
                   command=self._browse_file,
206
                   style="TButton"
207
               ).pack(side=tk.LEFT)
208
209
               # The template shows examples of sliders and checkboxes
               # however you can add other sorts of TKinter widgets here
210
211
               # Buttons frame
212
               button frame = ttk.Frame(main frame)
213
214
               button_frame.pack(pady=20)
215
216
               close_btn = ttk.Button(
217
                   button frame,
218
                   text="Close",
219
                   command=self.close_dialog,
220
                   style="TButton"
221
               )
222
               close_btn.pack(side=tk.LEFT, padx=5)
223
               tksiril.create_tooltip(close_btn,
224
                                       "Close the interface and disconnect from Siril. "
225
                                       "No changes will be made to the current image.")
226
227
               apply_btn = ttk.Button(
                   button_frame,
228
229
                   text="Apply",
230
                   command=self.apply_changes,
231
                   style="TButton"
232
               )
233
               apply_btn.pack(side=tk.LEFT, padx=5)
234
               tksiril.create_tooltip(apply_btn,
235
                                       "Apply the script function with the set parameters "
                                       "to the current image. Changes can be undone using "
236
                                       "Siril's undo function.")
237
238
239
           def apply_changes(self):
               """ Get the necessary variables from the GUI and call the algorithm """
240
241
               try:
242
                   # Get the thread
                   with self.siril.image lock():
243
244
                       # Get values from the GUI widgets
                       example_float_var = self.example_float_var.get()
245
246
                       example_bool_var = self.example_bool_var.get()
247
                       example_file_path_var = self.example_file_path_var.get()
248
249
                       # Get current image
250
                       fit = self.siril.get image()
251
                       fit.ensure_data_type(np.float32)
252
253
                       # Save original image for undo
                       self.siril.undo_save_state(f"Script algorithm: "
254
```

```
255
                                                  "arg={example_float_var:.2f}")
256
257
                       # Apply script algorithm
                       # Your image processing functions go here
258
                       result = template_algorithm(fit, example_float_var, example_bool_var,
259
                                                  example_file_path_var)
260
261
                       # Clip and update image data
262
                       fit.data[:] = np.clip(result, 0, 1)
263
                       self.siril.set_image_pixeldata(fit.data)
264
265
266
               except SirilError as e:
                   messagebox.showerror("Error", str(e))
267
268
269
          def close_dialog(self):
               """ Close dialog """
270
              self.root.quit()
271
272
               self.root.destroy()
273
274
      def main():
          """ Main entry point """
275
276
          try:
              # Create the GUI interface
277
278
              root = ThemedTk()
279
              TemplateScriptInterface(root)
280
              root.mainloop()
281
          except SirilError as e:
282
               print(f"Error initializing script: {str(e)}", file=sys.stderr)
283
               sys.exit(1)
284
285
       if __name__ == "__main__":
286
          main()
```

Descargar gui_template.py

La segunda plantilla es muy similar, pero ofrece una interfaz alternativa mediante un vector de argumentos de línea de comandos. Esto permite llamar al script con argumentos mediante el pyscript comando Siril: resulta útil para crear algoritmos de scripting que se deseen usar como parte de un flujo de trabajo más amplio.

plantilla_gui_y_args.py

```
# Template for Siril script with a GUI
1
2
     # SPDX-License-Identifier: # insert license identifier here
3
     # insert author's name and details here
4
      .....
 5
6
     This script template provides an exemplar for use in constructing sirilpy
7
     scripts that provide a Tkinter GUI but which can also be called using an
8
     argument vector (i.e. so that they can be scripted for use with the Siril
9
     pyscript command). A similar template exists for pure GUI scripts, which
     is slightly simpler owing to not having to accommodate command-line
10
11
     arguments.
12
      .....
13
     # Core module imports
14
     import os
15
16
     import sys
17
     import math
18
     import argparse
19
     import tkinter as tk
20
      from tkinter import ttk, filedialog, messagebox
     import numpy as np
21
22
23
     import sirilpy as s
24
     from sirilpy import tksiril, SirilError
25
     s.ensure_installed("ttkthemes")
     # Add other calls to ensure_installed() here to ensure that any non-core
26
27
     # modules that are required by the script are installed and available
28
     # to be imported.
29
30
     # Note: pylint will complain that the following imports are not at the
31
     # top of the module. This deviation from python style is required in order
     # to run ensure_installed() to ensure that any non-core modules are
32
     # available before attempting to import them.
33
34
     from ttkthemes import ThemedTk
35
     # Add any additional imports here
36
     VERSION = "1.0.0"
37
38
39
     def template_algorithm(fit, example_float_var,
40
                             example bool var,
41
                             example_file_path_var):
          .....
42
43
        Template processing function, insert your algorithm here.
44
         This is the non-GUI part of the script and is entirely up to you to write.
45
        Although presented in the template as a single method it may comprise
46
        classes, methods and anything else.
         .....
47
         print(f"Argument: {example float var}")
48
49
         print(f"Bool var: {example_bool_var}")
50
         print(f"Bool var: {example_file_path_var}")
51
         return fit
52
     class TemplateScriptInterface:
53
          """ This class provides the GUI and related callbacks """
54
55
         def init (self, root=None, cli args=None):
              # If no CLI args, create a default namespace with defaults
56
57
              if cli_args is None:
                  parser = argparse.ArgumentParser()
58
59
                  parser.add argument("-example float var", type=float, default=1.0)
                  parser.add_argument("-example_bool_var", type=bool, default=False)
60
61
                  parser.add_argument("-example_file_path_var", type=str, default="")
62
                  # add other arguments to match the ones in main()
63
                  cli_args = parser.parse_args([])
```

```
64
 65
               self.cli_args = cli_args
               self.root = root
 66
 67
 68
               if root:
                   self.root.title(f"Template Script Interface - v{VERSION}")
 69
 70
                   self.root.resizable(False, False)
 71
                   self.style = tksiril.standard_style()
 72
 73
               # Initialize Siril connection
 74
               self.siril = s.SirilInterface()
 75
 76
               trv:
 77
                   self.siril.connect()
 78
               except s.SirilConnectionError:
 79
                   if root:
 80
                       self.siril.error_messagebox("Failed to connect to Siril")
 81
                   else:
 82
                       print("Failed to connect to Siril")
                   return
 83
 84
               # Initial checks: example - check if an image is loaded
 85
 86
               if not self.siril.is_image_loaded():
 87
                   if root:
 88
                       self.siril.error_messagebox("No image is loaded")
 89
                   else:
 90
                       print("No image is loaded")
 91
                   return
 92
 93
               # Check if the version of Siril is high enough
 94
               # 1.3.6 is the baseline when python scripting became available but in time
               # you may need to check for a higher version number in order to use newer
 95
               # features.
 96
 97
               try:
                   self.siril.cmd("requires", "1.3.6")
 98
 99
               except s.CommandError:
100
                   return
101
               # Create the UI and match its theme to Siril
102
               if root:
103
                   self.create widgets()
104
                   tksiril.match_theme_to_siril(self.root, self.siril)
105
106
107
               # Only apply changes if CLI arguments are non-default
108
               if cli args and (cli args.example float var != 1.0):
109
                   self.apply_changes(from_cli=True)
110
111
           # This function is used to round values to n decimal places, it is
112
           # always useful if you have sliders in your UI.
113
           def _floor_value(self, value, decimals=2):
               """Floor a value to the specified number of decimal places"""
114
115
               factor = 10 ** decimals
               return math.floor(value * factor) / factor
116
117
           # Here is an example function to round the displayed value of a
118
119
           # variable to 2 decimal places. You will need one of these for each
120
           # slider control you have.
121
           def _update_example_float_variable_display(self, *args): # pylint: disable=unused-ar
122
aument
               """Update the displayed template variable value with floor rounding"""
123
124
               value = self.example float var.get()
125
               rounded_value = self._floor_value(value)
126
               self.example_float_var_display_var.set(f"{rounded_value:.2f}")
```

```
127
128
          def _browse_file(self):
              .....
129
130
              Use a TK filedialog to browse for a file. Note that this callback is
131
              specific to the variable being updated; you might need to have several
              similar callbacks if you have more than one file selection widget.
132
              .....
133
134
              filename = filedialog.askopenfilename(
135
                  title="Select File",
136
                  initialdir=os.path.expanduser("~")
137
              )
              if filename:
138
139
                  self.example_file_path_var.set(filename)
140
141
          def create widgets(self):
142
              """Create the GUI's widgets, connect signals etc. """
143
              # Main frame with no padding
              main_frame = ttk.Frame(self.root)
144
145
              main_frame.pack(fill=tk.BOTH, expand=True, padx=0, pady=0)
146
              # Title
147
              title_label = ttk.Label(
148
149
                  main_frame,
150
                  text="Template Script",
151
                  style="Header.TLabel"
152
              )
153
              title label.pack(pady=(0, 20))
154
155
              # Parameters frame
156
              params_frame = ttk.LabelFrame(main_frame, text="Parameters", padding=10)
157
              params_frame.pack(fill=tk.X, padx=5, pady=5)
158
159
              # Example control with an embedded variable in its own frame
160
161
              162
163
              template_variable_frame = ttk.Frame(params_frame)
              template_variable_frame.pack(fill=tk.X, pady=5)
164
165
              ttk.Label(template variable frame,
166
                  text="Example floting point parameter:").pack(side=tk.LEFT)
167
              # This is the actual float variable
168
169
              self.example_float_var = tk.DoubleVar(self.root,
170
                  value=self.cli_args.example_float_var)
171
              # This is a string representation of the float var limited to 2 decimal places
              # It is used in the scale label
172
173
              self.example float var display var = tk.StringVar(
174
                  self.root,
175
                  value=f"{self._floor_value(self.cli_args.example_float_var):.2f}")
176
              # Add trace to update display when slider changes
177
              self.example_float_var.trace_add("write",
178
                  self._update_example_float_variable_display)
179
180
              example float var scale = ttk.Scale(
181
                  template variable frame,
182
                  from_=0.0, # set your range minimum here
183
                  to=1.0,
                            # set your range maximum here
184
                  orient=tk.HORIZONTAL, # oriented horizontally
                  variable=self.example float var, # the tk variable the widget controls
185
186
                  length=200
187
              )
188
              example_float_var_scale.pack(side=tk.LEFT, padx=10, expand=True)
189
              ttk.Label(
190
                  template_variable_frame,
```

```
191
                 textvariable=self.example_float_var_display_var, # var truncated to 2 d.p.
192
                 width=5,
193
                 style="Value.TLabel"
194
             ).pack(side=tk.LEFT)
195
             tksiril.create_tooltip(example_float_var_scale,
                 "Adjusts the template variable.")
196
197
             198
199
             # Add frame for other variables
             200
201
             options_frame = ttk.LabelFrame(main_frame, text="Options", padding=10)
202
             options_frame.pack(fill=tk.X, padx=5, pady=10)
203
204
             ######################
             # Example checkbox
205
206
             207
             self.example bool var = tk.BooleanVar(self.root,
                 value=self.cli_args.example_bool_var
208
209
             )
210
             example_checkbox = ttk.Checkbutton(
211
                 options frame,
                 text="Example checkbox variable",
212
213
                 variable=self.example_bool_var,
214
                 style="TCheckbutton"
215
             )
216
             example_checkbox.pack(anchor=tk.W, pady=2)
217
             tksiril.create tooltip(example checkbox, "Example checkbox.")
218
             219
220
             # Example file selection
221
             # using an entry and a callback that triggers a filedialog
222
             223
             file frame = ttk.Frame(options frame)
224
             file_frame.pack(fill=tk.X, pady=5)
225
226
             self.example_file_path_var = tk.StringVar(self.root,
227
                 value=self.cli_args.example_file_path_var)
             example_file_entry = ttk.Entry(
228
229
                 file frame,
230
                 textvariable=self.example file path var,
231
                 width=40
232
             )
233
             example_file_entry.pack(side=tk.LEFT, padx=(0, 5), expand=True)
234
235
             ttk.Button(
                 file frame,
236
237
                 text="Browse",
238
                 command=self._browse_file,
239
                 style="TButton"
240
             ).pack(side=tk.LEFT)
241
242
             # The template shows examples of sliders and checkboxes
             # however you can add other sorts of TKinter widgets here
243
244
             # Buttons frame
245
246
             button frame = ttk.Frame(main frame)
247
             button_frame.pack(pady=20)
248
249
             close btn = ttk.Button(
250
                 button frame,
251
                 text="Close",
252
                 command=self.close_dialog,
253
                 style="TButton"
254
             )
```

```
255
               close_btn.pack(side=tk.LEFT, padx=5)
256
               tksiril.create_tooltip(close_btn,
257
                                       "Close the interface and disconnect from Siril. No "
258
                                       "changes will be made to the current image.")
259
260
               apply btn = ttk.Button(
261
                   button_frame,
262
                   text="Apply",
263
                   command=self.apply_changes,
                   style="TButton"
264
265
               )
               apply_btn.pack(side=tk.LEFT, padx=5)
266
267
               tksiril.create_tooltip(apply_btn,
268
                                       "Apply the script function with the set parameters "
                                       "to the current image. Changes can be undone using "
269
270
                                       "Siril's undo function.")
271
272
           def apply_changes(self, from_cli=False):
273
274
               Get the necessary variables from CLI args or the GUI and call the algorithm
               .....
275
276
               try:
                   # Get the thread
277
278
                   with self.siril.image_lock():
279
                       # Determine parameters: prefer CLI args if provided,
280
                       # else use GUI values
281
                       if from cli and self.cli args:
282
                           example_float_var = self.cli_args.example_float_var
283
                           example_bool_var = self.cli_args.example_bool_var
284
                           example_file_path_var = self.cli_args.example_file_path_var
285
                       else:
286
                           example_float_var = self.example_float_var.get()
287
                           example bool var = self.example bool var.get()
288
                           example_file_path_var = self.example_file_path_var.get()
289
290
                       # Get current image
291
                       fit = self.siril.get_image()
292
                       fit.ensure_data_type(np.float32)
293
294
                       # Save original image for undo
295
                       self.siril.undo save state(f"Script algorithm: "
296
                                                   "arg={example_float_var:.2f}")
297
298
                       # Apply script algorithm
299
                       # Your image processing functions go here
                       result = template_algorithm(fit, example_float_var,
300
301
                                                    example bool var,
302
                                                    example_file_path_var)
303
304
                       # Clip and update image data
305
                       fit.data[:] = np.clip(result, 0, 1)
306
                       self.siril.set image pixeldata(fit.data)
307
308
                   if from cli:
309
                       print("Script algorithm applied successfully.")
310
311
               except SirilError as e:
312
                   if from cli:
313
                       print(f"Error: {str(e)}")
314
                   else:
315
                       messagebox.showerror("Error", str(e))
316
317
           def close_dialog(self):
               """ Close dialog """
318
```

```
if hasattr(self, 'root'):
319
320
                   self.root.quit()
321
                   self.root.destroy()
322
323
      def main():
           """ Main entry point """
324
325
          parser = argparse.ArgumentParser(description="Template python script")
          parser.add_argument("-example_float_var", type=float, default=1.0,
326
327
                               help="Describe the variable here (0.0 to 1.0)")
          parser.add_argument("-example_bool_var", type=bool, default=False,
328
329
                               help="Describe the variable here (bool, default is False)")
330
          parser.add_argument("-example_file_path_var", type=str, default="",
331
                               help="Describe the variable here (example file path)")
332
333
          args = parser.parse_args()
334
335
          try:
               if any([args.example_float_var != 1.0, args.example_bool_var is not False]):
336
337
                   # CLI mode
                   TemplateScriptInterface(cli_args=args)
338
339
               else:
                   # GUI mode
340
341
                   root = ThemedTk()
342
                   TemplateScriptInterface(root)
343
                   root.mainloop()
344
          except SirilError as e:
345
               print(f"Error initializing script: {str(e)}", file=sys.stderr)
346
               sys.exit(1)
347
      if __name__ == "__main__":
348
349
          main()
```

```
Descargar gui_and_args_template.py
```

Modo sin cabeza

Siril puede operar tanto con su interfaz gráfica de usuario (GUI) como con una interfaz de línea de comandos (CLI) que ni siquiera requiere una pantalla. Puede procesar imágenes para otros programas, en computadoras remotas o integradas, mediante scripts u operaciones generadas en tiempo real llamadas comandos. Las capacidades del Siril sin interfaz gráfica son, de hecho, las de los comandos disponibles . Hay más de cien, lo que permite automatizar el preprocesamiento, el procesamiento y el análisis fotométrico.

Los comandos también se pueden usar en la versión GUI de Siril, ya sea desde la línea de comandos integrada en la parte inferior del panel de control o mediante scripts . Los scripts son simplemente archivos de texto que contienen una lista de comandos. Se recomienda leer la página de scripts antes de continuar.

Con la versión sin cabeza, los comandos se pueden ejecutar ya sea pasando un script para ejecutar, o configurando la entrada estándar como un script y escribiendo comandos en él, con la opción de línea de comandos o usando algunas tuberías con nombre. -s -

He aquí un ejemplo de código bash que llama al modo sin cabeza, que construye el sesgo maestro y devuelve su ruido a la consola en rojo:

```
#!/bin/bash
# bash commands to prepare files
initdir=$(pwd)
SCRIPTS DIRECTORY=$initdir
SIRIL PATH=siril-cli
# Removing process folder if exists #
rm -rf $SCRIPTS_DIRECTORY/process
echo "Running siril bash script in $initdir"
output=$($SIRIL_PATH -d $SCRIPTS_DIRECTORY -s - <<ENDSIRIL</pre>
# Example of script that create a master-bias
# and print in red the noise of the image
#
requires 1.0.0
# Convert Bias Frames to .fit files
cd biases
convert bias -out=../process
cd ../process
# Stack Bias Frames to bias_stacked.fit
stack bias rej 3 3 -nonorm -out=master-bias
cd ../..
close
ENDSIRIL
)
log_line=$(echo "$output" | grep -o "log: Background noise value.*")
echo -e "\e[31m$log line\e[0m"
echo done Siril part
```

Flujo de comandos (tubería)

Este modo se introdujo en Siril 0.9.10. Los comandos se pueden enviar a través de una canalización con nombre, y los registros y el estado se pueden obtener a través de otra. El modo se activa mediante el _p argumento de la línea de comandos.

El protocolo es bastante simple: Siril recibe comandos y genera actualizaciones. Solo los comandos marcados como programables se pueden usar con este sistema. Al cerrar la tubería de entrada de comandos o al ejecutar el comando de cancelación, el comando en ejecución se detiene como si se hubiera pulsado el botón de parada en la interfaz gráfica. Las tuberías se nombran <u>siril_command.in</u> y <u>siril_command.out</u> están disponibles en <u>/tmp</u> sistemas Unix. Desde la versión 1.2.0, las rutas de las tuberías se pueden configurar con las opciones <u>-r</u> y <u>-</u>

 w, lo que permite que programas externos las creen antes de iniciar Siril, generalmente con el mkfifo comando. Otra novedad de la versión 1.2.0 es que un ping comando simplemente devolverá un estado, indicando si Siril está listo para procesar un comando o si ya está ocupado.

Las salidas de siril en la tubería son un flujo de texto de una línea y tienen el siguiente formato:

- ready Se imprime al iniciar, lo que indica que Siril está listo para procesar comandos.
- log: seguido de un mensaje de registro
- status: verb [subject], donde verbo puede ser starting, success o (el mensaje de salida aún no está implementado). El sujeto es el nombre del comando actual, excepto para
 error " exit salir", que indica que siril sufrió un error fatal y debe salir.
- progress: value% es el equivalente a la barra de progreso, envía porcentajes periódicamente y a veces 0% al final de un procesamiento como información inactiva.

Análisis de rutas

El análisis es la capacidad de analizar, es decir, escribir cadenas basadas en los datos contenidos en el encabezado FITS. El análisis de rutas, introducido en Siril 1.2.0, busca brindar mayor flexibilidad a la programación de scripts mediante el uso de datos del encabezado para escribir/leer nombres de archivo o rutas. Por ahora, se utiliza con los siguientes comandos:

- calibrar
- apilar y apilar todo
- todos los comandos saveXXX

y por supuesto, sus contrapartes GUI.

Ejemplo de sintaxis

Para empezar, usaremos un ejemplo sencillo. Supongamos que tienes un archivo llamado light_00001.fit y quieres encontrar un masterdark en tu biblioteca de masters que coincida con las características de dicha luz. Como has elegido una convención para nombrar tus masterdarks, sabes que el dark correcto debería tener un nombre como:

```
DARK_"exposure"s_G"gain"_O"offset"_T"temperature"C_bin"binning".fit
```

Con los términos entre comillas reemplazados por los valores leídos en el encabezado de la luz. Para una exposición de 120 s, una temperatura de -10 °C, una ganancia/desplazamiento de 120/30 y un binning de 1, la masterdark se llamaría:

```
DARK_120s_G120_030_T-10C_bin1.fit
```

Bueno, eso es exactamente lo que permite esta función. Si especificas el nombre oscuro con las convenciones explicadas más adelante, puedes indicarle a Siril que abra la imagen clara, lea su encabezado y use sus valores para escribir dicha cadena (y luego usarla para calibrar la luz). Puede leer la información contenida en el encabezado ya sea a través del comando dumpheader o usando el menú Herramientas, Herramientas · Encabezado FIT... Normalmente obtendrá una impresión como la que se muestra a continuación (algunas claves eliminadas para mayor brevedad):

```
SIMPLE =
BITPIX =
NAXIS =
NAXIS1 =
                                       T / C# FITS
                                        16 /
                                          2 / Dimensionality
                                    4144 /
NAXIS2 =2822 /BZER0 =32768 /EXTEND =T / Extensions are permittedIMAGETYP= 'LIGHT'/ Type of exposureEXPOSURE=120.0 / [s] Exposure duration
DATE-OBS= '2022-01-24T01:03:34.729' / Time of observation (UTC)
XBINNING=1 / X axis binning factorYBINNING=1 / Y axis binning factorGAIN =120 / Sensor gainOFFSET =30 / Sensor gain offset
INSTRUME= 'ZWO ASI294MC Pro' / Imaging instrument name
SET-TEMP= -10.0 / [degC] CCD temperature setpoint
CCD-TEMP=
                                   -10.0 / [degC] CCD temperature
CCD-TEMP=-10.0 / [dege] ccd comparedBAYERPAT= 'RGGB'/ Sensor Bayer patternTELESCOP= '61EDPH'/ Name of telescopeFILTER = 'DualBand'/ Active filter nameOBJECT = 'Rosette Nebula'/ Name of the object of interestICC 20 2C'/ [H M S] RA of imaged object
OBJCTRA = '06 30 36' / [H M S] RA of imaged object
OBJCTDEC= '+04 58 51' / [D M S] Declination of imaged object
RA = 97.6960081674312 / [deg] RA of telescope
DEC
          = 4.99212765957446 / [deg] Declination of telescope
END
```

El formato utilizado para especificar el nombre oscuro sería entonces:

DARK_\$EXPTIME:%d\$s_G\$GAIN:%d\$_0\$OFFSET:%d\$_T\$SET-TEMP:%d\$C_bin\$XBINNING:%d\$.fit

Todos los términos a analizar se forman de la siguiente manera: \$ KEY : fmt \$

- CLAVE es cualquier clave (válida) del encabezado FITS claro
- fmt es un especificador de formato.

Por ejemplo, **\$EXPTIME:%d\$** se analizará **120** si la luz ha estado expuesta durante 120 segundos. Pero se analizará **120.0** si especifica **\$EXPTIME:%0.1f\$**, gracias al formateador **%x.yf**.

Por lo tanto, la expresión completa anterior evaluaría:

DARK_**120**s_G**120**_0**30**_T**-10**C_bin**1**.fit

En este primer ejemplo, solo usamos la conversión a enteros con **%**. Sin embargo, existen otros formateadores convencionales que puedes usar:

- %x.yf para flotadores
- %s para cuerdas

Nota

En las cadenas, los espacios iniciales y finales siempre se eliminan, mientras que los espacios dentro de las cadenas se reemplazan con __signos. Ejemplo: \$OBJECT:%s\$ se convertiría a Rosette_Nebula.

También puedes utilizar algunos formateadores menos convencionales:

- Para analizar una fecha a partir de una clave de encabezado de fecha y hora, puede usar el formateador especial no estándar dm12, que significa fecha menos 12 h. En el encabezado anterior, la clave DATE-OBS tiene un valor de 2022-01-24T01:03:34.729.
 \$DATE-OBS:dm12\$ se convertiría a 2022-01-23, que era la fecha al comienzo de la noche. También puede usar el formateador especial dm0, que solo analizará la fecha, sin restar 12 h.
- Para analizar una fecha y hora a partir de una clave de encabezado de fecha y hora, puede usar el formateador especial no estándar "dt", que simplemente significa fecha y hora. En el encabezado anterior, la clave DATE-OBS tiene un valor de 2022-01-24T01:03:34.729. \$DATE-OBS:dt\$ y se convertiría a 2022-01-24_01-03-34.
- Para analizar RA la DEC información de las claves de encabezado OBJCTRA Y OBJCTDEC, se pueden usar los formateadores especiales no estándar ra y dec. En el encabezado anterior, las claves OBJCTRA Y OBJCTDEC tienen un valor de y respectivamente. Se convertirían a . 06 30 36 +04 58 51 \$OBJCTRA:ra\$_\$OBJCTDEC:dec\$ 06h30m36s_+04d58m51s
- Para analizar RA la DEC información de las claves de encabezado RA y DEC en formato decimal, se pueden usar los formateadores especiales no estándar ran y decn. En el encabezado anterior, las claves RA y DEC tienen un valor de 97.6960081674312 y
 4.99212765957446 respectivamente. \$RA:ran\$_\$DEC:decn\$ Se convertirían a
 06h30m47s_+04d59m32s .

Un buen ejemplo para apilar nombres de archivos de resultados es dar la siguiente expresión:

\$OBJECT:%s\$_\$FILTER:%s\$_\$STACKCNT:%d\$x\$EXPTIME:%d\$sec_G\$GAIN:%d\$_0\$OFFSET:%d\$_T\$CCD-TEMP:%d\$°C
_\$DATE-OBS:dm12\$

dando algo como:

Para probar la sintaxis, puede cargar una imagen y usar el comando parse , como se recuerda a continuación.

Línea de comandos de Siril

parse str [-r]

Analiza la cadena **str** utilizando la información del encabezado de la imagen cargada. El objetivo principal de este comando es depurar el análisis de rutas de las claves del encabezado, que pueden usarse en otros comandos.

La opción **-r** especifica que la cadena se interpretará en modo de lectura. En modo de lectura, se utilizan todos los comodines definidos en la cadena **str** para encontrar un nombre de archivo que coincida con el patrón. De lo contrario, el modo predeterminado es el de escritura y los comodines, si los hay, se eliminan de la cadena que se va a analizar.

Si **str** comienza con el prefijo *\$def*, se reconocerá como una palabra clave reservada y se buscará en las cadenas almacenadas en gui_prepro.dark_lib, gui_prepro.flat_lib, gui_prepro.bias_lib o gui_prepro.stack_default para *\$defdark*, *\$defflat*, *\$defbias* o *\$defstack* respectivamente.

La palabra clave \$seqname\$ también se puede utilizar cuando se carga una secuencia

Encontrar un archivo con análisis de ruta

En el ejemplo anterior, vimos que podíamos encontrar el nombre de un masterdark basándonos en la información del encabezado de la luz a calibrar. Esto es lo que se llama en el parse comando . read mode

Este comportamiento se usa principalmente junto con el comando/tab de calibración para encontrar archivos de distorsión maestra. En la <u>-dark=</u> opción del comando o en el <u>Dark</u> campo de la interfaz gráfica, puede usar la sintaxis descrita anteriormente para asegurarse de que se obtenga el archivo oscuro correspondiente para calibrar el archivo claro. Esto también se aplica a ```<u>Bias</u> y `<u>Flat</u>`. Por supuesto, también puede proporcionar una ruta completa (o relativa) al archivo. Esta ruta también puede contener expresiones del mismo tipo.

Por ejemplo, para planos, puede que quieras especificar la ruta a una biblioteca, que podría contener información de filtros o telescopios, ya que podrías tener varias configuraciones. Una ruta como esta:

```
~/astro/masters/flats/$INSTRUME:%s$_$TELESCOP:%s$/$FILTER:%s$/FLAT_bin$XBINNING:%d$.fit
```

Se evaluaría entonces como:

```
~/astro/masters/flats/ZWO_ASI294MC_Pro_61EDPH/DualBand/FLAT_bin1.fit
```

y es un valor válido para Flat la entrada.

Claro que escribir esto como comando en tus scripts o en el Flat campo de la interfaz gráfica cada vez que calibras podría resultar un poco tedioso. Ahí es donde las palabras clave reservadas vienen al rescate. Hay tres palabras clave reservadas para los maestros:

- \$defdark
- \$defflat
- \$defbias
- \$defdisto

Sus valores se configuran en la sección Preferencias · Preprocesamiento . También puede especificarlos mediante scripts con el comando `set`. Corresponden a los valores de `, `, `.` y`.`.gui_prepro.dark_lib gui_prepro.flat_lib gui_prepro.bias_lib gui_prepro.disto_lib

Una vez configurados sus valores y elegidos como predeterminados, se mostrarán en los campos de la pestaña **Calibración**. También puede empezar a escribir sus scripts usando estas palabras clave. El paso de calibración de un nuevo script genérico para una cámara a color podría ser similar a:

calibrate light -dark=\$defdark -cc=dark -flat=\$defflat -cfa -equalizecfa -debayer

Esto seleccionaría sus masters directamente desde sus bibliotecas y garantizaría que nunca los mezcle durante el paso de calibración.

Escribir un archivo con análisis de ruta

Si bien es práctico encontrar los archivos, también lo es usar esta sintaxis para almacenarlos durante el apilamiento. De eso se trata precisamente . Esta sintaxis se puede usar en los comandos stack y stackall , o en el campo correspondiente de la interfaz gráfica. write mode - out=

Supongamos que quieres escribir un script genérico que prepare tus master darks cada vez que renuevas tu biblioteca. En la stack línea del script, podrías escribir:

Esta línea garantiza que el masterdark resultante se almacenará en la ubicación correcta con el nombre de archivo correcto que luego se puede recuperar para calibrar las luces.

Para introducir aún más flexibilidad con los stack comandos, hay dos palabras clave reservadas más:

- \$defstack
- \$sequencename\$

Los maestros predeterminados \$defstack se configuran en la misma sección de Preferencias o con el comando ` set` gui_prepro.stack_default. Por ejemplo, supongamos que se ha definido \$defstack como:

```
Result_$OBJECT:%s$_$DATE-OBS:dm12$_$LIVETIME:%d$s
```

La línea del guión:

```
stack r_pp_light rej 3 3 -norm=addscale -output_norm -out=$defstack
```

guardaría el resultado de la pila como:

Result_Rosette_Nebula_2022-01-24_12000s.fit

A partir de Siril 1.2.0, el nombre predeterminado para el apilamiento se define como \$sequencename\$stacked (se añade el _____signo si no está presente). Esto es similar al comportamiento en versiones anteriores, excepto que ahora se especifica que se utiliza el análisis de rutas.

Uso de comodines

Podría ser que quieras usar algún valor clave en el nombre de tus masters que no coincida con el valor clave de los fotogramas a calibrar. Con un ejemplo, quedaría más claro. Por ejemplo, quieres registrar el tiempo de exposición en los nombres de tus masterflats. Algo como esto: FLAT_1.32s_Halpha_G120_030_bin1.fit

Si se introduce el campo \$EXPTIME:%0.2f\$ en [texto incoherente] **\$deff1at**, se generará un error en el paso de calibración. Esto se debe a que la clave EXPTIME se leerá del marco de luz que se va a calibrar, no de un plano.

Para solucionar esta situación, puedes utilizar comodines en las expresiones que se van a analizar:

FLAT_\$*EXPTIME:%0.2f\$_\$FILTER:%s\$_G\$GAIN:%d\$_0\$OFFSET:%d\$_bin\$XBINNING:%d\$

Tenga en cuenta el símbolo * colocado justo antes de EXPTIME.

Lo que este símbolo significa es lo siguiente:

- En , básicamente, al apilar su masterflat, el campo se usará para formar el nombre del archivo que se guardará. En el ejemplo anterior, se guardaría en . write
 mode EXPOSURE FLAT_1.32s_Halpha_G120_030_bin1.fit
- En [nombre del archivo], al calibrar las luces, el campo se reemplazará por *. Al buscar dicho archivo, Siril recuperará todos los archivos que siguen el patrón. Esperamos que su convención de nombres sea lo suficientemente robusta como para encontrar solo un archivo coincidente y usarlo para la calibración. read

mode EXPOSURE FLAT_*_Halpha_G120_030_bin1.fit

Esto también puede ser útil para especificar archivos de distorsión maestros. Por ejemplo, podría usar:

```
~/astro/masters/distos/DISTO_$*DATE-LOC:dm12$_$INSTRUMEN:%s$_$TELESCOP:%s$_bin$XBINNING:%d$.wc s
```

Tenga en cuenta el símbolo * colocado justo antes de DATE-LOC.

Cuando se utiliza un comodín delante de una **DATE** clave de encabezado, el archivo devuelto en modo de lectura es el archivo con la fecha más cercana menor o igual al archivo cuyo encabezado se está analizando. Si Siril encuentra más de un archivo en [nombre del archivo], emitirá una advertencia en la consola y seleccionará el archivo más reciente. Dado que podría no obtener el resultado deseado, debería reconsiderar su convención de nomenclatura si esto ocurre. read mode

Manejo de duplicados

En algunos casos, existen varias palabras clave para el mismo valor. Esto se debe a que los desarrolladores de software pueden usar las mismas palabras clave o crear nuevas. Por lo tanto, Siril intenta reconocer y gestionar los duplicados. A continuación, se muestra una tabla que resume los duplicados conocidos. Si un archivo contiene las llamadas palabras clave "alternativas", Siril almacenará el valor en la versión "principal".

Palabra clave principal	Alternativa
MIPS-HI	CWHITE
MIPS-LO	CBLACK
PROGRAMA	SWCREATE
TIPO DE IMAGEN	TIPO DE MARCO
EXPTIME	EXPOSICIÓN
FILTRAR	FILT-1
FOCALLEN	FOCAL
CENTALT	OBJETOALT
CENTAZ	OBJCTAZ
XBINNING	BINX
YBINNING	BINY
XPIXSZ	XPIXELSZ, PIXSIZE1, PIXSIZEX, XPIXSIZE
YPIXSZ	YPIXELSZ, PIXSIZE2, PIXSIZEY, YPIXSIZE
CCD-TEMP	CCD_TEMP, CCDTEMP, TEMPERAT, CAMTCCD
COMPENSAR	NIVEL NEGRO
CVF	OTRA VEZ
FOCPOS	ENFOQUE
FOCTEMP	ENFOQUE
APILADO	NCOMBINA
SITELAT	LATITUD DEL SITIO, LATITUD DEL OBS
SITIO LARGO	SITIO-LON, OBSLONG

Livestacking

El apilamiento en vivo es una técnica de astrofotografía que permite apilar una serie de imágenes en tiempo real para producir una imagen de mayor calidad. A diferencia del apilamiento tradicional, que consiste en combinar varias imágenes después de capturarlas, el apilamiento en vivo combina las imágenes a medida que se capturan. Esto proporciona una vista previa instantánea de la imagen final y permite al astrofotógrafo realizar ajustes en tiempo real para mejorar la calidad del resultado final.

Siril 1.2.0 incluye esta función, que, sin embargo, es **experimental** por el momento. Permite supervisar un archivo en tiempo real y apilar las imágenes que llegan a medida que llegan. El apilamiento de imágenes se puede realizar con y sin opciones de color oscuro, sesgo o plano. Estas últimas deben configurarse previamente para poder usarlas.

Livestacking (GUI)

Nota

Sólo las imágenes de cámara FITS y RAW son compatibles con el apilamiento en vivo.

Para comenzar a hacer livestacking necesitas:

- Define un directorio de trabajo, con el botón de inicio, en el que las fotos llegarán una tras otra.
- Haga clic en el botón enmarcado en la imagen de abajo.



Aparece una nueva ventana.



Esta ventana contiene varios botones y opciones. Un botón de reproducción, que al hacer clic se convierte en un botón de pausa, y un botón de parada. El primero permite iniciar o pausar la monitorización del directorio de trabajo, y el último, detenerla.

Todas las demás opciones son bastante estándar en el preprocesamiento de imágenes astronómicas:

- **Debayer** : La matriz Bayer se detecta en los archivos y Debayer se activa automáticamente. Esto es más un indicador que una opción.
- Usar 32 bits : Se utilizan 32 bits para el procesamiento de imágenes. Esto es más lento y, por lo general, inútil en términos de calidad para el apilamiento en vivo.
- Eliminar degradado : aplica una eliminación de degradado de fondo lineal en los fotogramas de entrada calibrados.
- **Registro solo con desplazamiento** : Desplaza las imágenes únicamente en lugar de usar la rotación durante el registro. Esta opción debe estar desmarcada para monturas de alta acimut o con mucha deriva. Esto agiliza considerablemente el procesamiento de una sola imagen.

Las 3 secciones siguientes proporcionan la información necesaria para que el usuario siga la evolución de la pila.

- Estadísticas : Esta sesión proporciona la evolución del nivel de ruido en ADU así como el tiempo de procesamiento de la imagen.
- Apilamiento : esta sección resume la cantidad de imágenes apiladas y el tiempo de exposición acumulado.
- La sección de configuración no se expande por defecto. Una vez completada, el marco detalla si el preprocesamiento se realiza con archivos maestros y el tipo de alineación y apilamiento.



Nota

Para usar archivos maestros durante una sesión de livestacking, primero debe apilar sus archivos. Una vez hecho esto, y antes de iniciar la sesión, cárguelos en la pestaña Calibración . Se tendrán en cuenta en el livestacking y estarán visibles en la sección Configuración del cuadro de diálogo de livestacking.

Livestacking (Headless)

Es posible usar el livestacking desde la línea de comandos. Para ello, solo se necesitan tres comandos, que se explican a continuación.

• El primero, start_ls, inicia la sesión de apilamiento en vivo. Es posible proporcionarle imágenes oscuras y planas como argumentos para calibrar las imágenes durante el apilamiento en vivo.

Línea de comandos de Siril

start_ls [-dark=filename] [-flat=filename] [-rotate] [-32bits]

Inicializa una sesión de apilamiento en vivo, utilizando los archivos de calibración opcionales, y espera a que el comando LIVESTACK proporcione los archivos de entrada hasta que se invoque STOP_LS. El procesamiento predeterminado utiliza registro de solo desplazamiento y procesamiento de 16 bits por ser más rápido. Puede cambiarse a rotación con **-rotate** y **-32 bits.**

Tenga en cuenta que los comandos de apilamiento en vivo ponen a Siril en un estado en el que no puede procesar otros comandos. Después de START_LS, solo se pueden llamar LIVESTACK, STOP_LS y EXIT hasta que se llame a STOP_LS para devolver a Siril a su estado normal, sin apilamiento en vivo.

Enlaces: livestack , stop_ls , exit

• El comando livestack debe aplicarse a cada imagen que desee apilar.

🗳 Línea de comandos de Siril

Procesar la imagen proporcionada para el apilamiento en vivo. Solo es posible después de START_LS. El proceso implica calibrar el archivo entrante si está configurado en START_LS, desmosaicarlo si es una imagen OSC, registrarlo y apilarlo. El resultado temporal se guardará en el archivo live_stack_00001.fit hasta que se añada una nueva opción para modificarlo.

Enlaces: start_ls

• Finalmente, el comando stop_ls detiene la sesión de livestacking.

Línea de comandos de Siril

 stop_1s

 Detiene la sesión de apilamiento en vivo. Solo es posible después de START_LS.

Enlaces: start_ls

Comandos

La siguiente página enumera todos los comandos disponibles en Siril 1.4.0-beta1.

Puede acceder a un índice haciendo clic en este icono 🗐.

Los comandos marcados con este ícono ose pueden usar en scripts, mientras que aquellos marcados con este otro xno.

Consejo

Para todos los comandos de secuencia escritos en la barra de comandos de la GUI, puede reemplazar el argumento **sequencename** con un . si la secuencia que se va a procesar ya está cargada.

Consejo

Si desea proporcionar un argumento que incluya una cadena con espacios, por ejemplo, un nombre de archivo, debe entrecomillar el argumento completo, no solo la cadena. Por ejemplo, debería usar , **no** . command "-filename=My File.fits" command -filename="My File.fits"

AÑADIR MÁXIMO 🛛 🗐

addmax filename

Calcula una nueva imagen combinando la imagen en memoria con el **nombre del archivo**. En cada píxel, el nuevo valor se determina como el máximo del valor en la imagen actual y en el **nombre del archivo**.



```
asinh [-human] stretch { [offset] [-clipmode=] }
```

Extiende la imagen para mostrar objetos tenues mediante una transformación de arcoseno hiperbólico. El argumento obligatorio " **stretch"** , normalmente entre 1 y 1000, indica la

intensidad del estiramiento. El punto negro se puede compensar proporcionando un argumento **"offset"** opcional en el valor de píxel normalizado de [0, 1]. Finalmente, la opción **human** permite usar ponderaciones de eficiencia luminosa del ojo humano para calcular la luminancia utilizada para calcular el valor de estiramiento de cada píxel, en lugar de la media simple de los valores de píxel de los canales. Este método de estiramiento conserva la luminosidad del espacio de color L*a*b*. El modo de recorte se puede configurar mediante el argumento -**clipmode=** : se aceptan los valores **clip**, **rescale**, **rgbblend** o **globalrescale**, y el valor predeterminado es rgbblend.

AUTOGHS

autoghs [-linked] shadowsclip stretchamount [-b=] [-hp=] [-lp=] [-clipmode=]

Aplicación del estiramiento hiperbólico generalizado con un punto de simetría SP definido como k.sigma a partir de la mediana de cada canal (el valor de **shadowsclip** proporcionado es k y puede ser negativo). Por defecto, SP y el estiramiento se calculan por canal; SP puede calcularse como la media de los canales de imagen mediante **-linked** . La cantidad de estiramiento **D** se proporciona en el segundo argumento obligatorio. Se utilizan valores implícitos de 13 para **B** , lo que lo hace muy específico para el rango de brillo SP, 0.7 para **HP** y 0 para **LP** , pero se pueden modificar con las opciones del mismo nombre. El modo de recorte se puede configurar con el argumento **-clipmode=** : se aceptan los valores **clip** , **rescale** , **rgbblend** o **globalrescale** , **y el valor predeterminado es rgbblend**.

AUTOESTIRAMIENTO

autostretch [-linked] [shadowsclip [targetbg]]

Estira automáticamente la imagen cargada, con diferentes parámetros para cada canal (sin vincular), a menos que se indique **-linked**. Los argumentos son opcionales: **shadowclip** es el punto de recorte de las sombras, medido en unidades sigma desde el pico del histograma principal (el valor predeterminado es -2,8); **targetbg** es el valor de fondo objetivo, que proporciona un brillo final a la imagen; rango [0, 1]; el valor predeterminado es 0,25. Los valores predeterminados son los utilizados en la representación de estiramiento automático desde la interfaz gráfica.

No utilice la versión no vinculada después de la calibración del color, alterará el balance de blancos.



Devuelve el nivel de fondo de la imagen cargada



Devuelve el nivel de ruido de fondo de la imagen cargada Para obtener más información, consulte la documentación de estadísticas.



binxy coefficient [-sum]

Calcula la agrupación numérica de la imagen en memoria (suma de píxeles 2x2, 3x3, etc., similar a la agrupación analógica de una cámara CCD). Si se pasa el argumento opcional **-sum**, se calcula la suma de píxeles, mientras que, si no se proporciona ningún argumento opcional, se obtiene el promedio.



boxselect [-clear] [x y width height]

Crea un área de selección en la imagen cargada con los argumentos **x** , **y** , **ancho** y **alto** . Donde **x** e **y** son las coordenadas de la esquina superior izquierda, comenzando en (0, 0), y **ancho** y **alto** , el tamaño de la selección. El argumento **-clear** elimina cualquier área de selección. Si no se pasa ningún argumento, se imprime la selección actual.

CALIBRAR C

```
calibrate sequencename [-bias=filename] [-dark=filename] [-flat=filename] [-cc=dark [siglo sig
hi] || -cc=bpm bpmfile] [-cfa] [-debayer] [-fix_xtrans] [-equalize_cfa] [-opt[=exp]] [-all] [-
prefix=] [-fitseq]
```

Calibra la secuencia **nombre_secuencia** usando el sesgo, oscuro y plano dados en el argumento.

Para el sesgo, se puede especificar un nivel uniforme en lugar de una imagen, ingresando una expresión entre comillas que comience con un signo =, como -bias="=256" o -bias="=64*\$OFFSET".

Por defecto, la corrección cosmética no está activada. Si desea aplicar alguna, deberá especificarla con la opción **-cc=** .

Puede usar **-cc=dark** para detectar píxeles calientes y fríos del masterdark (se debe especificar un masterdark con la opción **-dark=**), seguido opcionalmente de **siglo** y **sighi** para píxeles fríos y calientes, respectivamente. Un valor de 0 desactiva la corrección. Si no se proporcionan sigmas, solo se aplicará la detección de píxeles calientes con un sigma de 3. Como alternativa, puede usar **"-cc=bpm"** seguido de la ruta a su mapa de píxeles defectuosos para especificar qué píxeles deben corregirse. Puede obtener un archivo de ejemplo con el comando *"find_hot"* en un masterdark.

Se aplican tres opciones a las imágenes en color (en formato CFA): **-cfa** para fines de corrección cosmética, **-debayer** para desmosaicar las imágenes antes de guardarlas y **-equalize_cfa** para igualar la intensidad media de las capas RGB del plano maestro, para evitar teñir la imagen calibrada.

La opción **-fix_xtrans** está dedicada a las imágenes X-Trans y aplica una corrección en los tonos oscuros y sesgos para eliminar un patrón rectangular causado por el enfoque automático.

También es posible optimizar la resta oscura con **-opt**, que requiere el suministro de sesgo y maestros oscuros, y calcula automáticamente el coeficiente que se aplicará a la oscuridad, o calcula el coeficiente gracias a la palabra clave de exposición con **-opt=exp**.

Por defecto, los fotogramas marcados como excluidos no se procesarán. El argumento **-all** se puede usar para forzar el procesamiento de todos los fotogramas, incluso si están marcados como excluidos.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "pp_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

Si se proporciona -fitseq, la secuencia de salida será una secuencia FITS (archivo único)

CALIBRAR_INDIVIDUAL

```
calibrate_single imagename [-bias=filename] [-dark=filename] [-flat=filename] [-cc=dark [siglo
sighi] || -cc=bpm bpmfile] [-cfa] [-debayer] [-fix_xtrans] [-equalize_cfa] [-opt[=exp]] [-pref
ix=]
```

Calibra el **nombre de** la imagen usando los valores sesgados, oscuros y planos dados en el argumento.

Para el sesgo, se puede especificar un nivel uniforme en lugar de una imagen, ingresando una expresión entre comillas que comience con un signo =, como -bias="=256" o - bias="=64*\$OFFSET".

Por defecto, la corrección cosmética no está activada. Si desea aplicar alguna, deberá especificarla con la opción **-cc=** .

Puede usar **-cc=dark** para detectar píxeles calientes y fríos del masterdark (se debe especificar un masterdark con la opción **-dark=**), seguido opcionalmente de **siglo** y **sighi** para píxeles fríos y calientes, respectivamente. Un valor de O desactiva la corrección. Si no se proporcionan sigmas, solo se aplicará la detección de píxeles calientes con un sigma de 3. Como alternativa, puede usar **"-cc=bpm"** seguido de la ruta a su mapa de píxeles defectuosos para especificar qué píxeles deben corregirse. Puede obtener un archivo de ejemplo con el comando *"find_hot"* en un masterdark.

Se aplican tres opciones a las imágenes en color (en formato CFA): -cfa para fines de corrección cosmética, -debayer para desmosaicar las imágenes antes de guardarlas y - equalize_cfa para igualar la intensidad media de las capas RGB del plano maestro, para evitar teñir la imagen calibrada.

La opción **-fix_xtrans** está dedicada a las imágenes X-Trans y aplica una corrección en los tonos oscuros y sesgos para eliminar un patrón rectangular causado por el enfoque automático.

También es posible optimizar la sustracción oscura con **-opt**, que requiere el suministro de sesgo y maestros oscuros, y calcula automáticamente el coeficiente que se aplicará a la oscuridad, o calcula el coeficiente gracias a la palabra clave de exposición con **-opt=exp** El nombre del archivo de salida comienza con el prefijo "pp_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

CAPACIDADES

capabilities

Enumera las capacidades de Siril, según las opciones de compilación y el tiempo de ejecución.

BÚSQUEDA DE GATOS

catsearch name

Busca un objeto por **nombre** y lo añade al catálogo de anotaciones del usuario. El objeto se busca primero en los catálogos de anotaciones y, si no se encuentra, se envía una solicitud a SIMBAD. El objeto puede ser un objeto del sistema solar, en cuyo caso se requiere un prefijo: «a:» para asteroide, «p:» para planeta, «c:» para cometa, «dp:» para planeta enano o «s:» para satélite natural, antes del nombre del objeto. La búsqueda se realiza por la fecha, hora y lugar de observación que se encuentran en el encabezado de la imagen, utilizando el servicio IMCCE Miriade.

CCM CE

```
\texttt{ccm} \ \texttt{m00} \ \texttt{m01} \ \texttt{m02} \ \texttt{m10} \ \texttt{m11} \ \texttt{m12} \ \texttt{m20} \ \texttt{m21} \ \texttt{m22} \ [\texttt{gamma}]
```

Aplica una matriz de conversión de color a la imagen actual.

Hay 9 argumentos obligatorios correspondientes a los 9 elementos de la matriz:

m00, m01, m02 m10, m11, m12 m20, m21, m22

Se puede proporcionar un décimo argumento adicional **[gamma]** : si se omite, el valor predeterminado es 1.0.

Estos se aplican a cada píxel según las siguientes fórmulas:

r' = (m00 * r + m01 * g + m02 * b)^(-1/gamma) g' = (m10 * r + m11 * g + m12 * b)^(-1/gamma) b' = (m20 * r + m21 * g + m22 * b)^(-1/gamma)





Establece el nuevo directorio de trabajo actual.

El argumento **directorio** puede contener el token ~, expandido como el directorio de inicio, los directorios con espacios en el nombre se pueden proteger usando comillas simples o dobles.


Devuelve las coordenadas del centro de gravedad de la imagen. Solo se utilizan para calcular los píxeles con valores superiores al 15,7 % del ADU máximo y con cuatro vecinos que cumplen la misma condición, y solo se calcula si hay al menos 50.

clahe cliplimit tileSize		

Ecualiza el histograma de una imagen utilizando la ecualización de histograma adaptativa con contraste limitado.

cliplimit establece el umbral para la limitación de contraste.

Tilesize define el tamaño de la cuadrícula para la ecualización del histograma. La imagen de entrada se dividirá en mosaicos rectangulares de igual tamaño.



clear

Borra los registros de salida gráfica



clearstar

Borra todas las estrellas guardadas en la memoria y mostradas en la pantalla



close

Cierra correctamente la imagen abierta y la secuencia abierta, si la hay



conesearch [limit_magnitude] [-cat=] [-phot] [-obscode=] [-tag={on|off}] [-log={on|off}] [-tri
x=] [-out=]

Muestra estrellas del catálogo local de manera predeterminada para la imagen resuelta de la placa cargada, hasta el **límite de magnitud** proporcionado (13 de manera predeterminada para la mayoría de los catálogos, excepto 14,5 para aavso_chart, 20 para solsys y omitido para pgc).

Se puede especificar un catálogo en línea alternativo con **-cat=**, tomando valores - para estrellas: tycho2, nomad, gaia, localgaia, ppmxl, bsc, apass, gcvs, vsx, simbad, aavso_chart

- para exoplanetas: exo
- para cielo profundo: pgc

- para objetos del sistema solar: solsys (el código del observatorio IAU más cercano se puede pasar con el argumento **-obscode=** para una mejor precisión de posición)

Para los catálogos de estrellas que contienen datos fotométricos, se conservarán las estrellas sin información de BV; se pueden excluir pasando **-phot**

Se puede pasar el argumento -trix= en lugar de un catálogo seguido de un número entre 0 y 511 para trazar estrellas contenidas en catálogos locales trixel de nivel 3 (principalmente para uso de desarrollo).

Algunos catálogos (bsc, gcvs, pgc, exo, aavso_chart, varisum y solsys) también mostrarán, por defecto, los nombres junto a los marcadores en la pantalla (solo en la interfaz gráfica de usuario) y los incluirán en el registro. Para otros con un mayor número de objetos, como vsx y simbad, la información también se puede mostrar, pero, dado que puede saturar la pantalla, no está activada por defecto. Este comportamiento se puede activar o desactivar con las opciones **-tag=on|off** para mostrar los nombres junto a los marcadores y **-log=on|off** para listar los objetos en el registro de la consola.

La lista de elementos que están presentes en la imagen se puede guardar opcionalmente en un archivo csv pasando el argumento **-out=**

CONVERTIR C

```
convert basename [-debayer] [-fitseq] [-ser] [-start=index] [-out=]
```

Convierte todas las imágenes del directorio de trabajo actual en un formato compatible en la secuencia de imágenes FITS de Siril (varios archivos) o en una secuencia FITS (un solo archivo) si se proporciona **-fitseq**, o en una secuencia SER (un solo archivo) si se proporciona **-ser**. El argumento **basename** es el nombre base de la nueva secuencia; los números y la extensión se añadirán después.

Para las imágenes FITS, Siril intentará crear un enlace simbólico; si no es posible, se copiarán los archivos. La opción **-debayer** aplica desmosaico a las imágenes de entrada CFA; en este caso, no se crea ningún enlace simbólico.

-start=index establece el número de índice inicial, útil para continuar una secuencia existente (no se utiliza con -fitseq o -ser ; asegúrese de eliminar o borrar el .seq de destino si existe en

ese caso).

La opción -out= cambia el directorio de salida al argumento proporcionado.

Véase también CONVERTRAW y LINK

Enlaces: convertraw, enlace



convertraw basename [-debayer] [-fitseq] [-ser] [-start=index] [-out=]

Igual que CONVERT pero convierte solo archivos RAW DSLR que se encuentran en el directorio de trabajo actual

Enlaces: convertir



cosme [filename].lst

Aplica la media local a un conjunto de píxeles de la imagen cargada (corrección cosmética). Las coordenadas de estos píxeles se encuentran en un archivo de texto [.lst]. El comando FIND_HOT también puede crearla para píxeles calientes individuales, pero se requiere la operación manual para eliminar filas o columnas. COSME está adaptado para corregir píxeles calientes y fríos residuales después de la calibración.

En lugar de proporcionar la lista de píxeles defectuosos, también es posible detectarlos en la imagen actual utilizando el comando FIND_COSME

Enlaces: find_hot , find_cosme

Formato de archivo para la lista de píxeles defectuosos: * Las líneas con la forma P xy fijan el píxel en las coordenadas (x, y). El tipo es un carácter opcional (C o H) que especifica a Siril si el píxel actual es frío o caliente. Esta línea se crea con el comando FIND_HOT, pero también puede agregar manualmente los dos tipos de línea siguientes. * Las líneas con la forma C x 0 fijan la columna defectuosa en las coordenadas x. * Las líneas con la forma L y 0 fijan la línea defectuosa en las coordenadas y.



cosme_cfa [filename].lst

La misma función que COSME pero aplicada a imágenes RAW CFA

Enlaces: cosme



crop [x y width height]

Recorta un área seleccionada de la imagen cargada.

Si una selección está activa, no se requieren más argumentos. De lo contrario, o en scripts, se deben proporcionar argumentos, donde **x** e **y** son las coordenadas de la esquina superior izquierda, y **ancho** y **alto** el tamaño de la selección. Alternativamente, la selección se puede realizar con el comando BOXSELECT.

Enlaces: boxselect



ddp level coef sigma

Realiza un DDP (procesamiento de revelado digital) en la imagen cargada, como lo describió inicialmente Kunihiko Okano. Esta implementación es la descrita en IRIS.

Combina una distribución lineal en niveles bajos (por debajo **del nivel**) y una no lineal en niveles altos.

Utiliza un filtro gaussiano con una desviación estándar **de sigma** y multiplica la imagen resultante por **el coeficiente**. Los valores típicos de **sigma** se encuentran entre 0,7 y 2. El argumento de nivel debe estar en el rango [0, 65535] para imágenes de 16 bits y puede estar en el rango [0, 1] o [0, 65535] para imágenes de 32 bits, en cuyo caso se escalará automáticamente.

ELIMINAR RUIDO

denoise [-nocosmetic] [-mod=m] [-vst | -da3d | -sos=n [-rho=r]] [-indep]

Elimina el ruido de la imagen utilizando el algoritmo bayesiano no local descrito por Lebrun, Buades y Morel . Se recomienda encarecidamente aplicar la corrección cosmética para eliminar el ruido de sal y pimienta antes de ejecutar la función de denoise. De forma predeterminada, este comando aplicará la corrección cosmética automáticamente. Sin embargo, si esto ya se ha realizado anteriormente en el flujo de trabajo, se puede desactivar aquí con el comando opcional - **nocosmetic**.

Se puede proporcionar un argumento opcional -mod=m , donde 0 <= m <= 1. El píxel de salida se calcula como: out=mxd + (1 - m) x in, donde *d* es el valor del píxel denominado. Un valor de modulación de 1 no aplicará ninguna modulación. Si se omite el parámetro, el valor predeterminado es 1.

El argumento opcional **-vst** permite aplicar la transformada de estabilización de la varianza de Anscombe generalizada antes del método NL-Bayes. Esto resulta útil con imágenes con escasez de fotones, como subs individuales, donde el ruido sigue una distribución de Poisson o Poisson-Gaussiana en lugar de ser principalmente gaussiana. No se puede usar junto con DA3D ni SOS, y no suele ser beneficioso para la eliminación de ruido de imágenes apiladas.

El argumento opcional **-da3d** permite habilitar la eliminación de ruido de dominio dual adaptativa a datos (DA3D) como algoritmo de eliminación de ruido de última etapa. Este algoritmo utiliza la salida de BM3D como imagen guía para refinar la eliminación de ruido. Mejora el detalle y reduce los artefactos de escalonamiento.

El argumento opcional **-sos=n** permite activar la optimización iterativa de reducción de ruido SOS (Fortalecimiento-Operación-Resto), con el número de iteraciones especificado por n. En particular, esta optimización puede producir mejores resultados si el algoritmo NL-Bayes sin optimización produce artefactos en las áreas de fondo. Si se especifican tanto -da3d como - sos=n, se aplicará la última especificada.

Se puede especificar el argumento opcional **-rho=r**, donde 0 < r < 1. El amplificador SOS lo utiliza para determinar la cantidad de imagen con ruido que se añade al resultado intermedio entre cada iteración. Si no se especifica -sos=n, el parámetro se ignora.

La opción predeterminada es no aplicar DA3D o SOS, ya que la mejora en la eliminación de ruido suele ser relativamente pequeña y estas técnicas requieren tiempo de procesamiento adicional.

En casos muy raros, pueden aparecer artefactos de color en bloques en la salida al eliminar el ruido de las imágenes en color. El argumento opcional **-indep** puede utilizarse para evitar esto eliminando el ruido de cada canal por separado. Esto es más lento, pero eliminará los artefactos.



dir

Enumera archivos y directorios en el directorio de trabajo

Este comando solo está disponible en Microsoft Windows; para el comando equivalente en Linux y MacOS, consulte ls .



Pase la opción **borrar** para deshabilitar

VOLCADO DE DATOS

términos de distorsión

dumpheader

Vuelca el encabezado FITS de la imagen cargada en la consola





Calcula la entropía de la imagen cargada en la capa mostrada, solo en el área seleccionada si se ha seleccionado una o en toda la imagen. La entropía es una forma de medir el ruido o los detalles de una imagen.

FONDO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

```
epf [-guided] [-d=] [-si=] [-ss=] [-mod=] [-guideimage=]
```

Aplica un filtro que preserva los bordes. Por defecto, se aplica un filtro bilateral; se puede especificar un filtro guiado con el argumento **-guided**. El diámetro del filtro es 3 por defecto

y se puede configurar con **-d=**. Tenga cuidado con valores de d superiores a 20, ya que el algoritmo puede ser computacionalmente costoso.

El valor sigma del filtrado de intensidad se puede configurar con -si= y el valor sigma espacial con -ss= . Los valores sigma representan la diferencia en valores de píxeles sobre los que el filtro actúa con fuerza: para imágenes de 32 bits, el valor debe estar entre 0 y 1,0, mientras que para imágenes de 16 bits debe estar entre 0 y 65535. Si no se especifica, el valor predeterminado para ambos es 11. Si se configura -d=0, el diámetro del filtro se ajustará automáticamente según el valor de -ss . *Tenga en cuenta que al aplicar un filtro guiado, solo se aplica* -sc .

Al especificar un filtro guiado, se puede configurar una imagen guía mediante **-guideimage=** . Si no se especifica ninguna imagen guía, el filtro se autoguiará por defecto. *Nota: La imagen guía debe tener las mismas dimensiones que la imagen que se va a filtrar*.

La intensidad del filtro se puede modular con el argumento **-mod=**. Si mod = 1.0, se aplicará el efecto completo del filtro; si mod = 1.0, se mezclará una parte de la imagen original con el resultado; y si mod = 0.0, no se aplicará ningún filtro.

<u>SALIDA</u>			
exit			
Cierra la aplicación			
EXTRACTO			
extract NbPlans			

Extrae los planos **NbPlans** del dominio wavelet de la imagen cargada. Véase también WAVELET y WRECONS. Para la extracción de color, véase SPLIT.

Enlaces: wavelet , wrecons , split



extract_Green

Extrae la señal verde de la imagen CFA cargada. Lee la información de la matriz Bayer de la imagen o de las preferencias y exporta únicamente los datos promediados del filtro verde

como un nuevo archivo FITS de tamaño medio. Se crea un nuevo archivo, cuyo nombre lleva el prefijo "Green_".



extract_Ha [-upscale]

Extrae la señal H-Alfa de la imagen CFA cargada. Lee la información de la matriz Bayer de la imagen o de las preferencias y exporta únicamente los datos del filtro rojo como un nuevo archivo FITS de tamaño medio. Si se proporciona el argumento **-upscale**, la salida se escalará al doble para que coincida con la resolución completa del sensor, por ejemplo, para que coincida con otras imágenes producidas por la misma familia de sensores. Se crea un nuevo archivo, cuyo nombre lleva el prefijo "Ha_".

EXTRACTO_HAOIII

```
extract_HaOIII [-resample=]
```

Extrae las señales H-Alfa y O-III de la imagen CFA cargada. Lee la información de la matriz Bayer de la imagen o de las preferencias y exporta solo los datos del filtro rojo para H-Alfa como un nuevo archivo FITS de tamaño medio (como EXTRACTHA) y conserva los tres restantes para O-III con un reemplazo interpolado para el píxel rojo. Los nombres de los archivos de salida empiezan con el prefijo "Ha_" y "OIII_".

El argumento opcional **-resample={ha|oiii}** establece si se debe sobremuestrear la imagen Ha o reducir la imagen OIII para que las imágenes tengan el mismo tamaño. Si no se proporciona este argumento, no se realizará el remuestreo y la imagen OIII tendrá el doble de altura y anchura que la imagen Ha.



fdiv filename scalar

Divide la imagen cargada por la imagen dada en el argumento. La imagen resultante se multiplica por el valor del argumento **escalar** . Véase también IDIV.

Enlaces: idiv



ffill value [x y width height]

El mismo comando que "RELLENAR", pero este rellena simétricamente una región definida con el ratón o con BOXSELECT. Se utiliza para procesar una imagen en el dominio de Fourier (FFT).

Enlaces: rellenar, seleccionar cuadro



Aplica una Transformada Rápida de Fourier a la imagen cargada. **El módulo** y **la fase** dados en el argumento son los nombres de los archivos guardados en FITS.



Recupera la imagen corregida aplicando una transformación inversa. Los argumentos de **módulo** y **fase** son los nombres de los archivos de entrada; el resultado será la nueva imagen cargada.



Llena la imagen cargada completamente o solo la selección si hay una con píxeles que tengan el **valor** de intensidad expresado en ADU

ENCUENTRA_COSME

find_cosme cold_sigma hot_sigma

Aplica una detección y reemplazo automático de píxeles fríos y calientes en la imagen cargada, con los umbrales pasados en argumentos en unidades sigma

ENCONTRAR COSME CFA

find_cosme_cfa cold_sigma hot_sigma

El mismo comando que FIND_COSME pero para imágenes CFA

Enlaces: find_cosme

ENCONTRAR_CALIENTE

find_hot filename cold_sigma hot_sigma

Guarda un archivo de lista (formato de texto) en el directorio de trabajo que contiene las coordenadas de los píxeles con una intensidad sigma **-caliente (hot_sigma**) mayor y **sigmafrío (cold_sigma)** menor que la desviación estándar, extraídos de la imagen cargada. Generalmente, este comando se usa en un archivo master-dark. El comando COSME puede aplicar esta lista de píxeles defectuosos a una imagen cargada; consulte también SEQCOSME para aplicarlo a una secuencia.

Enlaces: cosme, seqcosme

Las líneas fijarán el píxel en las coordenadas (x, y). El tipo es un carácter opcional (C o H) que especifica a Siril si el píxel actual es frío o caliente. Esta línea se crea con el comando FIND_HOT, pero también puede agregar líneas manualmente: P × y type Las líneas arreglarán la columna defectuosa en las coordenadas x. C × 0 type Las líneas arreglarán la línea defectuosa en las coordenadas y. L y 0 type

FINDCOMPSTARS

findcompstars star_name [-narrow|-wide] [-catalog={nomad|apass}] [-dvmag=3] [-dbv=0.5] [-emag= 0.03] [-out=nina_file.csv]

Encuentra automáticamente estrellas de comparación en el campo de la imagen cargada resuelta en placa, para el análisis fotométrico de la curva de luz de una estrella según

- el nombre proporcionado de la estrella

- el campo de visión de la imagen, reducido a un diámetro de su altura si se pasa **por estrecho** , evitando estrellas en las esquinas
- el catálogo elegido (APASS por defecto), se puede cambiar con -catalog={NOMAD|APASS}

- la diferencia en magnitud visual de la estrella variable, en el rango [0, 6] con un valor predeterminado de 3, modificado con **-dvmag=**

- la diferencia de color con la estrella variable, en el rango [0.0, 0.7] de sus índices BV con un valor predeterminado de 0.5, cambiado con **-dbv=**

- el error máximo permitido en Vmag en el rango [0.0, 0.1] con un valor predeterminado de 0.03, modificado con **-emag=** .

La lista se puede guardar opcionalmente como un archivo CSV compatible con la lista de estrellas de comparación de NINA, especificando el nombre del archivo con **-out=**. Si el nombre proporcionado es el valor especial **auto**, se genera utilizando los parámetros de entrada.

Véase también LIGHT_CURVE

Enlaces: curva_de_luz

FINDSTAR C

findstar [-out=] [-layer=] [-maxstars=]

Detecta estrellas en la imagen cargada actualmente, que tengan un nivel mayor que un umbral calculado por Siril.

Después de eso, se aplica una PSF y Siril rechaza todas las estructuras detectadas que no cumplen un conjunto de criterios de detección prescritos, que se pueden ajustar con el comando SETFINDSTAR.

Finalmente, se dibuja una elipse alrededor de las estrellas detectadas.

El parámetro opcional **-out=** permite guardar los resultados en la ruta indicada.

La opción **-layer**= especifica la capa sobre la que se realiza la detección (sólo para imágenes en color).

También puede limitar el número máximo de estrellas detectadas pasando un valor a la opción **-maxstars=** .

Véase también CLEARSTAR

Enlaces: psf, setfindstar, clearstar



fix_xtrans

Corrige los píxeles de enfoque automático Fujifilm X-Trans en la imagen cargada.

De hecho, debido al sistema de autoenfoque por detección de fase, los fotositios utilizados para el autoenfoque reciben un poco menos de luz que los fotositios circundantes. La cámara lo compensa y aumenta los valores de estos fotositios específicos, creando un cuadrado visible en el centro de los fotogramas oscuros o sesgados.



fixbanding amount sigma [-vertical]

Intenta eliminar las bandas horizontales o verticales en la imagen cargada.

cantidad define la cantidad de corrección, entre 0 y 4.

sigma define el nivel de protección destacado del algoritmo; un sigma más alto proporciona una mayor protección, entre 0 y 5. Los valores de 1 y 1 suelen ser suficientes.

-La opción vertical permite eliminar bandas verticales, la horizontal es la predeterminada



fmedian ksize modulation

Realiza un filtro mediano de tamaño **ksize** x **ksize** (**ksize** DEBE ser impar) a la imagen cargada con un parámetro de modulación **modulation** .

El píxel de salida se calcula como: salida = mod xm + (1 - mod) x entrada, donde m es el valor del píxel filtrado por la mediana. Un valor de modulación de 1 no aplicará modulación.



Multiplica la imagen cargada por el escalar dado en el argumento



Aplica a la imagen cargada un desenfoque gaussiano con la sigma dada .

Véase también UNSHARP, lo mismo con un parámetro de fusión

Enlaces: desenfocar



get { -a | -A | variable }

Obtiene un valor de la configuración usando su nombre, o enumera todos con **-a** (lista de nombres y valores) o con **-A** (lista detallada)

Véase también SET para actualizar valores

Enlaces: conjunto

OBTENER REFERENCIA

getref sequencename

Imprime información sobre la imagen de referencia de la secuencia dada en el argumento. La primera imagen tiene índice 0.

NOCHE C

ght -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [channe ls]

Estiramiento hiperbólico generalizado basado en el trabajo del equipo ghsastro.co.uk.

El argumento -**D**= define la intensidad del estiramiento, entre 0 y 10. Este es el único argumento obligatorio. Los siguientes argumentos opcionales ajustan aún más el estiramiento:

B define la intensidad del estiramiento cerca del punto focal, entre -5 y 15;

LP define un rango de preservación de sombras entre 0 y SP donde el estiramiento será lineal, preservando los detalles de la sombra;

SP define el punto de simetría del estiramiento, entre 0 y 1, que es el punto en el que el estiramiento será más intenso;

HP define una región entre HP y 1 donde el estiramiento es lineal, preservando los detalles destacados y evitando la hinchazón de las estrellas.

Si se omiten B, LP y SP tienen como valor predeterminado 0,0 y HP tiene como valor predeterminado 1,0.

Se puede pasar un argumento opcional (**-human**, **-even** o **-independent**) para seleccionar luminancia ponderada por el usuario o por el usuario, o canales de color independientes para los estiramientos de color. Este argumento se ignora en imágenes monocromáticas. Como alternativa, el argumento **-sat** especifica que el estiramiento se realiza sobre la saturación de la imagen; la imagen debe ser a color y todos los canales deben estar seleccionados para que esto funcione.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **[canales]** para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento -clipmode= : se aceptan los valores clip , rescale , rgbblend o globalrescale ; el valor predeterminado es rgbblend.

GRAXPERT_BG

```
graxpert_bg [-algo=] [-mode=] [-kernel=] [-ai_batch_size=] [-pts_per_row=] [-splineorder=] [-s
amplesize=] [-smoothing=] [-bgtol=] [ { -gpu | -cpu } ] [-ai_version=] [-keep_bg]
```

Ejecuta la herramienta externa GraXpert en modo de extracción en segundo plano.

Se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales:

-algo= establece el algoritmo de eliminación de fondo y debe ser uno de ai , rbf , kriging o spline ;

-mode= establece el modo de extracción de fondo y debe ser uno de sub o div ;

-kernel= establece el kernel RBF y debe ser uno de los siguientes: thinplate , quintic , cúbico o lineal ;

-pts_per_row= establece la cantidad de puntos por fila en la cuadrícula de muestreo de fondo (predeterminado = 15);

-samplesize= establece el tamaño del cuadro de muestreo para cada muestra (predeterminado = 25);

-**splineorder=** establece el orden de spline para usar con el algoritmo de spline (predeterminado = 3);

-bgtol= establece la tolerancia de fondo entre -2.0 y 6.0 (predeterminado 2.0);

-smoothing= establece la cantidad de suavizado de fondo (predeterminado = 0,5);

-keep_bg establece GraXpert para guardar la imagen de fondo indicativa;

-cpu configura GraXpert para utilizar solo CPU;

-gpu configura GraXpert para usar una GPU si está disponible (y de lo contrario recurrir a la CPU);

-ai_batch_size= establece el tamaño del lote para las operaciones de IA (eliminación de ruido y el algoritmo de IA de eliminación de fondo) (valor predeterminado = 4: tamaños de lote mayores pueden mejorar el rendimiento, especialmente en CPU, pero requieren más memoria). El argumento opcional -ai_version= fuerza una versión específica del modelo de IA. Tenga en cuenta que la eliminación de fondo de GraXpert AI es comparativamente rápida,

por lo que actualmente no es necesario especificar un modelo anterior por razones de velocidad, incluso si se ejecuta en modo de solo CPU. Si se omite este argumento, se utiliza la última versión disponible del modelo de IA.

GRAXPERT_DENOISE

graxpert_denoise [-strength=] [{ -gpu | -cpu } [-ai_version=]]

Ejecuta la herramienta externa GraXpert en modo de eliminación de ruido.

Se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales:

-strength= establece la intensidad de eliminación de ruido, entre 0,0 y 1,0 (valor predeterminado = 0,8);

-gpu configura GraXpert para usar una GPU si está disponible (y de lo contrario recurrir a la CPU);

-ai_batch_size= establece el tamaño del lote para las operaciones de IA (eliminación de ruido y el algoritmo de IA de eliminación de fondo) (valor predeterminado = 4: tamaños de lote mayores pueden mejorar el rendimiento, especialmente en la CPU, pero requieren más memoria). El argumento opcional -ai_version= fuerza una versión específica del modelo de IA. Para uso exclusivo de la CPU, los modelos más recientes pueden ejecutarse con mucha lentitud; en ese caso, una versión anterior, como la 2.0.0, puede ofrecer un equilibrio más aceptable entre rendimiento y tiempo de ejecución. Si se omite este argumento, se utiliza la última versión disponible del modelo de IA.

GRIS_PLANO

```
grey_flat
```

Iguala la intensidad media de las capas RGB en la imagen CFA cargada. Este es el mismo proceso que se utiliza en planos durante la calibración cuando se utiliza la opción "Equilibrar CFA".



Enumera los comandos disponibles o la ayuda para un comando



```
histo channel (channel=0, 1, 2 with 0: red, 1: green, 2: blue)
```

Calcula el histograma de la **capa** de la imagen cargada y produce el archivo histo_[nombre del canal].dat en el directorio de trabajo. capa = 0, 1 o 2 con 0=rojo, 1=verde y 2=azul



iadd filename

Agrega el **nombre del archivo de** la imagen a la imagen cargada. El resultado será de 32 bits por canal si está permitido en las preferencias.



icc_assign profile

Asigna el perfil ICC especificado en el argumento a la imagen actual.

Se puede proporcionar uno de los siguientes argumentos especiales para usar los perfiles integrados correspondientes: **sRGB**, **sRGBlinear**, **Rec2020**, **Rec2020linear**, **trabajando** para establecer el perfil de color monocromático o RGB (solo para imágenes monocromáticas), lineal, o se puede proporcionar la ruta a un archivo de perfil ICC. Si se especifica un perfil integrado con una imagen monocromática cargada, se utilizará el perfil de grises con el TRC correspondiente.



icc_convert_to profile [intent]

Convierte la imagen actual al perfil ICC especificado.

Se puede proporcionar uno de los siguientes argumentos especiales para usar los perfiles integrados correspondientes: **sRGB**, **sRGBlinear**, **Rec2020**, **Rec2020linear**, **graysrgb**, **grayrec2020**, **graylinear** o **working** para establecer el perfil de color monocromático o RGB (solo para imágenes monocromáticas). Se puede proporcionar **linear** o la ruta a un archivo de perfil ICC. Si se especifica un perfil integrado con una imagen monocromática cargada, se utilizará el perfil Gray con el TRC correspondiente.

Se puede proporcionar un segundo argumento para especificar la intención de transformación del color: debe ser **perceptual**, **relativa** (para colorimetría relativa), **saturación** o **absoluta** (para colorimetría absoluta).



Elimina el perfil ICC de la imagen actual, si tiene uno



Divide la imagen cargada por el **nombre del archivo de** la imagen . El resultado será de 32 bits por canal si está permitido en las preferencias.

Véase también FDIV

Enlaces: fdiv



Multiplica **el nombre del archivo de** la imagen por la imagen cargada. El resultado será de 32 bits por canal si está permitido en las preferencias.



inspector

Divide la imagen cargada en un mosaico de nueve paneles que muestra las esquinas de la imagen y el centro para una inspección más cercana (solo GUI)



```
invght -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [cha
nnels]
```

Invierte un estiramiento hiperbólico generalizado. Proporciona la transformación inversa de GHT; si se proporciona con los mismos parámetros, deshace un comando GHT, posiblemente volviendo a una imagen lineal. También puede funcionar de la misma manera que GHT, pero para imágenes en negativo.

Enlaces: ght



```
invmodasinh -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [chan
nels]
```

Invierte un estiramiento de arco sinusoidal modificado. Proporciona la transformación inversa de MODASINH; si se proporciona con los mismos parámetros, deshace un comando MODASINH, posiblemente volviendo a una imagen lineal. También puede funcionar de la misma manera que MODASINH, pero para imágenes en negativo.

Enlaces: modasinh



Invierte una función de transferencia de medios tonos. Proporciona la transformación inversa de MTF; si se proporciona con los mismos parámetros, deshace un comando MTF, posiblemente volviendo a una imagen lineal. También puede funcionar de la misma manera que MTF, pero para imágenes en negativo.

Enlaces: mtf



Resta la imagen cargada por el nombre del archivo de imagen.

El resultado se mostrará en 32 bits por canal si las preferencias lo permiten, por lo que se pueden almacenar valores negativos. Para recortar valores negativos, utilice el modo de 16 bits o el comando THRESHLO.

Enlaces: threshlo

METADATOS JSON

jsonmetadata FITS_file [-stats_from_loaded] [-nostats] [-out=]

Vuelca los metadatos y las estadísticas de la imagen cargada actualmente en formato JSON. El nombre del archivo es obligatorio, incluso si la imagen ya está cargada. Es posible que no se lean los datos de la imagen si se trata de la imagen cargada actualmente y se pasa la opción -**stats_from_loaded**. Las estadísticas se pueden desactivar con la opción -**nostats**. Se crea un archivo con los datos JSON con el nombre predeterminado '\$(FITS_file_without_ext).json', que se puede cambiar con la opción -**out=**.

CURVA DE LUZ

```
light_curve sequencename channel [-autoring] { -at=x,y | -wcs=ra,dec } { -refat=x,y | -refwcs=
ra,dec } ...
light_curve sequencename channel [-autoring] -ninastars=file
```

Analiza varias estrellas mediante fotometría de apertura en una secuencia de imágenes y genera una curva de luz para una, calibrada por las demás. Las primeras coordenadas, en píxeles si se usa **-at=** o en grados si se usa **-wcs=**, corresponden a la estrella cuya luz se representará; las demás, a las estrellas de comparación.

Como alternativa, se puede pasar una lista de estrellas objetivo y de referencia en el formato de la lista de estrellas del complemento de exoplanetas NINA, con la opción **-ninastars=**. Siril verificará que todas las estrellas de referencia puedan usarse antes de usarlas. Se crea un archivo de datos en el directorio actual llamado light_curve.dat. Siril representa el resultado en una imagen PNG, si está disponible.

Los radios del anillo pueden configurarse en la configuración o establecerse en un factor del FWHM de la imagen de referencia si se utiliza **la función -autoring**. Estos tamaños de autoring son 4,2 y 6,3 veces el FWHM para los radios interno y externo, respectivamente.

Consulte también el comando **setphot** para establecer de la misma manera el tamaño del radio de apertura.

Véase también SEQPSF para operaciones en una sola estrella.

Enlaces: seqpsf



```
limit { -clip | -posrescale | -rescale }
```

Limita los valores de píxeles en imágenes de 32 bits al rango de 0.0 a 1.0. Este comando no aplica a imágenes de 16 bits, ya que no puede haber valores fuera de rango. La limitación de rango se puede realizar de una de las siguientes maneras:

-clip : esta opción simplemente recorta todos los píxeles negativos a 0.0 y todos los píxeles con un valor > 1.0 a 1.0.

-posrescale : esta opción escala todos los valores de píxel positivos hasta que el valor máximo sea 1.0, recortando los píxeles negativos a 0.0. Para imágenes de 3 canales, se aplica el mismo factor de escala a todos los canales. Si el valor máximo de píxel ya es <= 1.0, los píxeles negativos se recortarán, pero no se aplicará ningún factor de escala a los píxeles positivos.

-rescale : con esta opción, si hay valores de píxel negativos, se añadirá un valor constante a la imagen, de modo que el valor mínimo sea 0.0. Si el valor máximo es > 1.0, se aplicará un factor de escala para que el valor máximo se escale a 1.0.

Tenga en cuenta que si hay uno o más valores atípicos extremos (por ejemplo, debido a píxeles defectuosos), las opciones **-rescale** y **-posrescale** pueden producir un resultado inesperado. Esto se puede mitigar aplicando primero una corrección cosmética a la imagen.

COINCIDENCIA LINEAL

linear_match reference low high

Calcula y aplica una función lineal entre una imagen **de referencia** y la imagen cargada.

El algoritmo ignorará todos los píxeles de referencia cuyos valores estén fuera del rango [bajo , alto].

ENLACE C

```
link basename [-date] [-start=index] [-out=]
```

Igual que CONVERT, pero convierte solo archivos FITS del directorio de trabajo actual. Esto es útil para evitar conversiones de resultados JPEG u otros archivos que puedan terminar en

el directorio. El argumento adicional **-date** permite ordenar los archivos por su valor DATE-OBS en lugar de por su nombre alfanumérico.

Enlaces: convertir

ESTIRAMIENTO DE LÍNEA 📀 🗐

linstretch -BP= [-sat] [-clipmode=] [channels] [-clipmode=]

Estira la imagen linealmente hasta un nuevo punto negro BP.

El argumento **[canales]** se puede usar opcionalmente para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **-sat** para aplicar el estiramiento lineal al canal de saturación de la imagen. Este argumento solo funciona si se seleccionan todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento **-clipmode=** : se aceptan los valores **clip**, **rescale**, **rgbblend** o **globalrescale**, y el valor predeterminado es rgbblend.

ESTABLO DE GANADO

livestack filename

Procesar la imagen proporcionada para el apilamiento en vivo. Solo es posible después de START_LS. El proceso implica calibrar el archivo entrante si está configurado en START_LS, desmosaicarlo si es una imagen OSC, registrarlo y apilarlo. El resultado temporal se guardará en el archivo live_stack_00001.fit hasta que se añada una nueva opción para modificarlo.

Enlaces: start_ls

Advertencia

Tenga en cuenta que los comandos de apilamiento en vivo ponen a Siril en un estado en el que no puede procesar otros comandos. Después de START_LS, solo se pueden llamar a LIVESTACK, STOP_LS y EXIT hasta que se llame a STOP_LS para devolver a Siril a su estado normal, sin apilamiento en vivo.



load filename[.ext]

Carga el **nombre del archivo de** imagen del directorio de trabajo actual, que se convierte en la "imagen cargada actualmente" utilizada en muchos de los comandos de imagen única. Primero intenta cargar **el nombre de archivo**, luego **el nombre de archivo**.fit, **el nombre de archivo**.fits y finalmente todos los formatos compatibles.

Este esquema es aplicable a cualquier comando Siril que implique la lectura de archivos.

SECUENCIA_DE_CARGA

```
load_seq sequencename[.ext]
```

Carga la secuencia **nombre_de_secuencia** del directorio de trabajo actual, que se convierte en la "secuencia cargada actualmente". Si bien los comandos de secuencia de Siril requieren que se especifique el nombre de la secuencia, es necesario cargar una secuencia para leer sus metadatos mediante scripts de Python.



log			

Calcula y aplica una escala logarítmica a la imagen cargada, utilizando la siguiente fórmula: log(1 - (valor - min) / (max - min)), donde min y max son los valores de píxel mínimo y máximo para el canal.

ES 🗙 🗐

ls			

Enumera archivos y directorios en el directorio de trabajo

Este comando sólo está disponible en sistemas tipo Unix, para el comando equivalente en Microsoft Windows, consulte dir .



```
makepsf clear
makepsf load filename
makepsf save [filename]
makepsf blind [-10] [-si] [-multiscale] [-lambda=] [-comp=] [-ks=] [-savepsf=]
makepsf stars [-sym] [-ks=] [-savepsf=]
makepsf manual { -gaussian | -moffat | -disc | -airy } [-fwhm=] [-angle=] [-ratio=] [-beta=]
[-dia=] [-fl=] [-wl=] [-pixelsize=] [-obstruct=] [-ks=] [-savepsf=]
```

Genera una PSF para su uso con deconvolución, cualquiera de los tres métodos expuestos por los comandos RL, SB o WIENER. Se debe proporcionar uno de los siguientes como primer argumento: **clear** (borra la PSF existente), **load** (carga una PSF desde un archivo), **save** (guarda la PSF actual), **blind** (estimación ciega de la PSF), **stars** (genera una PSF basada en las estrellas medidas en la imagen) o **manual** (genera una PSF manualmente basándose en una función y parámetros).

No se requieren argumentos adicionales cuando se utiliza el argumento claro.

Para cargar un archivo PSF previamente guardado, el argumento **de carga** requiere el *nombre del archivo* PSF como segundo argumento. Este puede estar en cualquier formato compatible con Siril, pero debe ser cuadrado e idealmente impar.

Para guardar un archivo PSF generado previamente, se utiliza el argumento " **save** ". Opcionalmente, se puede proporcionar un nombre de archivo (debe tener una de las extensiones ".fit", ".fits", ".fts" o ".tif"). Si no se proporciona ninguno, el nombre del archivo PSF se basará en el nombre del archivo o secuencia abierta.

Para **ciegos**, se pueden proporcionar los siguientes argumentos opcionales: **-IO** usa el método de descenso IO, **-si** usa el método de irregularidad espectral, **-multiscale** configura el método IO para hacer una estimación de PSF de múltiples escalas, **-lambda=** proporciona la constante de regularización.

Para la PSF de estrellas detectadas, el único parámetro opcional es **-sym**, que configura la PSF para que sea simétrica.

Para una PSF **manual**, se puede proporcionar uno de **-gaussian**, **-moffat**, **-disc** o **-airy** para especificar la función PSF, Gaussian por defecto. Para PSFs Gaussian o Moffat se pueden proporcionar los argumentos opcionales **-fwhm=**, **-angle=** y **-ratio=**. **Para PSFs Moffat también se puede proporcionar el argumento opcional -beta=**. Si se omiten estos valores, por defecto son los mismos valores que en el diálogo de deconvolución. Para PSFs de disco solo se requiere el argumento **-fwhm=**, que para esta función se utiliza para establecer el *diámetro* de la PSF. Para PSFs Airy se pueden proporcionar los siguientes argumentos: **-dia=** (establece el diámetro del telescopio), **-fl=** (establece la longitud focal del telescopio), **-wl=** (establece la longitud de onda para calcular el patrón de difracción de Airy), **-pixelsize=** (establece el tamaño del píxel del sensor), **-obstruct=** (establece la obstrucción central como un porcentaje del área de apertura total). Si no se proporcionan estos parámetros, la longitud de onda se establecerá de forma predeterminada en 525 nm y la obstrucción central en 0 %. Siril intentará leer los demás parámetros de la imagen abierta, pero algunos programas de imágenes podrían no proporcionarlos todos, en cuyo caso se obtendrán resultados incorrectos. Tenga en cuenta que es posible que los metadatos no se completen en los vídeos con formato SER. La experiencia le enseñará cuáles son seguros de omitir para su configuración de imágenes.

Para cualquiera de las opciones de generación de PSF anteriores, se puede proporcionar el argumento opcional -ks= para establecer la dimensión de PSF, y se puede usar el argumento opcional -savepsf=filename para guardar el PSF generado: se debe proporcionar un nombre de archivo y se aplican los mismos requisitos de extensión de nombre de archivo que para makepsf save filename

Enlaces: psf, rl, sb, wiener

UNIR 🕑 🗐

merge sequence1 sequence2 [sequence3 ...] output_sequence

Fusiona varias secuencias del mismo tipo (imágenes FITS, secuencia FITS o SER) y con las mismas propiedades de imagen en una nueva secuencia con el nombre base **newseq**, creada en el directorio de trabajo actual y del mismo tipo. Las secuencias de entrada pueden estar en directorios diferentes y especificarse en ruta absoluta o relativa, con el nombre .seq exacto o solo con el nombre base, con o sin el '_' final.

FUSIONAR_CFA

merge_cfa file_CFA0 file_CFA1 file_CFA2 file_CFA3 bayerpattern

Crea una imagen de color con máscara Bayer a partir de cuatro imágenes independientes que contienen los datos de los subcanales Bayer CFA0, CFA1, CFA2 y CFA3. (El comando correspondiente para dividir el patrón CFA en subcanales es **split_cfa**). Esta función puede utilizarse como parte de un flujo de trabajo que aplica procesamiento a los subcanales Bayer individuales antes del demosaico. El quinto parámetro, **bayerpattern**, especifica el patrón de matriz Bayer que se recreará: **bayerpattern** debe ser 'RGGB', 'BGGR', 'GRBG' o 'GBRG'.



mirrorx [-bottomup]

Invierte la imagen cargada sobre el eje horizontal. La opción **-bottomup** solo la invierte si no está ya de abajo hacia arriba.



mirrorx_single image

Invierte la imagen sobre el eje horizontal, solo si es necesario (si no está ya de abajo a arriba). Toma el nombre del archivo de la imagen como argumento, lo que le permite evitar leer los datos de la imagen por completo si no se requiere invertirla. La imagen se sobrescribe si se invierte.

ESPEJADO 🗸 🗐			
mirrory			

Voltea la imagen sobre el eje vertical

MODASINH 🕑 🗐

```
modasinh -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -sat] [channel
s]
```

Estiramiento arcsinh modificado basado en el trabajo del equipo ghsastro.co.uk.

El argumento -**D**= define la intensidad del estiramiento, entre 0 y 10. Este es el único argumento obligatorio. Los siguientes argumentos opcionales ajustan aún más el estiramiento:

LP define un rango de preservación de sombras entre 0 y SP donde el estiramiento será lineal, preservando los detalles de la sombra;

SP define el punto de simetría del estiramiento, entre 0 y 1, que es el punto en el que el estiramiento será más intenso;

HP define una región entre HP y 1 donde el estiramiento es lineal, preservando los detalles destacados y evitando la hinchazón de las estrellas.

Si se omiten, LP y SP tienen como valor predeterminado 0,0 y HP tiene como valor predeterminado 1,0.

Se puede pasar un argumento opcional (**-human** , **-even** o **-independent**) para seleccionar luminancia ponderada por el usuario o por el usuario, o canales de color independientes para los estiramientos de color. Este argumento se ignora en imágenes monocromáticas. Como alternativa, el argumento **-sat** especifica que el estiramiento se realiza sobre la saturación de la imagen; la imagen debe ser a color y todos los canales deben estar seleccionados para que esto funcione.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **[canales]** para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado es todos los canales. El modo de recorte se puede configurar con el argumento -clipmode= : se aceptan los valores clip , rescale , rgbblend o globalrescale ; el valor predeterminado es rgbblend.



```
mtf low mid high [channels]
```

Aplica la función de transferencia de medios tonos a la imagen cargada actualmente.

Se necesitan tres parámetros: **bajo**, **medios tonos** y **alto**. El parámetro de balance de medios tonos define un estiramiento no lineal del histograma en el rango [0,1]. Para la determinación automática de los parámetros, consulte AUTOESTIRAMIENTO.

Opcionalmente, se puede usar el parámetro **[canales]** para especificar los canales a los que se aplicará el estiramiento: pueden ser R, G, B, RG, RB o GB. El valor predeterminado son todos los canales.

Enlaces: autoestiramiento



neg			

Cambia los valores de píxel de la imagen cargada a una vista negativa, como 1 para 32 bits o 65535 para 16 bits. Esto no modifica el modo de visualización.



new width height nb_channel [filename]

Crea una nueva imagen rellena de ceros con un tamaño de **ancho** x **alto** . Opcionalmente se puede utilizar el parámetro **[filename]** para especificar el nombre del nuevo archivo.

La imagen está en formato de 32 bits y contiene **nb_channel** canales, siendo **nb_channel** 1 o 3. No se guarda, sino que se convierte en la imagen cargada y se muestra y se puede guardar

posteriormente.



nozero level

Reemplaza valores nulos por valores **de nivel** . Útil antes de una operación idiv o fdiv, principalmente para imágenes de 16 bits.



offline

Configura Siril en modo sin conexión. En este modo, las funciones de red, como las búsquedas remotas en catálogos y la actualización de repositorios Git, no están disponibles. Los datos en caché siguen siendo accesibles.



Añade el **valor** constante (especificado en ADU) a la imagen actual. Esta constante puede ser negativa.

En el modo de 16 bits, los valores de píxeles fuera de [0, 65535] se recortan. En el modo de 32 bits, no se produce recorte.



Configura Siril en modo en línea. En este modo, se permiten funciones de red como búsquedas remotas en catálogos y actualización de repositorios Git, entre otras.

ANALIZAR GRAMATICALMENTE

```
parse str [-r]
```

Analiza la cadena **str** utilizando la información del encabezado de la imagen cargada. El objetivo principal de este comando es depurar el análisis de rutas de las claves del encabezado, que pueden usarse en otros comandos.

La opción **-r** especifica que la cadena se interpretará en modo de lectura. En modo de lectura, se utilizan todos los comodines definidos en la cadena **str** para encontrar un nombre de archivo que coincida con el patrón. De lo contrario, el modo predeterminado es el de escritura y los comodines, si los hay, se eliminan de la cadena que se va a analizar.

Si **str** comienza con el prefijo *\$def*, se reconocerá como una palabra clave reservada y se buscará en las cadenas almacenadas en gui_prepro.dark_lib, gui_prepro.flat_lib, gui_prepro.bias_lib o gui_prepro.stack_default para *\$defdark*, *\$defflat*, *\$defbias* o *\$defstack* respectivamente.

La palabra clave \$seqname\$ también se puede utilizar cuando se carga una secuencia

PCC 2

```
pcc [-limitmag=[+-]] [-catalog=] [-bgtol=lower,upper]
```

Ejecute la corrección de color fotométrica en la imagen resuelta de la placa cargada.

La magnitud límite de las estrellas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

El catálogo estrella usado por defecto es NOMAD. Se puede cambiar con **-catalog=apass**, **catalog=localgaia** o **-catalog=gaia**. Si se instala localmente, se puede forzar la versión completa de NOMAD remota con **-catalog=nomad**.

La tolerancia de valores atípicos de referencia de fondo se puede especificar en unidades sigma usando **-bgtol=lower,upper** : estos valores predeterminados son -2,8 y +2,0

SOLUCIÓN DE PLACA

```
platesolve [-force] [image_center_coords] [-focal=] [-pixelsize=]
platesolve sequencename ... [-noflip] [-downscale] [-order=] [-radius=] [-disto=]
platesolve sequencename ... [-limitmag=[+-]] [-catalog=] [-nocrop]
platesolve sequencename ... [-localasnet [-blindpos] [-blindres]]
```

Placa resuelve la imagen cargada.

Si la imagen ya se ha resuelto, no se realizará ninguna acción, a menos que se pase el argumento **-force** para forzar una nueva resolución. Si los metadatos de WCS u otros metadatos de la imagen son erróneos o faltan, se deben pasar los siguientes argumentos: Las coordenadas aproximadas del centro de la imagen se pueden proporcionar en grados decimales o en valores de grados/hora minutos segundos (J2000 con separadores de dos puntos), con valores de ascensión recta y declinación separados por una coma o un espacio (no obligatorio para astrometry.net).

La distancia focal y el tamaño de píxel se pueden pasar con **-focal=** (en mm) y **-pixelsize=** (en micras), anulando los valores de la imagen y la configuración. Consulte también las opciones para resolver a ciegas con Astrometry.net local.

A menos que se especifique **-noflip**, si se detecta que la imagen está al revés, se invertirá. Para una detección de estrellas más rápida en imágenes grandes, es posible reducir el tamaño de la imagen con **-downscale**.

La solución puede considerar distorsiones mediante la convención SIP con polinomios de hasta orden 5. El valor predeterminado se toma de las preferencias de astrometría. Esto se puede modificar con la opción **-order=**, que proporciona un valor entre 1 y 5.

Al usar los catálogos locales del solucionador Siril o con Astrometry.net local, si la resolución inicial no es correcta, el solucionador buscará una solución dentro de un cono de radio especificado con la opción **-radius=** . Si no se especifica ningún valor, el radio de búsqueda se obtiene de las preferencias de astrometría. La búsqueda cercana de Siril se puede desactivar con un valor de 0 (no se puede desactivar en Astrometry.net).

Puede guardar la solución actual como un archivo de distorsión con la opción -disto= .

Las imágenes pueden ser resueltas por Siril usando un catálogo de estrellas y el algoritmo de registro global o por el comando solve-field local de astrometry.net (habilitado con - localasnet).

Opciones del solucionador de placas Siril:

La magnitud límite de las estrellas utilizadas para la resolución de placas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

La selección del catálogo de estrellas es automática a menos que se utilice la opción catalog= : si se instalan catálogos locales, se utilizan; de lo contrario, la selección se basa en el campo de visión y la magnitud límite. Si se utiliza esta opción, se fuerza el uso del catálogo especificado en el argumento, con valores posibles: tycho2, nomad, localgaia, gaia, ppmxl, brightstars y apass.

Si el campo de visión calculado es mayor a 5 grados, la detección de estrellas se limitará a un área recortada alrededor del centro de la imagen a menos que se pase la opción **-nocrop**.

Opciones del solucionador de Astrometry.net:

Al pasar las opciones **-blindpos** y/o **-blindres** se puede resolver a ciegas la posición y la resolución, respectivamente. Se pueden usar al resolver una imagen con una ubicación y un muestreo completamente desconocidos.



Este comando evalúa la expresión dada en el argumento, como en la herramienta PixelMath. La expresión completa debe estar entre comillas dobles y las variables (que son nombres de imágenes, sin extensión, ubicadas en el directorio de trabajo en ese caso) deben estar entre el símbolo \$, p. ej., "\$image1\$ * 0.5 + \$image2\$ * 0.5". Se puede usar un máximo de 10 imágenes en la expresión.

La imagen se puede reescalar con la opción **-rescale**, seguida de los valores **mínimo** y **máximo** en el rango [0, 1]. Si no se proporcionan valores mínimo y máximo, los valores predeterminados se establecen en 0 y 1. Otro argumento opcional, **-nosum**, indica a Siril que no sume los tiempos de exposición. Esto afecta a las palabras clave FITS como LIVETIME y STACKCNT.

PERFIL 🕑 🗐

```
profile -from=x,y -to=x,y [-tri] [-cfa] [-arcsec] { [-savedat] | [-filename=] } [-layer=] [-wi
dth=] [-spacing=] ["-title=My Plot"]
```

Genera un gráfico de perfil de intensidad entre dos puntos de la imagen, también conocido como *corte*. Los argumentos pueden proporcionarse en cualquier orden. Los argumentos - **to=x,y** y -**from=x,y** son obligatorios.

El argumento **-layer={red | green | blue | lum | col}** especifica el canal (o luminancia o color) que se debe representar si la imagen es a color. También se puede usar con la opción **-tri**, que genera tres perfiles paralelos equiespaciados, cada uno separado por píxeles **-spacing=**. Sin embargo, tenga en cuenta que para los perfiles tri, la opción **col** se tratará igual que **lum**.

La opción **-cfa** selecciona el modo CFA, que genera cuatro perfiles: uno para cada canal CFA en una imagen con patrón Bayer. Esta opción no se puede usar con imágenes a color ni monocromáticas sin patrón Bayer, ni simultáneamente con la opción **-tri**.

La opción **-arcsec** hace que el eje x muestre la distancia en segundos de arco, si se dispone de los metadatos necesarios. Si no se proporcionan o no hay metadatos disponibles, la distancia se mostrará en píxeles.

El argumento -**savedat** guardará los archivos de datos: el nombre del archivo se escribirá en el registro. Alternativamente, se puede usar el argumento -**filename=** para especificar el nombre del archivo donde se escribirá el archivo de datos. (La opción -**filename=** implica - **savedat**).

El argumento "-title=Mi Título" establece un título personalizado "Mi Título"



psf [channel]

Realiza una función de dispersión de puntos (PSF) en la estrella seleccionada y muestra los resultados. Para operaciones sin interfaz gráfica, la selección se puede expresar en píxeles mediante BOXSELECT. Si se proporciona, el argumento **de canal** selecciona el canal de imagen en el que se analizará la estrella. Puede omitirse para imágenes monocromáticas o al ejecutarse desde la interfaz gráfica con uno de los canales activos en la vista.

Enlaces: boxselect



pwd

Imprime el directorio de trabajo actual

PYSCRIPT C

pyscript scriptname.py [script_argv]

Ejecuta un script de Python de Siril

El nombre del script debe proporcionarse como primer argumento. Si no se encuentra en el directorio de trabajo actual, se buscarán las rutas de script definidas por el usuario en Preferencias y en el repositorio local de siril-scripts. Todos los argumentos posteriores se tratarán como argumentos del script y se pasarán al script como su vector de argumentos. Tenga en cuenta que el script específico debe ser compatible con la lectura de la entrada del vector de argumentos.

REGISTRO C

```
register sequencename [-2pass] [-selected] [-prefix=] [-scale=]
register sequencename ... [-layer=] [-transf=] [-minpairs=] [-maxstars=] [-nostarlist] [-disto
=]
register sequencename ... [-interp=] [-noclamp]
register sequencename ... [-drizzle [-pixfrac=] [-kernel=] [-flat=]]
```

Busca y, opcionalmente, realiza transformaciones geométricas en imágenes de la secuencia dada en el argumento para que puedan superponerse a la imagen de referencia. Este algoritmo utiliza estrellas para el registro; solo funciona con imágenes de cielo profundo. Las opciones de detección de estrellas se pueden modificar mediante **SETFINDSTAR** o el cuadro de diálogo *PSF dinámico*.

Todas las imágenes de la secuencia serán registradas a menos que se pase la opción - **seleccionada**, en ese caso las imágenes excluidas no serán procesadas.

La opción **-2pass** solo calcula las transformaciones, pero no genera las imágenes transformadas. **-2pass** añade un paso preliminar al algoritmo para encontrar una buena imagen de referencia antes de calcular las transformaciones, basándose en la calidad y el encuadre de la imagen. Para generar imágenes transformadas después de este paso, utilice SEQAPPLYREG.

Si se crea, el nombre de la secuencia de salida comenzará con el prefijo "r_", a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**. Las imágenes de salida se pueden reescalar pasando el argumento **-scale=** con un valor float entre 0,1 y 3.

Opciones de transformación de imagen:

La detección se realiza en la capa verde para imágenes en color, a menos que se especifique mediante la opción **-layer=** con un argumento que va de 0 a 2 para rojo a azul.

-transf= especifica el uso de transformaciones de **desplazamiento** , **similitud** , **afinidad** u **homografía** (predeterminado) respectivamente.

-minpairs= especificará el número mínimo de pares de estrellas que un marco debe tener con el marco de referencia, de lo contrario, el marco se descartará y se excluirá de la secuencia.
-maxstars= especificará el número máximo de estrellas que se encontrarán en cada fotograma (debe estar entre 100 y 2000). Con más estrellas, se puede calcular un registro más preciso, pero su ejecución tomará más tiempo.

-nostarlist deshabilita la opción de guardar las listas de estrellas en el disco.

-disto= utiliza términos de distorsión de una solución platesolve anterior (con un orden SIP > 1). Toma como parámetro « imagen » para usar la solución contenida en la imagen cargada, «archivo» seguido de la ruta a la imagen que contiene la solución, o «master» para cargar automáticamente el master de distorsión correspondiente a cada imagen. Al usar esta opción, los polinomios se utilizan tanto para corregir las posiciones de las estrellas antes de calcular la transformación como para desdistorsionar las imágenes al exportarlas.

Opciones de interpolación de imágenes:

De forma predeterminada, se aplican transformaciones para registrar las imágenes mediante interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación.

La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **-noclamp** .

Opciones de llovizna de imagen:

De lo contrario, las imágenes se pueden exportar utilizando el algoritmo HST Drizzle pasando el argumento **-drizzle** que puede tomar las opciones adicionales:

-pixfrac= establece la fracción de píxel (predeterminado = 1.0).

El argumento -kernel= establece el kernel de drizzle y debe ir seguido de uno de los siguientes: point , turbo , square , gaussian , lanczos2 o lanczos3 . El valor predeterminado es square .

El argumento **-flat=** especifica un plano maestro para ponderar los píxeles de entrada aplicados (el valor predeterminado es sin plano).

Nota: Al usar **-drizzle** en imágenes tomadas con una cámara a color, no se debe desbayerizar la imagen de entrada. En ese caso, la detección de estrellas siempre se realizará en los píxeles verdes.

Enlaces: setfindstar, psf, seqapplyreg

RECARGAR SCRIPTS 🛛 🗐

reloadscripts

Vuelve a escanear las carpetas de scripts y actualiza el menú Scripts



requires min_version [obsolete_version]

Devuelve un error si la versión de Siril es anterior a la versión mínima requerida indicada en el primer argumento. Opcionalmente, acepta un segundo argumento para la versión de Siril en la que el script está obsoleto: devuelve un error si la versión de Siril es **posterior o igual a** la indicada en el segundo argumento.

Ejemplo: *requiere* 1.2.0 1.4.0 permite que el script se ejecute para todas las series 1.2.x y 1.3.x, pero no se ejecutará para ninguna versión anterior a 1.2.0 ni para la versión 1.4.0 o cualquier versión posterior.



Remuestrea la imagen cargada, ya sea con un factor **o** con el ancho o alto objetivo proporcionados por **-width=**, **-height=** o **-maxdim=**. Esto se usa generalmente para redimensionar imágenes: un factor de 0,5 divide el tamaño entre 2. El argumento **-maxdim** permite redimensionar la dimensión más larga de la imagen a un tamaño determinado, lo cual puede ser útil para optimizar imágenes para ciertos sitios web, como redes sociales. En la interfaz gráfica de usuario, podemos ver que se proponen varios algoritmos de interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}.

La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **-noclamp**



```
rgbcomp red green blue [-out=result_filename] [-nosum]
rgbcomp -lum=image { rgb_image | red green blue } [-out=result_filename] [-nosum]
```

Crea una composición RGB con tres imágenes independientes, o una composición LRGB con la imagen de luminancia opcional y tres imágenes monocromáticas o una imagen a color. La imagen resultante se llama "composite_rgb.fit" o "composite_lrgb.fit" a menos que se indique otro nombre en el argumento opcional. Otro argumento opcional, **"-nosum"**, indica a Siril que no sume los tiempos de exposición. Esto afecta a las palabras clave FITS como LIVETIME y STACKCNT.





Crea dos imágenes, con un desplazamiento radial (**dR** en píxeles) y un desplazamiento rotacional (**dalpha** en grados) con respecto al punto (**xc** , **yc**).

Entre estas dos imágenes, los desplazamientos tienen la misma amplitud, pero signo opuesto. Ambas imágenes se suman para crear la imagen final. Este proceso también se denomina filtro de Larson-Sekanina.



```
rl [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=] [-stop=] [-gdstep=] [-tv] [-fh] [-mul]
```

Restaura una imagen utilizando el método Richardson-Lucy.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF utilizando el argumento **-loadpsf=filename** (creado con MAKEPSF).

El número de iteraciones se proporciona mediante -iters (el valor predeterminado es 10).

El tipo de regularización se puede configurar con **-tv** para variación total, o **-fh** para la norma de Frobenius de la matriz Hessiana (el valor predeterminado es ninguno) y **-alpha=** proporciona la fuerza de regularización (valor más bajo = mayor regularización, valor predeterminado = 3000).

De forma predeterminada, se utiliza el método de descenso de gradiente con un tamaño de paso predeterminado de 0,0005, sin embargo, el método multiplicativo se puede especificar con **-mul**.

El criterio de detención se puede activar especificando un límite de detención con -stop=

Enlaces: psf, makepsf

RMGREEN

rmgreen [-nopreserve] [type] [amount]

Aplica un filtro de reducción de ruido cromático. Elimina el tono verde de la imagen actual. Este filtro se basa en el SCNR de PixInsight y es el mismo que utiliza el plugin HLVG en Photoshop.

La luminosidad se conserva de forma predeterminada, pero esto se puede desactivar con el interruptor **-nopreserve**.

El tipo puede tomar valores 0 para neutral promedio, 1 para neutral máximo, 2 para máscara máxima, 3 para máscara aditiva, con un valor predeterminado de 0. Los dos últimos pueden tomar un argumento de **cantidad**, un valor entre 0 y 1, con un valor predeterminado de 1.



rotate degree [-nocrop] [-interp=] [-noclamp]

Gira la imagen cargada en un ángulo de **grados** . Se puede añadir la opción **-nocrop** para evitar que se recorte al tamaño de la imagen (se añadirán bordes negros).

Nota: Si una selección está activa, es decir, si se usa el comando `boxselect` antes de `rotate`, la imagen resultante será un recorte rotado. En este caso, se ignorará la opción **nocrop si se utiliza.**

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación. La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **-noclamp**



Gira la imagen cargada 180° alrededor de su centro. Equivale al comando "ROTATE 180" o "ROTATE -180".

Enlaces: rotar



```
satu amount [background_factor [hue_range_index]]
```

Mejora la saturación del color de la imagen cargada. Pruébalo iterativamente para obtener los mejores resultados.

La cantidad puede ser un número positivo para aumentar la saturación del color, negativo para disminuirla, 0 no haría nada, 1 la aumentaría en un 100%.

background_factor es un factor (mediana + sigma) que se utiliza para establecer un umbral que solo modificará los píxeles por encima. Esto permite que el ruido de fondo no se sature de color, si se elige con cuidado. El valor predeterminado es 1. Si se establece en 0, se desactiva el umbral.

hue_range_index puede ser [0, 6], lo que significa: O para rosa a naranja, 1 para naranja a amarillo, 2 para amarillo a cian, 3 para cian, 4 para cian a magenta, 5 para magenta a rosa, 6 para todos (predeterminado)


Guarda la imagen actual como **archivo** .fit (o .fits, según sus preferencias; consulte SETEXT) en el directorio de trabajo actual. La imagen permanece cargada. **El archivo** puede contener una ruta mientras el directorio ya exista. La opción **-chksum** almacena las palabras clave de suma de comprobación (CHECKSUM y DATASUM) en el encabezado FITS.

Enlaces: setext



savebmp filename

Guarda la imagen actual en forma de archivo de mapa de bits con 8 bits por canal: **nombre de archivo** .bmp (BMP de 24 bits)



Guarda la imagen actual en un archivo JPG: nombre de archivo .jpg.

La calidad de compresión se puede ajustar utilizando el valor **de calidad** opcional, siendo 100 el mejor y predeterminado, mientras que un valor más bajo aumenta la relación de compresión.



```
savejxl filename [-effort=] [-quality=] [-8bit]
```

Guarda la imagen actual en un archivo JPG XL: nombre de archivo .jxl.

Todos los demás argumentos son opcionales. El ajuste de calidad expresa la distancia máxima permitida entre la imagen original y la comprimida: se puede proporcionar el argumento - **quality=** y debe especificarse como un número de coma flotante entre 0.0 y 10.0. Una calidad más alta significa mejor calidad, pero mayor tamaño de archivo. Quality = 10.0 es matemáticamente sin pérdida, quality = 9.0 es visualmente sin pérdida y quality = 0 es visualmente deficiente, pero produce tamaños de archivo muy pequeños. El valor

predeterminado es 9.0; los valores típicos oscilan entre 7.0 y 10.0. El esfuerzo de compresión se puede ajustar utilizando el valor opcional **-effort=**, donde 9 es el mayor esfuerzo, pero muy lento, mientras que un valor inferior aumenta la tasa de compresión. No se recomiendan valores superiores a 7, ya que pueden ser muy lentos y producir poca o ninguna mejora en el tamaño del archivo; de hecho, a veces, un valor de 9 puede producir archivos más grandes. Si se omite este argumento, se utiliza el valor predeterminado de 7. Se puede proporcionar la opción **-8bit** para forzar la salida a 8 bits por píxel.



savepng filename

Guarda la imagen actual en un archivo PNG: **nombre de archivo** .png, con 16 bits por canal si la imagen cargada es de 16 o 32 bits, y 8 bits por canal si la imagen cargada es de 8 bits



savepnm filename

Guarda la imagen actual en forma de formato de archivo NetPBM con 16 bits por canal.

La extensión de la salida será **el nombre de archivo** .ppm para imágenes RGB y **el nombre de archivo** .pgm para imágenes en nivel de gris.



Guarda la imagen actual como un archivo TIFF sin comprimir con 16 bits por canal: **nombre de archivo** .tif. La opción **-astro** permite guardar en formato Astro-TIFF, mientras que **- deflate** permite la compresión.

Véase también SAVETIF32 y SAVETIF8



savetif32 filename [-astro] [-deflate]

El mismo comando que SAVETIF, pero el archivo de salida se guarda en formato de 32 bits por canal: **nombre de archivo** .tif. La opción **-astro** permite guardar en formato Astro-TIFF, mientras que **-deflate** permite la compresión.

Enlaces: savetif



```
savetif8 filename [-astro] [-deflate]
```

El mismo comando que SAVETIF, pero el archivo de salida se guarda en formato de 8 bits por canal: **nombre de archivo** .tif. La opción **-astro** permite guardar en formato Astro-TIFF, mientras que **-deflate** permite la compresión.

Enlaces: savetif



sb [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=]

Restaura una imagen utilizando el método Split Bregman.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF utilizando el argumento -loadpsf=filename .

El número de iteraciones se proporciona mediante -iters (el valor predeterminado es 1).

El factor de regularización **-alpha=** proporciona la fuerza de regularización (valor más bajo = mayor regularización, valor predeterminado = 3000)

Enlaces: psf



select sequencename from to

Este comando permite una fácil selección masiva de imágenes en la secuencia **nombre_secuencia** (desde **desde** hasta **hasta** inclusive). Esta selección se procesará posteriormente. Véase también UNSELECT

Enlaces: deseleccionar

Ejemplos:

seleccionar . 0 0 selecciona la primera de la secuencia cargada actualmente

seleccionar nombre de secuencia 1000 1200 Selecciona 201 imágenes a partir del número 1000 en la secuencia denominada nombre_secuencia

El segundo número puede ser mayor que el número de imágenes para llegar hasta el final.

SEQAPPLYREG

```
seqapplyreg sequencename [-prefix=] [-scale=] [-layer=] [-framing=]
seqapplyreg sequencename ... [-interp=] [-noclamp]
seqapplyreg sequencename ... [-drizzle [-pixfrac=] [-kernel=] [-flat=]]
seqapplyreg sequencename ... [-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-rou
nd=value[%|k]] [-filter-bkg=value[%|k]] [-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=value[%|
k]] [-filter-incl[uded]]
```

Aplica transformaciones geométricas sobre imágenes de la secuencia dada en el argumento para que puedan superponerse sobre la imagen de referencia, utilizando datos de registro previamente calculados (ver REGISTRO).

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "**r**_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

El registro se realiza en la primera capa para la que existen datos para imágenes RGB a menos que se especifique mediante la opción **-layer=** (0, 1 o 2 para R, G y B respectivamente).

Las imágenes de salida se pueden reescalar pasando un argumento **-scale=** con un valor flotante entre 0,1 y 3.

El encuadre automático de la secuencia de salida se puede especificar utilizando la palabra clave **-framing=** seguida de uno de los métodos de la lista { current | min | max | cog } : **-framing=max** (cuadro delimitador) proyectará cada imagen y calculará su desplazamiento con respecto a la imagen de referencia. La secuencia resultante se puede apilar utilizando la opción **-maximize** del comando STACK, lo que creará la imagen completa que abarca todas las imágenes de la secuencia.

-framing=min (área común) recorta cada imagen al área que tiene en común con todas las imágenes de la secuencia.

-framing=cog determina la mejor posición de encuadre como el centro de gravedad (cog) de todas las imágenes.

Opciones de interpolación de imágenes:

De forma predeterminada, se aplican transformaciones para registrar las imágenes mediante interpolación.

El método de interpolación de píxeles se puede especificar con el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista: **no** [ne], **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Si no se especifica **ninguno**, se fuerza el desplazamiento de la transformación y se aplica un desplazamiento píxel a píxel a cada imagen sin interpolación.

La fijación de los métodos de interpolación bicúbica y lanczos4 es la opción predeterminada para evitar artefactos, pero se puede desactivar con el argumento **-noclamp** .

Opciones de llovizna de imagen:

De lo contrario, las imágenes se pueden exportar utilizando el algoritmo HST Drizzle pasando el argumento **-drizzle** que puede tomar las opciones adicionales:

-pixfrac= establece la fracción de píxel (predeterminado = 1.0).

El argumento -kernel= establece el kernel de drizzle y debe ir seguido de uno de los siguientes: point , turbo , square , gaussian , lanczos2 o lanczos3 . El valor predeterminado es square .

El argumento **-flat=** especifica un plano maestro para ponderar los píxeles de entrada aplicados (el valor predeterminado es sin plano).

Filtrado de imágenes:

Las imágenes a registrar se pueden seleccionar en función de algunos filtros, como los seleccionados o con mejor FWHM, con algunas de las opciones **-filter-*** .

Enlaces: registro, pila

El filtrado incluye algunos de estos, sin ningún orden o número en particular:

```
[-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-round=value[%|k]] [-filter-bkg=v
alue[%|k]]
[-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=value[%|k]] [-filter-incl[uded]]
```

Las mejores imágenes de la secuencia se pueden apilar mediante los argumentos de filtrado. Cada uno de estos argumentos puede eliminar imágenes incorrectas según una propiedad que contenga su nombre, extraída de los datos de registro, con cualquiera de los tres tipos de valores de argumento:

- un valor numérico para la peor imagen a conservar en función del tipo de datos utilizados (entre 0 y 1 para redondez y calidad, valores absolutos en caso contrario),

- un porcentaje de las mejores imágenes a conservar si el número va seguido de un signo %,

- o valor ak para el k.sigma de la peor imagen a conservar si el número va seguido de un signo ak.

También es posible utilizar imágenes seleccionadas manualmente, ya sea previamente desde la GUI o con los comandos select o unselect, utilizando el argumento **-filter-included** .



El mismo comando que CCM, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "ccm" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: ccm

LIMPIEZA DE SECUENCIAS 📀 🗐

```
seqclean sequencename [-reg] [-stat] [-sel]
```

Este comando borra los datos de selección, registro y/o estadísticas almacenados para la secuencia **sequencename**.

Puede especificar que solo se borren el registro, las estadísticas o la selección con las opciones **-reg**, **-stat** y **-sel**, respectivamente. Todas se borran si no se pasa ninguna opción.

SEQCOSME

```
seqcosme sequencename [filename].lst [-prefix=]
```

El mismo comando que COSME, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "cosme_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: cosme



```
seqcosme_cfa sequencename [filename].lst [-prefix=]
```

El mismo comando que COSME_CFA, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas de la secuencia.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "cosme_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: cosme_cfa



seqcrop sequencename x y width height [-prefix=]

Recorta la secuencia dada en el argumento **sequencename**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas.

La selección de recorte se especifica mediante la posición de la esquina superior izquierda **x** e **y** y el **ancho** y **alto** de la selección , como para CROP.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "cropped_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: cultivo

SEQEXTRACT_VERDE

seqextract_Green sequencename [-prefix=]

El mismo comando que EXTRACT_GREEN pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "Green_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**



```
seqextract_Ha sequencename [-prefix=] [-upscale]
```

El mismo comando que EXTRACT_HA pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "Ha_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

SEQEXTRACT_HAOIII

El mismo comando que EXTRACT_HAOIII pero para la secuencia nombre_secuencia .

Los nombres de las secuencias de salida comienzan con los prefijos "Ha_" y "OIII_".

SEQFIND_COSME

seqfind_cosme sequencename cold_sigma hot_sigma [-prefix=]

El mismo comando que FIND_COSME pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "cc_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: find_cosme

SEQFIND_COSME_CFA

```
seqfind_cosme_cfa sequencename cold_sigma hot_sigma [-prefix=]
```

El mismo comando que FIND_COSME_CFA pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "cc_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: find_cosme_cfa

SEQFINDSTAR

```
seqfindstar sequencename [-layer=] [-maxstars=]
```

El mismo comando que FINDSTAR pero para la secuencia nombre_secuencia .

La opción **-out=** no está disponible para este proceso ya que todos los archivos de la lista de estrellas se guardan con el nombre predeterminado *seqname_seqnb.lst*

Enlaces: findstar

BANDAS DE FIJACIÓN DE SECUENCIAS 📀 🗐

seqfixbanding sequencename amount sigma [-prefix=] [-vertical]

El mismo comando que FIXBANDING pero para la secuencia nombre_secuencia .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "unband_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: fixbanding

SEQGHT C

```
seqght sequence -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -
sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que GHT, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: ght



```
seqgraxpert_bg sequencename [-algo=] [-mode=] [-kernel=] [-ai_batch_size=] [-pts_per_row=] [-s
plineorder=] [-samplesize=] [-smoothing=] [-bgtol=] [ { -gpu | -cpu } ] [-keep_bg]
```

Aplica el programa externo GraXpert a una secuencia, en modo de extracción en segundo plano. El primer argumento debe ser el nombre de la secuencia; los demás argumentos son los mismos que para el comando GRAXPERT_BG.

Enlaces: graxpert_bg

SEQGRAXPERT_DENOISE

```
seqgraxpert_denoise sequencename [-strength=] [ { -gpu | -cpu } ]
```

Aplica el programa externo GraXpert a una secuencia, en modo de eliminación de ruido. El primer argumento debe ser el nombre de la secuencia; los demás argumentos son los mismos que para el comando GRAXPERT_DENOISE.

Enlaces: graxpert_denoise

ENCABEZADO DE SECUENCIA

```
seqheader sequencename keyword [keyword2 ...] [-sel] [-out=file.csv]
```

Imprime el valor del encabezado FITS correspondiente a las claves dadas para todas las imágenes de la secuencia. Se pueden escribir varias claves seguidas, separadas por un espacio. La opción **-out=**, seguida del nombre del archivo, permite imprimir la salida en un archivo csv. La opción **-sel** limita la salida a las imágenes seleccionadas en la secuencia.

LUZ DE SECUENCIA

```
seqinvght sequence -D= [-B=] [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent
| -sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que INVGHT, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: invght

SEQINVMODASINH 🕑 🗐

```
seqinvmodasinh sequence -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent |
-sat] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que INVMODASINH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: invmodasinh

ESTIRAMIENTO DE SECUENCIA

El mismo comando que LINSTRETCH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: linstretch



```
seqmerge_cfa sequencename0 sequencename1 sequencename2 sequencename3 bayerpattern [-prefixout
=]
```

Fusiona cuatro secuencias de imágenes para recombinar el patrón de Bayer. Las secuencias se especifican en los argumentos **sequencename0**, **sequencename1**, **sequencename2** y **sequencename3**.

El patrón de Bayer que se va a reconstruir debe proporcionarse como segundo argumento como uno de RGGB, BGGR, GBRG o GRBG (el orden de los canales de Bayer debe coincidir con el orden de las secuencias especificadas).

Nota: las 4 secuencias de entrada **deben** estar presentes y tener las mismas dimensiones, profundidad de bits y número de imágenes.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "mCFA_" y un número a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefixout=**

SEQMODASINH

```
seqmodasinh sequence -D= [-LP=] [-SP=] [-HP=] [-clipmode=] [-human | -even | -independent | -s
at] [channels] [-prefix=]
```

El mismo comando que MODASINH, pero la secuencia debe especificarse como primer argumento. Además, se puede usar el argumento opcional **-prefix= para establecer un prefijo personalizado.**

Enlaces: modasinh



El mismo comando que MTF pero para la secuencia sequencename .

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "mtf_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**

Enlaces: mtf

PERFIL DE SECUENCIA

```
seqprofile sequence -from=x,y -to=x,y [-tri] [-cfa] [-arcsec] [-savedat] [-layer=] [-width=]
[-spacing=] [ {-xaxis=wavelength | -xaxis=wavenumber } ] [{-wavenumber1= | -wavelength1=} -wn1
at=x,y {-wavenumber2= | -wavelength2=} -wn2at=x,y] ["-title=My Plot"]
```

Genera un gráfico de perfil de intensidad entre dos puntos en cada imagen de la secuencia. Tras el primer argumento obligatorio que indica la secuencia a procesar, los demás argumentos son los mismos que para el comando **de perfil**. Si se procesa una secuencia y se desea que el número de imagen actual y el número total de imágenes se muestren en el formato "Mi secuencia (1 / 5)", el título debe terminar con () (p. ej., "Mi secuencia ()" y los números se rellenarán automáticamente).

SEQPSF C

```
seqpsf [sequencename channel { -at=x,y | -wcs=ra,dec }]
```

El mismo comando que PSF, pero se ejecuta en secuencias. Es similar al registro de una estrella, excepto que los resultados se pueden usar para análisis fotométrico en lugar de alinear imágenes, y las coordenadas de la estrella se pueden proporcionar mediante opciones. Este comando se activa internamente en el menú que aparece al hacer clic derecho en la imagen, con la PSF de la entrada de secuencia. Por defecto, se ejecuta con la paralelización activada; si ya existen datos de registro para la secuencia, se utilizarán para desplazar la ventana de búsqueda en cada imagen. Si no existen datos de registro y hay un desplazamiento significativo entre las imágenes de la secuencia, la configuración predeterminada no encontrará estrellas en la posición inicial del área de búsqueda. Luego, la opción de seguir estrella se puede activar yendo a la pestaña de registro, seleccionando el registro de una estrella y marcando la casilla de movimiento de seguir estrella (predeterminado en sin cabeza si no hay datos de registro disponibles).

Los resultados se mostrarán en la pestaña Gráfico, desde donde también se pueden exportar a un archivo de valores separados por comas (CSV) para análisis externo. Al crear una curva de luz, la primera estrella para la que se ha ejecutado seqpsf, marcada con una "V" en la pantalla, se considerará la estrella variable. Las demás se promedian para crear una curva de luz de referencia que se resta a la curva de luz de la estrella variable.

Actualmente, en modo sin cabeza, el comando imprime algunos datos analizados en la consola. Otro comando permite analizar varias estrellas y representarlas como una curva de luz: LIGHT_CURVE. Los argumentos son obligatorios en modo sin cabeza: -at= permite proporcionar las coordenadas en píxeles de la estrella objetivo y -wcs= permite proporcionar las coordenadas el púxeles.

Enlaces: psf , curva_de_luz

SEQPLATESOLVE

```
seqplatesolve sequencename [image_center_coords] [-focal=] [-pixelsize=]
seqplatesolve sequencename ... [-downscale] [-order=] [-radius=] [-force] [-noreg] [-disto=]
seqplatesolve sequencename ... [-limitmag=[+-]] [-catalog=] [-nocrop] [-nocache]
seqplatesolve sequencename ... [-localasnet [-blindpos] [-blindres]]
```

Resolver una secuencia. Se creará una nueva secuencia con el prefijo "ps_" si la secuencia de entrada es SER; de lo contrario, se actualizarán los encabezados de las imágenes. En el caso de SER, es obligatorio proporcionar los metadatos y la secuencia de salida estará en formato de cubo FITS, ya que SER no puede almacenar datos WCS.

Si los metadatos de WCS u otros metadatos de imagen son erróneos o faltan, se deben pasar argumentos:

Las coordenadas aproximadas del centro de la imagen se pueden proporcionar en grados decimales o en valores de grados/hora minutos segundos (J2000 con separadores de dos puntos), con valores de ascensión recta y declinación separados por una coma o un espacio (no obligatorio para astrometry.net).

La distancia focal y el tamaño de píxel se pueden pasar con **-focal=** (en mm) y **-pixelsize=** (en micras), anulando los valores de las imágenes y la configuración. Consulte también las opciones para resolver a ciegas con Astrometry.net local.

Para una detección de estrellas más rápida en imágenes grandes, es posible reducir el tamaño de la imagen con **-downscale** .

La solución puede considerar distorsiones mediante la convención SIP con polinomios de hasta orden 5. El valor predeterminado se toma de las preferencias de astrometría. Esto se puede modificar con la opción **-order=**, que proporciona un valor entre 1 y 5.

Al usar los catálogos locales del solucionador Siril o con Astrometry.net local, si la resolución inicial no es correcta, el solucionador buscará una solución dentro de un cono de radio especificado con la opción **-radius=**. Si no se especifica ningún valor, el radio de búsqueda se obtiene de las preferencias de astrometría. La búsqueda cercana de Siril se puede desactivar con un valor de 0 (no se puede desactivar en Astrometry.net).

Las imágenes ya resueltas se omitirán por defecto. Esto se puede desactivar con la opción - force .

El uso de este comando actualizará los datos de registro a menos que se pase la opción - **noreg**.

Puede guardar la solución actual como un archivo de distorsión con la opción -disto= .

Las imágenes pueden ser resueltas por Siril usando un catálogo de estrellas y el algoritmo de registro global o por el comando solve-field local de astrometry.net (habilitado con - **localasnet**).

Opciones del solucionador de placas Siril:

La magnitud límite de las estrellas utilizadas para la resolución de placas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

La selección del catálogo de estrellas es automática a menos que se utilice la opción catalog= : si se instalan catálogos locales, se utilizan; de lo contrario, la selección se basa en el campo de visión y la magnitud límite. Si se utiliza esta opción, se fuerza el uso del catálogo remoto especificado en el argumento, con valores posibles: tycho2, nomad, gaia, ppmxl, brightstars y apass.

Si el campo de visión calculado es mayor a 5 grados, la detección de estrellas se limitará a un área recortada alrededor del centro de la imagen a menos que se pase la opción **-nocrop**. Al usar catálogos en línea, se realizará una única extracción del catálogo para toda la secuencia. Si hay mucha desviación o muestreo diferente, es posible que no se realice correctamente en todas las imágenes. Esto se puede desactivar con el argumento **-nocache** ; en ese caso, se utilizarán los metadatos de cada imagen (excepto los valores forzados, como las coordenadas centrales, el tamaño del píxel o la distancia focal).

Opciones del solucionador de Astrometry.net:

Al pasar las opciones **-blindpos** y/o **-blindres** se puede resolver a ciegas la posición y la resolución, respectivamente. Se pueden usar al resolver una imagen con una ubicación y un muestreo completamente desconocidos.

SEQRESAMPLE

seqresample sequencename { -scale= | -width= | -height= } [-interp=] [-prefix=]

Escala la secuencia dada en el argumento **sequencename**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas de la secuencia.

El factor de escala se especifica mediante el argumento -**scale=** o configurando el ancho, la altura o la dimensión máxima de salida utilizando las opciones -**width=**, -**height=** o - **maxdim=**.

Se puede especificar un método de interpolación utilizando el argumento **-interp=** seguido de uno de los métodos de la lista **ne** [arest], **cu** [bic], **la** [nczos4], **li** [near], **ar** [ea]}. Se aplica sujeción para la interpolación cúbica y de Lanczos.

El nombre de la secuencia de salida comienza con el prefijo "scaled_" a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**



```
seqrl sequencename [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=] [-stop=] [-gdstep=] [-tv] [-fh] [-mul]
```

Lo mismo que el comando RL, pero se aplica a una secuencia que debe especificarse como primer argumento.

Enlaces: rl



```
sb sequencename [-loadpsf=] [-alpha=] [-iters=]
```

Lo mismo que el comando SB, pero se aplica a una secuencia que debe especificarse como primer argumento.

Enlaces: sb



```
seqsplit_cfa sequencename [-prefix=]
```

El mismo comando que SPLIT_CFA pero para la secuencia sequencename .

Los nombres de las secuencias de salida comienzan con el prefijo "CFA_" y un número a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**.

Limitación: la secuencia siempre genera una secuencia de archivos FITS, sin importar el tipo de secuencia de entrada

Enlaces: split_cfa



Este comando llama a Starnet++ para eliminar las estrellas de la secuencia **sequencename** . Véase STARNET.

Enlaces: starnet



seqstat sequencename output_file [option] [-cfa]

El mismo comando que STAT para la secuencia nombre_secuencia.

Los datos se guardan como un archivo csv output_file .

El parámetro opcional define la cantidad de valores estadísticos calculados: **básico** , **principal** (predeterminado) o **completo** (más detallado pero más largo de calcular).

_t básico incluye media, mediana, sigma, bgnoise, mínimo y máximo

_t main incluye básico con la adición de avgDev, MAD y la raíz cuadrada de BWMV

_t **completo** incluye la versión principal con el añadido de ubicación y escala.

Si se pasa -cfa y las imágenes son CFA, se realizan estadísticas sobre extracciones por filtro.

Enlaces: estadísticas

SUBSECUENCIA

```
seqsubsky sequencename { -rbf | degree } [-nodither] [-samples=20] [-tolerance=1.0] [-smooth=
0.5] [-prefix=]
```

El mismo comando que SUBSKY pero para la secuencia **nombre_secuencia** . El tramado, necesario para gradientes dinámicos bajos, se puede desactivar con **-nodither** . Tenga en cuenta que la opción **-existing** no está disponible para la eliminación del fondo de la secuencia, ya que los fotogramas de una secuencia no siempre están alineados.

El nombre de la secuencia de salida empieza con el prefijo "bkg_", a menos que se especifique lo contrario con la opción **-prefix=**. Solo se procesan las imágenes seleccionadas de la secuencia.

Enlaces: subsky



seqtilt sequencename

El mismo comando que TILT, pero para la secuencia **nombre_secuencia**. Generalmente ofrece mejores resultados.

Enlaces: inclinación



sequnsetmag

Restablece la calibración de magnitud y la estrella de referencia para la secuencia. Véase SEQSETMAG

Enlaces: seqsetmag

CLAVE DE ACTUALIZACIÓN DE SECUENCIA

```
sequpdate_key sequencename key value [keycomment]
sequpdate_key sequencename -delete key
sequpdate_key sequencename -modify key newkey
sequpdate_key sequencename -comment comment
```

El mismo comando que UPDATE_KEY, pero para la secuencia **sequencename** . Sin embargo, este comando no funciona en la secuencia SER.

Enlaces: update_key



wiener sequencename [-loadpsf=] [-alpha=]

Lo mismo que el comando **WIENER**, pero se aplica a una secuencia que debe especificarse como primer argumento.

Enlaces: salchicha



set { -import=inifilepath | variable=value }

Actualiza un valor de configuración, utilizando su nombre de variable, con el valor dado, o un conjunto de valores utilizando un archivo ini existente con la opción **-import=** . Consulte GET para obtener valores o la lista de variables

Enlaces: obtener



set16bits

Prohíbe que las imágenes se guarden con 32 bits por canal durante el procesamiento, utilice 16 bits en su lugar

ESTABLECER32BITS

set32bits

Permite guardar imágenes con 32 bits por canal durante el procesamiento.



setcompress 0/1 [-type=] [q]

Define si las imágenes están comprimidas o no.

0 significa que no hay compresión mientras que **1** habilita la compresión.

Si la compresión está habilitada, el tipo debe escribirse explícitamente en la opción **-type=** ("rice", "gzip1", "gzip2").

Asociado a la compresión, el valor de cuantificación debe estar dentro del rango [0, 256].

Por ejemplo, "setcompress 1 -type=rice 16" establece la compresión de arroz con una cuantificación de 16



Define el número de subprocesos de procesamiento utilizados para el cálculo.

Puede ser tan alto como el número de subprocesos virtuales existentes en el sistema, que es el número de núcleos de CPU, o el doble si está disponible la tecnología hyperthreading (Intel HT). El valor predeterminado es el número máximo de subprocesos disponibles, por lo que debería usarse principalmente para limitar la potencia de procesamiento. Se restablece con cada ejecución de Siril. Véase también SETMEM.

Enlaces: setmem



Establece la extensión utilizada y reconocida por las secuencias.

La extensión del argumento puede ser "fit", "fts" o "fits"

SETFINDSTAR C

```
setfindstar [reset] [-radius=] [-sigma=] [-roundness=] [-focal=] [-pixelsize=] [-convergence=]
[ [-gaussian] | [-moffat] ] [-minbeta=] [-relax=on|off] [-minA=] [-maxA=] [-maxR=]
```

Define los parámetros de detección de estrellas para los comandos FINDSTAR y REGISTER.

Si no se pasa ningún parámetro, se enumeran los valores actuales. Al pasar **"reset"**, se restablecen todos los valores predeterminados. Aún se pueden pasar valores después de esta palabra clave.

Valores configurables:

-radius= define el radio del cuadro de búsqueda inicial y debe estar entre 3 y 50.
-sigma= define el umbral por encima del ruido y debe ser mayor o igual a 0,05.
-roundness= define la redondez mínima de las estrellas y debe estar entre 0 y 0,95. -maxR
permite establecer un límite superior para la redondez, para visualizar solo las áreas donde las estrellas están significativamente alargadas, no cambie para el registro.
-minA y -maxA definen límites para la amplitud mínima y máxima de las estrellas a mantener, normalizadas entre 0 y 1.

-focal= define la distancia focal del telescopio.

-pixelsize= define el tamaño del píxel del sensor.

-gaussian y -moffat configuran el modelo de solucionador que se utilizará (Gaussian es el predeterminado).

Si se selecciona Moffat, **-minbeta=** define el valor mínimo de beta para el cual se aceptarán estrellas candidatas y debe ser mayor o igual a 0,0 y menor a 10,0.

-convergence= define el número de iteraciones realizadas para ajustarse a PSF y debe establecerse entre 1 y 3 (más tolerante).

-relax= relaja las comprobaciones que se realizan sobre los candidatos a estrella para evaluar si son estrellas o no, para permitir que se sigan aceptando objetos que no tienen forma de estrella (desactivado de forma predeterminada)

Enlaces: findstar, registro, psf

El umbral de detección de estrellas se calcula como la mediana de la imagen (que generalmente representa el nivel de fondo) más k veces sigma, donde sigma es la desviación estándar de la imagen (que es un buen indicador de la amplitud del ruido). Si sus imágenes tienen muchas estrellas y una buena relación señal/ruido, puede ser conveniente aumentar este valor para acelerar la detección y reducir los falsos positivos.

Se recomienda probar los valores utilizados para una secuencia con la interfaz gráfica de Siril, disponible en la caja de herramientas dinámica de PSF del menú de análisis. Aumentar los parámetros puede mejorar la calidad del registro, pero también es importante poder detectar varias decenas de estrellas en cada imagen.

SETMAG 🛛 🗐

setmag magnitude

Calibra las magnitudes seleccionando una estrella y dando la magnitud aparente conocida.

Todos los cálculos de PSF devolverán posteriormente la magnitud aparente calibrada, en lugar de una magnitud aparente relativa a los valores de ADU. Tenga en cuenta que el valor proporcionado debe coincidir con la magnitud para que el filtro de observación sea significativo.

Para restablecer la constante de magnitud, consulte UNSETMAG

Enlaces: psf, unsetmag



seqsetmag magnitude

Igual que el comando SETMAG pero para la secuencia cargada.

Este comando solo es válido después de haber ejecutado SEQPSF o su contraparte gráfica (seleccione el área alrededor de una estrella e inicie el análisis PSF para la secuencia, aparecerá en los gráficos).

Este comando tiene el mismo objetivo que SETMAG pero vuelve a calcular la magnitud de referencia para cada imagen de la secuencia donde se ha encontrado la estrella de referencia. Al ejecutar el comando, la última estrella analizada se considerará como estrella de referencia. Mostrar la gráfica de magnitud antes de escribir el comando facilita su comprensión.

Para restablecer la estrella de referencia y el desplazamiento de magnitud, consulte SEQUNSETMAG

Enlaces: setmag, seqpsf, psf, sequnsetmag

ESTABLECER MEMORIA

setmem ratio

Establece una nueva proporción de memoria utilizada en la memoria libre.

El valor de la proporción debe estar entre 0,05 y 2, dependiendo de otras actividades del equipo. Una proporción más alta debería permitir que siril procese más rápido, pero establecer una proporción de memoria utilizada por encima de 1 requerirá el uso de memoria en disco, lo cual es muy lento y no se recomienda, e incluso a veces no es compatible, lo que provoca un bloqueo del sistema. También se puede establecer una cantidad fija de memoria en la configuración genérica, con SET, en lugar de una proporción.

Enlaces: conjunto

SETPHOTO

```
setphot [-inner=20] [-outer=30] [-aperture=10] [-dyn_ratio=4.0] [-gain=2.3] [-min_val=0] [-max
_val=60000]
```

Obtiene o establece la configuración de fotometría, utilizada principalmente por SEQPSF. Si se proporcionan argumentos, estos actualizarán la configuración. Ninguno es obligatorio; se puede proporcionar cualquiera. Los valores predeterminados se muestran en la sintaxis del comando. Al final del comando, se imprimirá la configuración activa.

El tamaño de la apertura es dinámico a menos que se fuerce. En ese caso, se utiliza el valor **de apertura** de la configuración. Si es dinámico, el radio de la apertura se define mediante la

relación dinámica proporcionada ("radio/mitad de FWHM").

Los valores permitidos para el argumento **-dyn_ratio** están en el rango [1.0, 5.0]. Un valor fuera de este rango establecerá automáticamente la apertura en el valor fijo **-aperture** .

La ganancia se utiliza solo si no está disponible en el encabezado FITS

Enlaces: seqpsf

REFERENCIA ESTABLECIDA

setref sequencename image_number

Establece la imagen de referencia de la secuencia dada en el primer argumento. **image_number** es el número secuencial de la imagen en la secuencia, no el número en el nombre del archivo, comenzando en 1



show [-clear] [{ -list=file.csv | [name] RA Dec }] [-nolog] [-notag]

Muestra un punto en la imagen resuelta de la placa cargada mediante el catálogo temporal de anotaciones del usuario, basándose en sus coordenadas ecuatoriales. La opción **-clear** borra primero este catálogo y puede usarse de forma independiente.

Se pueden pasar varios puntos mediante un archivo CSV con la opción **-list=** que contenga al menos las columnas ra y dec. Si el archivo pasado también contiene un nombre de columna, estos se usarán como etiquetas en la imagen y se mostrarán en la consola, a menos que se desactiven con las opciones **-notag** y **-nolog**.

Esto solo está disponible desde la GUI de Siril

EQUIPO ESPECIALIZADO

```
spcc [-limitmag=[+-]] [ { -monosensor= [ -rfilter= ] [-gfilter=] [-bfilter=] | -oscsensor= [-o
scfilter=] [-osclpf=] } ] [-whiteref=] [ -narrowband [-rwl=] [-gwl=] [-bwl=] [-rbw=] [-gbw=]
[-bbw=] ] [-bgtol=lower,upper] [ -atmos [-obsheight=] { [-pressure=] | [-slp=] } ]
```

Ejecute la corrección de color espectrofotométrica en la imagen resuelta en la placa cargada.

La magnitud límite de las estrellas se calcula automáticamente a partir del tamaño del campo de visión, pero se puede modificar pasando un valor +offset o -offset a **-limitmag=**, o simplemente un valor positivo absoluto para la magnitud límite.

El catálogo estrella utilizado para SPCC es siempre Gaia DR3: de forma predeterminada, se utilizará el catálogo local Gaia DR3 xp_sampled si está disponible, pero esto se puede anular con **-catalog={gaia | localgaia}**.

Los nombres de los sensores y filtros se pueden especificar con las siguientes opciones: monosensor=, -rfilter=, -gfilter=, -bfilter= o -oscsensor=, -oscfilter=, -osclpf=; el nombre de la referencia blanca se puede especificar con la opción -whiteref=. En todos los casos, el nombre debe proporcionarse exactamente como aparece en los cuadros combinados de la herramienta SPCC. Tenga en cuenta que los nombres de los sensores, filtros y referencias blancas pueden contener espacios: en este caso, al usarlos como argumentos del comando spcc, todo el argumento debe ir entre comillas, por ejemplo, "-whiteref=Average Spiral Galaxy".

El modo de banda estrecha se puede seleccionar usando el argumento **-narrowband**, en cuyo caso se ignoran los argumentos de filtro anteriores y se pueden proporcionar longitudes de onda y anchos de banda de filtro NB usando **-rwl=**, **-rbw=**, **-gwl=**, **-gbw=**, **-bwl=** y **- bbw=**.

Si se omite uno de los argumentos de datos espectrales, se utilizará el valor utilizado anteriormente.

La tolerancia de valores atípicos de referencia de fondo se puede especificar en unidades sigma usando **-bgtol=lower,upper** : estos valores predeterminados son -2,8 y +2,0.

La corrección atmosférica se puede aplicar pasando **-atmos**. En este caso, se aplican los siguientes argumentos opcionales: **-obsheight=** especifica la altura del observador sobre el nivel del mar en metros (predeterminado: 10), **-pressure=** especifica la presión atmosférica local en el sitio de observación en hPa, o **-slp=** especifica la presión atmosférica a nivel del mar en hPa (la presión predeterminada es 1013,25 hPa a nivel del mar).

LISTA SPCC

spcc_list { oscsensor | monosensor | redfilter | greenfilter | bluefilter | oscfilter | osclpf
| whiteref }

Imprima una lista de nombres SPCC disponibles para definir sensores, filtros o referencias blancas mediante el comando **spcc**. Este comando requiere un argumento para definir la lista que se imprime: las opciones son **oscsensor**, **monosensor**, **redfilter**, **greenfilter**, **bluefilter**, **oscfilter**, **osclpf** o **whiteref**.

Tenga en cuenta que los nombres de sensor, filtro y referencia blanca pueden contener espacios: en este caso, al usarlos como argumentos para el comando **spcc**, todo el argumento debe estar entre comillas, por ejemplo "-whiteref=Average Spiral Galaxy". Enlaces: spcc



```
split file1 file2 file3 [-hsl | -hsv | -lab]
```

Divide la imagen de color cargada en tres archivos distintos (uno para cada color) y los guarda en los archivos **file1** .fit, **file2** .fit y **file3** .fit. Opcionalmente, se puede añadir un último argumento (**-hsl** , **-hsv** o **lab**) para realizar una extracción HSL, HSV o CieLAB. Si no se proporciona ninguna opción, la extracción es de tipo RGB, lo que significa que no se realiza ninguna conversión.

DIVIDIR_CFA

split_cfa

Divide la imagen CFA cargada en cuatro archivos distintos (uno para cada canal) y los guarda en archivos

PILA C

```
stack seqfilename
stack seqfilename { sum | min | max } [-output_norm] [-out=filename] [-maximize] [-upscale] [-
32b]
stack seqfilename { med | median } [-nonorm, -norm=] [-fastnorm] [-rgb_equal] [-output_norm]
[-out=filename] [-32b]
stack seqfilename { rej | mean } [rejection type] [sigma_low sigma_high] [-rejmap[s]] [-nonor
m, -norm=] [-fastnorm] [-overlap_norm] [-weight={noise|wfwhm|nbstars|nbstack}] [-feather=] [-r
gb_equal] [-output_norm] [-out=filename] [-maximize] [-upscale] [-32b]
```

Apila la secuencia de nombre de secuencia, usando opciones.

Tipo de rechazo:

Los tipos permitidos son: **suma**, **máximo**, **mínimo**, **med** (o **mediana**) y **rej** (o **media**). Si no se proporciona ningún argumento aparte del nombre de la secuencia, se asume el apilamiento de sumas.

Apilamiento con rechazo:

Los tipos **rej** o **media** requieren el uso de argumentos adicionales para el tipo y los valores de rechazo. El tipo de rechazo puede ser **n[one]**, **p[ercentile]**, **s[igma]**, **m[edian]**, **w[insorized]**, **l[inear]**, **g[eneralized] o [m]a[d]** para percentil, sigma, mediana, Winsorized, ajuste lineal,

prueba de desviación estudentizada extrema generalizada o recorte k-MAD. Si se omite, se utiliza el valor predeterminado Winsorized.

Los parámetros de rechazo **sigma bajo** y **sigma alto** son obligatorios a menos que no se seleccione **ninguno** .

Opcionalmente, se pueden crear mapas de rechazo que muestren dónde se rechazaron los píxeles en una (**-rejmap**) o dos (**-rejmaps** , para rechazos altos y bajos) imágenes recién creadas.

Normalización de imágenes de entrada:

Para los tipos de apilamiento **med** (o **mediana**) y **rej** (o **media**), se permiten diferentes tipos de normalización: -norm=add para aditiva, -norm=mul para multiplicativa. Las opciones - norm=addscale y -norm=mulscale aplican la misma normalización, pero con operaciones de escala. -nonorm es la opción para deshabilitar la normalización. De lo contrario, se aplica por defecto el método aditivo con escala.

La opción -fastnorm especifica el uso de estimadores más rápidos para la ubicación y la escala que el IKSS predeterminado.

-overlap_norm, si se pasa, calculará coeficientes de normalización en superposiciones de imágenes en lugar de imágenes completas (permitido solo si se pasa **-maximize**).

Otras opciones para el apilamiento de rechazos:

Se puede aplicar ponderación a las imágenes de las secuencias utilizando la opción -weight= seguida de:

ruido para agregar pesos más grandes a los cuadros con menor ruido de fondo.

nbstack para ponderar las imágenes de entrada en función de la cantidad de imágenes que se usaron para crearlas, útil para apilamiento en vivo.

nbstars o **wfwhm** para ponderar las imágenes de entrada según la cantidad de estrellas o wFWHM calculados durante el paso de registro.

La opción -feather= aplicará una máscara de difuminado en los bordes de cada imagen sobre la distancia (en píxeles) dada en el argumento.

Salidas:

El nombre de la imagen resultante se puede configurar con la opción **-out=** . De lo contrario, se llamará **sequencename_stacked.fit** .

-output_norm aplica una normalización para reescalar el resultado en el rango [0, 1] (solo apilamiento de mediana y media).

La opción -maximizar utilizará datos de registro de la secuencia para crear una imagen apilada que abarca todas las imágenes de la secuencia (aplicable a todos los métodos excepto al apilamiento mediano).

La opción -upscale ampliará la escala de la secuencia en un factor de 2 antes de apilar utilizando los datos de registro (aplicable a todos los métodos excepto al apilamiento mediano).

-rgb_equal utilizará la normalización para igualar los fondos de imágenes en color, lo cual es útil si no se utilizará PCC/SPCC o AUTOSTRETCH no vinculado.

-32b anulará la profundidad de bits establecida en Preferencias y guardará la imagen apilada en 32b.

Filtrado de imágenes:

Las imágenes que se apilarán se pueden seleccionar según algunos filtros, como la selección manual o el mejor FWHM, con algunas de las opciones **-filter-*** .

Enlaces: pcc , spcc , autostretch

```
[-filter-fwhm=value[%|k]] [-filter-wfwhm=value[%|k]] [-filter-round=value[%|k]] [-filter-bkg=v
alue[%|k]]
[-filter-nbstars=value[%|k]] [-filter-quality=value[%|k]] [-filter-incl[uded]]
```

Las mejores imágenes de la secuencia se pueden apilar mediante los argumentos de filtrado. Cada uno de estos argumentos puede eliminar imágenes incorrectas según una propiedad que contenga su nombre, extraída de los datos de registro, con cualquiera de los tres tipos de valores de argumento:

- un valor numérico para la peor imagen a conservar en función del tipo de datos utilizados (entre 0 y 1 para redondez y calidad, valores absolutos en caso contrario),

- un porcentaje de las mejores imágenes a conservar si el número va seguido de un signo %,

- o valor ak para el k.sigma de la peor imagen a conservar si el número va seguido de un signo ak.

También es posible utilizar imágenes seleccionadas manualmente, ya sea previamente desde la GUI o con los comandos select o unselect, utilizando el argumento **-filter-included** .

PILA COMPLETA

```
stackall
stackall { sum | min | max } [-maximize] [-upscale] [-32b]
stackall { med | median } [-nonorm, norm=] [-32b]
stackall { rej | mean } [rejection type] [sigma_low sigma_high] [-nonorm, norm=] [-overlap_nor
m] [-weight={noise|wfwhm|nbstars|nbstack}] [-feather=] [-rgb_equal] [-out=filename] [-maximiz
e] [-upscale] [-32b]
```

Abre todas las secuencias del directorio actual y las apila con el tipo de apilamiento y el filtro especificados opcionalmente, o con apilamiento de suma. Consulte el comando STACK para obtener una descripción de las opciones.

Enlaces: pila



starnet [-stretch] [-upscale] [-stride=value] [-nostarmask]

Llama a StarNet para eliminar estrellas de la imagen cargada.

Requisito previo: StarNet es un programa externo, sin afiliación con Siril, y debe instalarse correctamente antes del primer uso de este comando, con la ruta a la instalación de su versión CLI configurada correctamente en Preferencias / Varios.

La imagen sin estrellas se carga una vez finalizada y se crea una imagen de máscara de estrellas en el directorio de trabajo a menos que se proporcione el parámetro opcional - **nostarmask**.

Opcionalmente, se pueden pasar parámetros al comando:

- La opción **-stretch** se utiliza con imágenes lineales y aplicará un estiramiento previo antes de ejecutar StarNet y el estiramiento inverso a las imágenes sin estrellas y con máscara de estrellas generadas.

Para mejorar la eliminación de estrellas en imágenes con estrellas muy cercanas, se puede incluir el parámetro **-upscale**. Este sobremuestrea la imagen al doble antes del procesamiento de StarNet y la reescala posteriormente a su tamaño original, con un mayor tiempo de procesamiento.

- Se puede proporcionar el parámetro opcional **-stride=value**, **sin embargo**, **el autor de StarNet recomienda** *encarecidamente* que se utilice el paso predeterminado de 256.

INICIO_LS

```
start_ls [-dark=filename] [-flat=filename] [-rotate] [-32bits]
```

Inicializa una sesión de apilamiento en vivo, utilizando los archivos de calibración opcionales, y espera a que el comando LIVESTACK proporcione los archivos de entrada hasta que se invoque STOP_LS. El procesamiento predeterminado utiliza registro de solo desplazamiento y procesamiento de 16 bits por ser más rápido. Puede cambiarse a rotación con **-rotate** y **-32 bits**.

Tenga en cuenta que los comandos de apilamiento en vivo ponen a Siril en un estado en el que no puede procesar otros comandos. Después de START_LS, solo se pueden llamar LIVESTACK, STOP_LS y EXIT hasta que se llame a STOP_LS para devolver a Siril a su estado normal, sin apilamiento en vivo.

Enlaces: livestack , stop_ls , exit



stat [-cfa] [main]

Devuelve las estadísticas de la imagen actual, la lista básica por defecto o la lista principal si se pasa **"main"**. Si se realiza una selección, las estadísticas se calculan dentro de la selección. Si se pasa **"-cfa"** y la imagen es CFA, se generan estadísticas de las extracciones por filtro.

STOP_LS		
stop_ls		

Detiene la sesión de apilamiento en vivo. Solo es posible después de START_LS.

Enlaces: start_ls

SUBCIELO

subsky { -rbf | degree } [-dither] [-samples=20] [-tolerance=1.0] [-smooth=0.5] [-existing]

Calcula un gradiente de fondo sintético utilizando el modelo de función polinomial de **grados** o el modelo RBF (si se proporciona **-rbf en su lugar) y lo resta de la imagen.**

El número de muestras por línea horizontal y la tolerancia para excluir las áreas más brillantes se pueden ajustar con los argumentos opcionales. La tolerancia se expresa en unidades MAD: mediana + tolerancia * MAD.

El tramado, necesario para gradientes dinámicos bajos, se puede habilitar con **-dither** . Para RBF, el parámetro de suavizado adicional también está disponible. Para usar muestras de fondo preexistentes (por ejemplo, si se han configurado muestras de fondo mediante un script de Python), se debe usar el argumento "**-existing**".

ESTRELLA SINTETIZADORA 📀 🗐

synthstar

Corrige las estrellas imperfectas de la imagen cargada. Independientemente de la coma, la deriva de seguimiento o cualquier otra distorsión que presenten sus estrellas, si la rutina de búsqueda de estrellas de Siril las detecta, synthstar las corregirá. Para usar el método intensivo, puede detectar manualmente todas las estrellas que desee corregir. Esto se puede hacer con el comando de consola findstar o el cuadro de diálogo PSF dinámico. Si no ha ejecutado la detección de estrellas, se ejecutará automáticamente con la configuración predeterminada.

Para obtener mejores resultados, Synthstar debe ejecutarse antes de estirarlo.

La salida de synthstar es una máscara estelar sintética completamente corregida que incluye PSF de estrellas perfectamente redondas (perfiles Moffat o Gaussianos, según la saturación estelar), calculadas para coincidir con la intensidad, FWHM, tono y saturación medidos para cada estrella detectada en la imagen de entrada. Esta puede recombinarse con la imagen sin estrellas para producir una imagen con estrellas perfectas.

No se requieren parámetros para este comando



threshlo level

Reemplaza los valores por debajo **del nivel** en la imagen cargada con **el nivel**



Reemplaza los valores por encima del nivel en la imagen cargada con el nivel



Reemplaza los valores por debajo del nivel en la imagen cargada con el nivel



tilt [clear]

Calcula la inclinación del sensor como la diferencia de FWHM entre los valores promedio truncados de las esquinas mejor y peor. La opción **de borrar** permite borrar el dibujo.



Para desarrolladores.

Sin ningún argumento, enumera todos los trixeles de nivel 3 visibles en la imagen resuelta por placa. Las estrellas de cada trixel se pueden mostrar con el comando CONESEARCH usando "-trix=" seguido del número de trixel visible.

Con el argumento **-p**, imprime todas las estrellas válidas de los 512 trixels de nivel 3 en el archivo "trixels.csv"

Enlaces: conesearch

ESTRELLAS SIN CLIP

unclipstars

Vuelve a perfilar las estrellas recortadas de la imagen cargada para desaturarlas, escalando la salida para que todos los valores de píxeles sean <= 1.0

SIN PÚRPURA

unpurple [-starmask] [-blue=value] [-thresh=value]

Aplica un filtro cosmético para reducir los efectos de las franjas moradas en las estrellas.

Si se especifica el parámetro **-starmask**, se usará una máscara de estrellas para identificar las áreas de la imagen que se van a afectar. Si ya se ha ejecutado una PSF dinámica, esta se usará para la máscara de estrellas; de lo contrario, se creará una automáticamente. El parámetro **- mod=** debe tener un valor cercano a 0,14 para reducir la cantidad de púrpura. El parámetro **- thresh=** especificará el modificador de tamaño para cada estrella en la máscara de estrellas y debe ser lo suficientemente grande como para que las estrellas se procesen completamente sin que queden franjas púrpuras. El valor debe estar entre 0 y 1, generalmente alrededor de 0,5.

Si no se especifica el parámetro **-starmask**, la reducción de púrpura se aplicará a toda la imagen para cualquier píxel púrpura con un valor de luminancia superior al valor de **-thresh=** especificado. En este caso, el valor **de -thresh=** debería ser razonablemente bajo. Este modo es útil para máscaras de estrellas u otras imágenes sin nebulosas ni galaxias.

Enlaces: psf



unselect sequencename from to

Permite la deselección masiva de imágenes en la **secuencia** (desde **hasta** hasta **incluido**). Ver SELECCIONAR

Enlaces: seleccionar

REVISTA SIN CONFIGURAR 🛛

unsetmag

Restablece la calibración de magnitud a 0. Consulte SETMAG

Enlaces: setmag



unsharp sigma multi

Aplica una máscara de enfoque, en realidad una imagen filtrada gaussiana con **sigma sigma** y una mezcla con el parámetro **cantidad** utilizado de la siguiente manera: salida = entrada * (1 + cantidad) + filtrado * (-cantidad).

Véase también GAUSS, lo mismo sin mezclar

Enlaces: gauss

CLAVE DE ACTUALIZACIÓN

update_key key value [keycomment] update_key -delete key update_key -modify key newkey update_key -comment comment

Actualiza la palabra clave FITS. Tenga en cuenta que no se verifica la validez del **valor** . Esta verificación es responsabilidad del usuario. También es posible eliminar una clave con la

opción **-delete** delante del nombre de la clave que se va a eliminar, o modificarla con la opción **-modify**. Esta última debe ir seguida de la clave que se va a modificar y el nuevo nombre de la clave. Finalmente, la opción **-comment**, seguida de texto, añade un comentario al encabezado FITS. Tenga en cuenta que cualquier texto que contenga espacios debe ir entre comillas dobles.



Muestra la imagen cargada con bajo y alto como umbral bajo y alto, solo GUI



wavelet nbr_layers type

Calcula la transformada wavelet de la imagen cargada en (**nbr_layers** = 1...n) capas utilizando la versión lineal (**tipo** = 1) o bspline (**tipo** = 2) del algoritmo 'à trous'. El resultado se almacena en un archivo como una estructura que contiene las capas, lista para la reconstrucción ponderada con WRECONS.

Véase también EXTRACTO

Enlaces: wrecons, extracto



wiener [-loadpsf=] [-alpha=]

Restaura una imagen utilizando el método de deconvolución de Wiener.

Opcionalmente, se puede cargar un PSF creado por MAKEPSF utilizando el argumento - **loadpsf=filename**.

El parámetro -alpha= proporciona el factor de regularización modelado del ruido gaussiano

Enlaces: psf, makepsf



Reconstruye la imagen actual a partir de las capas previamente calculadas con wavelets y ponderadas con los coeficientes **c1**, **c2**, ..., **cn** de acuerdo con el número de capas utilizadas para la transformada wavelet, después del uso de WAVELET

Enlaces: wavelet

Referencia de la API del módulo Python de Sirilpy 0.6.36

El módulo de Python sirilpy admite la comunicación con una instancia de Siril en ejecución. Puede solicitar representaciones de la imagen cargada y sus metadatos, incluyendo detalles de las estrellas detectadas, así como la secuencia cargada y la mayoría de los metadatos de los fotogramas.

Esta documentación se genera automáticamente a partir de la versión 0.6.36 del código del módulo Python.

También puede ejecutar comandos Siril usando este <u>sirilInterface.cmd()</u> método, y la intención es proporcionar una interfaz capaz de escribir scripts avanzados para Siril a un nivel que no es posible con los archivos de scripts simples anteriores.

Por ejemplo, los scripts ahora pueden tener interfaces TKinter usando los módulos tkinter y ttkthemes, y pueden utilizar gran parte del ecosistema de módulos Python, incluidos numpy, scipy, pillow y muchos más.

Nota

Existen algunas restricciones en torno a los módulos que requieren la instalación de paquetes binarios del sistema para que los módulos funcionen.

En la versión inicial del módulo, la mayoría de los métodos relacionados con la imagen o secuencia cargada en Siril son de solo lectura. La intención es que los parámetros de la imagen o secuencia cargada se puedan obtener y usar como entradas para scripts, por ejemplo, para cálculos o entrada para condicionales, pero el conjunto de comandos Siril existente y maduro se debe usar en la mayoría de los casos para actuar sobre la imagen cargada. Por lo tanto, las palabras clave de encabezado se pueden establecer usando , y la mayoría de las operaciones de imagen integradas se pueden llevar a cabo usando el comando Siril apropiado. La principal excepción a la regla de los métodos de Python que proporcionan acceso de solo lectura es el método , que permite configurar los datos de píxeles en la imagen cargada desde una matriz numpy. Esto significa que se pueden agregar nuevos algoritmos de procesamiento de píxeles usando Python, obteniendo inicialmente los datos de píxeles de la imagen cargada usando y configurándolos al finalizar usando . Hay funciones similares disponibles para obtener y configurar datos de píxeles de fotogramas de secuencia. cmd("update_key", "key",

Dependencias

El módulo sirilpy depende de lo siguiente:

- numpy >= 1.20.0
- embalaje >= 21.0
- pywin32 >= 300 (solo en Windows)

Guía de codificación de scripts de Siril

- A diferencia de la mayoría de los entornos de Python, los scripts de Siril se ejecutan directamente desde Siril, y el usuario final normalmente no sabe cómo acceder ni usar el venv de Python desde fuera de Siril. Esto significa que algunas tareas que son bastante triviales en escenarios típicos de Python, como la instalación de paquetes, se vuelven más complejas. No se puede esperar que el usuario acceda a la línea de comandos e instale los paquetes por sí mismo usando. python3 -m pip install
 - Por lo tanto, el módulo proporciona el ensure_installed() método. Este utiliza pip para garantizar que los módulos se instalen y puedan importarse.
- Los scripts de Siril siempre deben incluir el nombre del autor, los derechos de autor/información de la licencia y datos de contacto, como un canal de YouTube, un sitio web o un foro donde se pueda contactar con ellos en relación con su script. Esto es una recomendación para scripts de distribución independiente y obligatorio para cualquier script que se envíe al repositorio de scripts. Si escribes un script, eres responsable de su mantenimiento.
- A medida que el repositorio crece y la API se desarrolla, no todos los scripts publicados necesariamente serán siempre compatibles con todas las versiones de Siril que se utilizarán:
 - Si su script usa comandos de Siril, debe usar el requires comando Siril. Puede llamarlo directamente en un archivo de script de Siril o desde un script de Python usando (max_version es opcional), pero puede usarse para garantizar que los scripts diseñados para versiones anteriores de Siril ya no se muestren como aplicables a las versiones más recientes si la sintaxis del comando ha cambiado. SirilInterface.cmd("requires", "min_version", {"max_version"})
 - Si su script utiliza alguna función del módulo de Python Siril añadida desde la versión inicial, debe llamar al <u>sirilpy.check_module_version()</u> método para asegurarse de que la versión instalada cumpla con los requisitos de su script. Las versiones en las que se añadieron las funciones se indicarán en la documentación de la API para todas las funciones añadidas después de la versión pública inicial.
 - El código que llena la vista Siril del repositorio de scripts filtrará automáticamente los scripts cuyos requisitos de versión de Siril o de módulo de Python no se cumplan.
 - Si se agregan nuevas clases o métodos al módulo después de su lanzamiento público inicial, la versión en la que se introdujeron se anotará en la cadena de documentación y se generará la documentación en línea a partir de ella.

• Siril está diseñado para Linux, Windows y macOS. Se recomienda a los programadores de scripts, siempre que sea posible, que se aseguren de que sus scripts funcionen correctamente en los tres sistemas operativos.

Conexión Sirilpy

Este submódulo proporciona la clase principal SirilInterface, utilizada para la comunicación entre Siril y el script de Python. Todos sus miembros están disponibles en la raíz del módulo; no es necesario importar la conexión por separado.

Módulo de conexión para Siril, que permite conectarse a una instancia de Siril en ejecución y comunicarse con ella. Incluye una amplia gama de métodos para obtener y configurar datos desde/hacia Siril.

```
clase sirilpy.connection.SirilInterface
```

Bases: object

SirilInterface es la clase principal que proporciona una interfaz a una instancia de Siril en ejecución y acceso a métodos para interactuar con ella a través del sistema de comandos incorporado de Siril y acceder a datos de imágenes y secuencias.

cmd (* argumentos)

Envía un comando a Siril para su ejecución. Puedes consultar la documentación en línea para conocer la gama de comandos disponibles. El comando y sus argumentos se proporcionan como una lista de cadenas.

- **Parámetros:** *args (str) Número variable de argumentos de cadena que se combinarán en un comando
- Aumenta: DataError Si no se recibió respuesta (o una respuesta incorrecta),
 - CommandError : si el comando devuelve un código de estado de error,
 - SirilError Si ocurre cualquier otro error durante la ejecución.

Ejemplo

siril.cmd("ght", "-D=0.5", "-b=2.0")

mensaje_de_error_de_comando (código_de_estado)

Proporciona una cadena que describe el estado de retorno de un comando Siril.

Parámetros:status_code (commandStatus) - El código de estado devuelto por
el controlador de comando Siril o por la excepción
CommandError.
Devoluciones:	Una cadena que proporciona una descripción del código de error
	devuelto por un comando Siril, para su uso en el manejo de
	excepciones.
Tipo de retorno:	cadena

confirm_messagebox (título, mensaje, etiqueta_de_confirmación)

Cree un cuadro de diálogo de mensaje de confirmación modal en Siril y espere la respuesta.

Parámetros:	 título (str) – El título que se mostrará en el cuadro de
	mensaje (hasta 256 caracteres)
	• mensaje (str) – El mensaje que se mostrará en el cuadro de
	mensaje (hasta 1021 caracteres)
	• confirm_label (str) - La etiqueta que se mostrará en el
	cuadro de mensaje del botón de confirmación (Aceptar, Sí,
	Confirmar, etc.) (Hasta 24 caracteres)
Devoluciones:	Verdadero si se hizo clic en el botón de confirmación del cuadro
	de mensaje, falso en caso contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	 DataError – si no se recibió respuesta,
	 SirilError – si ocurrió otro error.

conectar()

Establecer una conexión con Siril basándose en la ruta de la tubería o del zócalo.

Tipo de retorno:	bool
Devoluciones:	Verdadero sobre el éxito
Aumenta:	SirilConnectionError – si ocurrió un error de conexión

crear_nueva_secuencia (raíz_secuencia)

Crea un nuevo archivo .seq con todas las imágenes llamadas seq_rootXXXXX.ext, ubicado en la carpeta de inicio actual. Si ya hay una secuencia con el mismo nombre cargada en Siril, no se volverá a crear. Esto solo funciona con archivos FITS, no con FITSEQ ni SER. La secuencia recién creada no se carga en Siril.

Parámetros:	seq_root (str) - El nombre raíz de la secuencia que se creará.
Devoluciones:	Verdadero si la secuencia se creó correctamente, falso en caso
	contrario.
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError – si ocurrió un error.

desconectar()

Cierra la conexión de socket o tubería establecida. Tenga en cuenta que no suele ser necesario cerrarlo a menos que, por alguna razón, desee cerrar una conexión y posteriormente reabrir otra. Este método se llama automáticamente al finalizar el script mediante un atexit controlador, por lo que no es necesario hacerlo manualmente. Al llamar a este método, se reiniciará la barra de progreso.

Aumenta: SirilConnectionError : si no se puede cerrar la conexión.

error_messagebox (mi_cadena , modal = Falso)

Envía un mensaje de error a Siril. La longitud máxima del mensaje es de 1022 bytes: los mensajes más largos se truncarán (aunque esto es más que suficiente para un cuadro de mensaje de error). Ten en cuenta que el cuadro de mensaje de error no es modal por defecto: esto sirve para mostrar un mensaje de error de forma más visible que usar el registro de Siril antes de cerrar la aplicación.

Parámetros:	 my_string (str) – El mensaje que se mostrará en el cuadro
	de mensaje de error
	 modal (Optional [bool]) — Establece si el cuadro de
	mensaje debe ser modal y esperar a que se complete, o no
	modal y permitir que el script continúe su ejecución. Tenga en
	cuenta que, aunque un cuadro de mensaje modal bloqueará la
	ejecución del script, si se está ejecutando un bucle principal
	de TKinter, los eventos seguirán en cola. Por lo tanto, si el
	cuadro de mensaje se activa al hacer clic en un botón, el
	usuario puede hacer clic en él mientras se muestra y activar
	un segundo cuadro de mensaje que se mostrará
	inmediatamente después de cerrar el primero.
Devoluciones:	Verdadero si el error se mostró correctamente, falso en caso
	contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError – si ocurrió un error.

obtener_imagen (con_píxeles = Verdadero , vista previa = Falso)

Solicitar una copia de la imagen actual abierta en Siril.

Parámetros:	 with_pixels (Optional [bool]): valor booleano opcional que
	especifica si se obtienen los datos de píxeles como una matriz
	NumPy o solo los metadatos de la imagen. El valor
	predeterminado es "verdadero".
	 preview (Optional [bool]): booleano opcional que
	especifica si se obtienen los datos de píxeles como vista
	previa (es decir, datos autoestirados de 8 bits) o como datos
	de imagen real. El valor predeterminado es Falso (es decir,
	datos de imagen real).
Tipo de retorno:	Optional FFit

Devoluciones:	Objeto FFit que contiene los metadatos de la imagen y
	(opcionalmente) los datos de píxeles, o Ninguno si se produjo un
	error
Aumenta:	 NolmageError – si no hay ninguna imagen cargada en Siril

• SirilError – si ocurre un error de decodificación

obtener_imagen_bgsamples()

Solicitar datos de muestras de fondo de Siril.

Tipo de retorno:	Optional [List [BGSample]]
Devoluciones:	Lista de muestras de fondo de BGSamples, con cada conjunto de
	coordenadas expresado como una tupla[float, float], o Ninguno si
	no se han establecido muestras de fondo.
Aumenta:	 NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada
	actualmente,
	 DataError - al recibir datos erróneos,
	 SirilError - Para otros errores durante la recuperación de
	datos,

obtener_nombre_de_archivo_de_imagen()

Solicita el nombre de archivo de la imagen cargada desde Siril.

Tipo de retorno:	Optional [str]
Devoluciones:	El nombre del archivo como una cadena.
Aumenta:	• NolmageError – si no se carga ninguna imagen,
	• SirilError – si ocurre un error de decodificación.

obtener_imagen_se_ajusta_al_encabezado()

Recupera el encabezado FITS completo de la imagen actual cargada en Siril.

Parámetros:	ninguno.
Devoluciones:	La imagen se ajusta al encabezado como una cadena, o Ninguno
	si no hay encabezado.
Tipo de retorno:	bytes
Aumenta:	 NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada actualmente,
	 SirilError - Para otros errores durante la recuperación de datos,

obtener_historial_de_imágenes()

Recupere entradas del historial en el encabezado FITS de la imagen Siril cargada actualmente usando la memoria compartida.

Parámetros: ninguno. Devoluciones: Las entradas de HISTORIA en el encabezado FITS como una lista de cadenas, o

Ninguno si no hay palabras clave HISTORIA.

Tipo de retorno:	lista
Aumenta:	 NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada
	actualmente,
	• SirilError – Para otros errores durante la recuperación de

obtener_imagen_iccprofile()

Recupere el perfil ICC de la imagen Siril actual usando la memoria compartida.

datos.

Argumentos: ninguno.

Devoluciones:	El perfil ICC de la imagen como una matriz de bytes, o Ninguno si
	la imagen actual no tiene perfil ICC.
Tipo de retorno:	bytes
Aumenta:	 NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada
	actualmente,

• SirilError – Si ocurre cualquier otro error.

obtener_palabras_clave_de_imagen()

Solicita datos de palabras clave FITS de Siril como un objeto FKeywords.

Tipo de retorno:	Optional [FKeywords]
Devoluciones:	Objeto FKeywords que contiene las palabras clave FITS, o None
	si se produjo un error
Aumenta:	SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_image_pixeldata (forma = Ninguna , vista previa = Falso)

Recupera los datos de píxeles de la imagen cargada actualmente en Siril.

Parámetros:	 forma (Optional [list [int]]): Lista opcional de [x, y, w, h]
	que especifica la región a recuperar. Si se proporciona,
	obtiene los datos de píxeles solo de esa región. Si no se
	proporciona, obtiene los datos de píxeles de toda la imagen.
	 preview (optional [bool]): booleano opcional que
	especifica si se obtienen los datos de níxeles como vista

especifica si se obtienen los datos de píxeles como vista previa (es decir, datos autoestirados de 8 bits) o como datos de imagen real. El valor predeterminado es Falso (es decir, datos de imagen real).

Devoluciones:	Los datos de la imagen como una matriz numpy
Tipo de retorno:	numpy.ndarray

Aumenta: • NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada actualmente,

- ValueError : si se proporciona una forma no válida,
- **DataError** : si la matriz no se puede remodelar a las dimensiones correctas,
- SirilError Para otros errores durante la recuperación de datos de píxeles,

obtener_forma_de_imagen()

Solicita la forma de la imagen a Siril.

Tipo de retorno:	Optional [Tuple [int , int , int]]
Devoluciones:	Una tupla (canales, altura, ancho) que representa la forma de la
	imagen, o Ninguno si no hay ninguna forma de imagen disponible
	para devolver.

Genera: SirilError: si ocurrió un error.

obtener_estrellas_de_imagen()

Solicitar datos PSF del modelo estelar de Siril.

Tipo de retorno:	List [PSFStar]
Devoluciones:	Lista de objetos PSFStar que contienen los datos de estrellas, o
	Ninguno si no se encuentran estrellas. Si ya se detectaron
	estrellas con el comando <i>findstar</i> , se devolverá esta lista; de lo
	contrario, se intentará la detección automática de estrellas con la
	configuración actual del buscador de estrellas.
Aumenta:	 NolmageError – Si no hay ninguna imagen cargada
	actualmente,
	SirilError - Para otros errores durante la recuperación de
	datos,

get_image_stats(canal)

Solicitar estadísticas de imágenes de Siril para un canal específico.

Parámetros:	canal (int) – Entero que especifica para qué canal obtener
	estadísticas (normalmente 0, 1 o 2)
Tipo de retorno:	Optional [ImageStats]
Devoluciones:	Objeto ImageStats que contiene las estadísticas, o None si no hay
	estadísticas disponibles para el canal seleccionado
Aumenta:	 NolmageError – si no se carga ninguna imagen,
	• SirilError – si ocurre un error.

obtener_imagen_claves_desconocidas()

Recupere la clave desconocida en un encabezado FITS de la imagen Siril cargada actual usando memoria compartida.

Parámetros:	ninguno.
Devoluciones:	Las claves desconocidas como una cadena, o Ninguna si no hay claves desconocidas.
Tipo de retorno:	bytes
Aumenta:	 NolmageError - Si no hay ninguna imagen cargada actualmente, SirilError - Para otros errores durante la recuperación de datos.

obtener_selección_estrella (forma = Ninguna, canal = Ninguno)

Recupera un modelo de estrella PSFStar de la selección actual en Siril. Solo se devuelve una PSFStar: si hay más de una en la selección, se devuelve la primera identificada por el algoritmo interno de detección de estrellas de Siril.

Parámetros:	 forma (Optional [list [int]]) Lista opcional de [x, y, w,
	h] que especifica la selección de la que se recuperará. wxh no
	debe exceder 300 px x 300 px. Si se proporciona, busca una
	estrella en la selección especificada. Si no hay ninguna, busca
	una estrella en la selección ya hecha en Siril, si hay una.
	 Canal (Optional [int]): Int opcional que especifica el canal
	del que se obtendrán los datos. Si se proporciona, 0 =
	Rojo/Monocromático, 1 = Verde, 2 = Azul. Si se omite el canal,
	se usará la ventana gráfica actual si está en modo GUI; si no
	está en modo GUI, el método recurrirá al canal 0.
Devoluciones:	el objeto PSFStar que representa el modelo de estrella, o Ninguno si
	No se detecta ninguna estrella en la selección.
Tipo de retorno:	PSFStar
Aumenta:	• ValueError : si se proporciona una forma no válida,
	 NolmageError – Si no se carga ninguna imagen,
	 SirilConnectionError : si ocurre un error de comunicación,

obtener_estadísticas_de_selección (forma = Ninguna , canal = Ninguno)

Recupera estadísticas para la selección actual en Siril.

Parámetros:• forma (Optional [list [int]]): Lista opcional de [x, y, w, h]
que especifica la selección de la que se obtendrán los datos. Si
se proporciona, busca una estrella en la selección

especificada. Si no hay ninguna, busca una estrella en la
selección ya creada en Siril, si existe alguna.

	Canal (Optional [int]): Int optional que específica el canal
	del que se obtendrán los datos. Si se proporciona, 0 =
	Rojo/Monocromático, 1 = Verde, 2 = Azul. Si se omite el canal,
	se usará la ventana gráfica actual si está en modo GUI; si no
	está en modo GUI, el método recurrirá al canal 0.
Devoluciones:	el objeto ImageStats que representa las estadísticas de selección.
Tipo de retorno:	Estadísticas de imagen
Aumenta:	 SirilError – Si ocurrió un error durante el procesamiento,

• ValueError – Si se proporciona una forma no válida.

obtener_seq()

Solicitar metadatos para la secuencia actual cargada en Siril.

Tipo de retorno:	Optional [Sequence]
Devoluciones:	Objeto de secuencia que contiene los metadatos de la secuencia
	actual, o Ninguno si se produjo un error
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_seq_distodata(canal)

Solicitar datos de distorsión de secuencia de Siril

canal: entero que especifica para qué canal se deben obtener los datos de registro (normalmente 0, 1 o 2)

Tipo de retorno:	Optional [DistoData]
Devoluciones:	Objeto DistoData que contiene los parámetros de distorsión del
	canal, o Ninguno si se produjo un error
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_seq_frame (marco , con_píxeles = Verdadero , vista previa = Falso)

Solicitar fotograma de secuencia como FFit desde Siril.

- Parámetros:
 frame (int) Entero que especifica para qué fotograma de la secuencia se recuperarán los datos (entre 0 y Sequence.number)
 - with_pixels (Optional [bool]) bool que especifica si se deben devolver o no los datos de píxeles del marco (el valor predeterminado es Verdadero).
 - preview (Optional [bool]): booleano que especifica si se devuelven los datos de píxeles reales o una versión de vista previa uint8_t autoestirada. Solo tiene efecto junto con

	with_pixels = True.
Tipo de retorno:	Optional [FFit]
Devoluciones:	Objeto FFit que contiene los datos del marco
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 DataError - al recibir datos incorrectos,
	SirilError – si ocurre un error.

get_seq_frame_filename(marco)

Solicita el nombre de archivo del fotograma especificado de la secuencia cargada de Siril.

Tipo de retorno:	Optional [str]
Devoluciones:	El nombre del archivo como una cadena.
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_seq_frame_header(marco)

Recupere el encabezado FITS completo de una imagen de la secuencia cargada en Siril.

Parámetros:	 frame (int) – Entero que especifica para qué fotograma de
	la secuencia se recuperarán los datos
	 Secuencia.número) ((entre 0 y)
Devoluciones:	La imagen se ajusta al encabezado como una cadena, o Ninguno
	si no hay encabezado.
Tipo de retorno:	cadena
Aumenta:	 NoSequenceError : si no hay ninguna secuencia cargada actualmente,
	 SirilError - Para otros errores durante la recuperación de datos,

get_seq_frame_pixeldata (marco , forma = Ninguna , vista previa = Falso)

Recupera los datos de píxeles de un fotograma de la secuencia cargada actualmente en Siril.

Parámetros:	 frame (int) – selecciona el marco del cual recuperar datos
	de píxeles
	 forma (Optional [List [int]]): Lista opcional de [x, y, w, h]
	que especifica la región a recuperar. Si se proporciona,
	obtiene los datos de píxeles solo de esa región. Si no se
	proporciona, obtiene los datos de píxeles de toda la imagen.
	 preview (Optional [boo1]): booleano opcional que

especifica si se obtienen los datos de píxeles como una vista previa (es decir, datos autoestirados de 8 bits) o como datos

	de imagen real. El valor predeterminado es Falso (es decir,
	datos de imagen real).
Devoluciones:	Los datos de la imagen como una matriz numpy
Tipo de retorno:	numpy.ndarray
Aumenta:	• ValueError : si se proporciona una forma no válida,
	DataError : si la matriz no se puede remodelar a las
	dimensiones correctas,
	• SirilError – Para otros errores durante la recuperación de
	datos de píxeles.

get_seq_imgdata(marco)

Solicitar metadatos del marco de secuencia de Siril.

Parámetros:	frame (int) – Entero que especifica para qué fotograma de la
	secuencia se obtendrán los metadatos de la imagen (entre 0 y
	Sequence.number)
Tipo de retorno:	Optional [ImgData]
Devoluciones:	Objeto ImgData que contiene los metadatos del marco, o
	Ninguno si se produjo un error
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_seq_regdata (fotograma , canal)

Solicitar datos de registro de fotogramas de secuencia de Siril.

Parámetros:	 frame (int) - Entero que especifica para qué fotograma de la secuencia se obtendrán los datos de registro (entre 0 y Sequence.number), canal (int) - Entero que especifica para qué canal obtener los datos de registro (normalmente 0, 1 o 2)
Tipo de retorno:	Optional [RegData]
Devoluciones:	Objeto RegData que contiene los datos de registro, o Ninguno si
	no hay datos de registro disponibles para el marco y canal
	especificados
Aumenta:	NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	 SirilError – si ocurre un error de decodificación.

get_seq_stats (fotograma, canal)

Solicitar estadísticas de cuadros de secuencia de Siril.

 Parámetros:
 • frame (int) – Entero que especifica para qué fotograma de la secuencia se obtendrán los datos estadísticos (entre 0 y Sequence.number)

• canal (int) - Entero que específica para que canal obtener
estadísticas (normalmente 0, 1 o 2)
Optional [ImageStats]
Objeto ImageStats que contiene las estadísticas, o None si se
produjo un error
• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,

• SirilError – si ocurre un error de decodificación.

obtener_siril_active_vport()

Solicitar la ventana gráfica activa a Siril.

Devoluciones:

- sirilpy.SirilVport.RED / sirilpy.SirilVport.MONO
- sirilpy.SirilVport.GREEN,
- sirilpy.SirilVport.AZUL,
- sirilpy.SirilVport.RGB

Tenga en cuenta que RED y MONO comparten el mismo valor IntEnum, por lo que no hay diferencia entre una prueba para uno y el otro; las dos etiquetas de enumeración se proporcionan únicamente para ayudar a la legibilidad del código.

Tipo de retorno:	Un SirilVport que representa el puerto activo
Aumenta:	DataError : si no se recibe respuesta o se recibe una
	respuesta no válida,

• SirilError – si ocurrió un error.

get_siril_config(grupo, clave)

Solicitar un valor de configuración de Siril.

Parámetros:	 grupo (str) – Nombre del grupo de configuración,
	• clave (str) – Nombre de la clave de configuración dentro del
	grupo (los valores disponibles para el grupo y la clave se
	pueden determinar utilizando el comando "get -A")
Tipo de retorno:	Union [bool , int , float , str , List [str], None]
Devoluciones:	El valor de configuración con el tipo de Python apropiado, o
	Ninguno si ocurrió un error.
Aumenta:	 DataError : si se encuentra un tipo de configuración
	desconocido,
	SirilError : si ocurrió un error al obtener el valor de
	configuración solicitado

obtener_siril_configdir()

Solicitar el directorio de configuración de usuario utilizado por Siril.

Tipo de retorno: str

Devoluciones:

El directorio de configuración del usuario como una cadena.

Aumenta:

- DataError si no se recibe respuesta,
- SirilError para todos los demás errores.

obtener_selección_siril()

Solicita la selección de imágenes a Siril.

Tipo de retorno:	Optional [Tuple [int , int , int , int]]
Devoluciones:	Una tupla (x, y, alto, ancho) que representa la selección actual, o
	Ninguno si no se realiza ninguna selección.
Aumenta:	SirilError – si ocurrió un error.

obtener_siril_systemdatadir()

Solicitar el directorio de datos del sistema utilizado por Siril.

Tipo de retorno:	Optional [str]
Devoluciones:	El directorio de datos del sistema como una cadena.
Aumenta:	 DataError – si no se recibe respuesta,
	 SirilError – para todos los demás errores.

obtener_siril_userdatadir()

Solicitar el directorio de datos de usuario utilizado por Siril.

Tipo de retorno:	str
Devoluciones:	El directorio de datos del usuario como una cadena.
Aumenta:	 DataError – si no se recibe respuesta,
	 SirilError – para todos los demás errores.

obtener_siril_wd()

Solicitar el directorio de trabajo actual de Siril.

Tipo de retorno:	str
Devoluciones:	El directorio de trabajo actual como una cadena.
Aumenta:	 DataError – si no se obtuvo respuesta,
	 SirilError – para todos los demás errores.

bloqueo de imagen()

Un administrador de contexto que maneja la reclamación y liberación del hilo de procesamiento.

Este método está diseñado para usarse con una instrucción `with` para garantizar que el hilo se reclame correctamente antes del procesamiento y se libere después, incluso si ocurre una excepción durante el procesamiento. Es preferible usar este gestor de contexto en lugar de llamar manualmente a `claim_thread()` y `release_thread()`, ya que el gestor de contexto garantizará una limpieza correcta si ocurre una excepción. Tenga en cuenta que el contexto image_lock() solo debe introducirse cuando el script esté operando con los datos de la imagen de Siril. Si el script invoca un comando de Siril para modificar la imagen, **no debe** introducirse el contexto; de lo contrario, el comando de Siril no podrá adquirir el hilo de procesamiento y fallará.

Ejemplo:

```
with siril.image_lock():
    # Get image data
    image_data = self.get_image_pixeldata()
    # Process image data
    processed_data = some_processing_function(image_data)
    # Set the processed image data
    siril.set_image_pixeldata(processed_data)
```

Aumenta: SirilError – Si no se puede reclamar el hilo.

info_messagebox (mi_cadena , modal = Falso)

Envía un mensaje informativo a Siril. La longitud máxima del mensaje es de 1022 bytes; los mensajes más largos se truncarán. Esto permite mostrar los mensajes informativos de forma más destacada que con el registro de Siril.

Parámetros:	 my_string (str) – El mensaje que se mostrará en el cuadro
	de mensaje de información
	 modal (Optional [bool]) — Establece si el cuadro de
	mensaje debe ser modal y esperar a que se complete, o no
	modal y permitir que el script continúe su ejecución. Tenga en
	cuenta que, aunque un cuadro de mensaje modal bloqueará la
	ejecución del script, si se está ejecutando un bucle principal
	de TKinter, los eventos seguirán en cola. Por lo tanto, si el
	cuadro de mensaje se activa al hacer clic en un botón, el
	usuario puede hacer clic en él mientras se muestra y activar
	un segundo cuadro de mensaje que se mostrará
	inmediatamente después de cerrar el primero.
Devoluciones:	Verdadero si la información se mostró correctamente, falso en
	caso contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError – si ocurrió un error.

es_cli()

Comprueba si la instancia actual se ejecuta en modo CLI. Este método es útil para detectar cómo se invocó el script y si se debe mostrar una interfaz gráfica de usuario (GUI). Es falso cuando se llama al script haciendo clic en el menú Script; es verdadero en caso contrario.

Devoluciones: Verdadero si se ejecuta en modo CLI, falso en caso contrario.

Tipo de retorno: bool

se_está_cargando_la_imagen()

Comprueba si hay una sola imagen cargada en Siril.

Devoluciones:	Verdadero si se carga una sola imagen, falso si no se carga una
	sola imagen
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	 DataError – si no se recibe respuesta,
	CivilEment, mente te des les demás enverses

SirilError – para todos los demás errores.

is_sequence_loaded()

Comprueba si una secuencia está cargada en Siril.

Devoluciones:	Verdadero si se carga una secuencia, falso si no se carga una
	secuencia
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	 DataError – si no se recibe respuesta,
	 SirilError – para todos los demás errores.

registro (mi_cadena, color = LogColor.DEFAULT)

Envía un mensaje de registro a Siril. La longitud máxima del mensaje es de 1022 bytes; los mensajes más largos se truncarán.

Parámetros:	 my_string (str) - El mensaje a registrar
	 color (LogColor) — Define el color del texto; el valor
	predeterminado es blanco. Consulte la documentación.
	• cual (para LogColor para una explicación de qué colores se deben
	utilizar)
	 propósitos.
Aumenta:	SirilError – si el comando falla
Tipo de retorno:	bool

superposición_añadir_polígono(polígono)

Agrega un polígono de usuario a la superposición de pantalla de Siril

Parámetros:	polyon - Polígono que define el polígono que se agregará
Devoluciones:	La entrada actualizada con el ID asignado por Siril
Tipo de retorno:	Polígono
Aumenta:	• SirilConnectionError - en caso de error de conexión,

- DataError al recibir datos no válidos,
- SirilError en caso de cualquier fallo

Borra todos los polígonos de usuario de la superposición de Siril

Devoluciones:	Verdadero si el comando tuvo éxito, falso en caso contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	 SirilError – si ocurrió un error

- SirilError si ocurrió un error
 - SharedMemoryError si ocurrió un error de memoria compartida

superposición eliminar polígono(id de polígono)

Elimina un solo polígono de usuario de la superposición de Siril, especificado por ID

Parámetros: id - int que especifica el ID del polígono que se eliminará SirilError - en caso de error Aumenta:

superposición_obtener_polígono (id_de_polígono)

Obtiene un único polígono de usuario de la superposición de Siril, especificado por ID

Parámetros:	id - int que especifica el ID del polígono que se eliminará
Devoluciones:	el polígono especificado si existe, Ninguno en caso contrario
Tipo de retorno:	Polígono
Aumenta:	SirilError - en caso de error

superposición_obtener_lista_de_polígonos()

Obtiene una lista de todos los polígonos del usuario de la superposición de Siril

Devoluciones:	la lista de polígonos si existe alguno, ninguno en caso contrario
Tipo de retorno:	Lista[Polígono]
Aumenta:	 SirilError – si ocurrió un error
	 SharedMemoryError – si ocurrió un error de memoria
	compartida

pix2radec(x,y)

Convierte un par de coordenadas de píxel en coordenadas RA y dec utilizando el WCS de la imagen cargada en Siril. Esto requiere que la imagen esté cargada en Siril y que se haya resuelto mediante plancha (es decir, que tenga una solución WCS).

Parámetros:	 x (float) - float: proporciona la coordenada x que se
	convertirá
	 y (float) - float: proporciona la coordenada y que se
	convertirá
Devoluciones:	(RA, Dec) como una tupla de dos flotantes.
Tipo de retorno:	Tupla[float, float]
Aumenta:	• NolmageError – Si no se carga ninguna imagen o secuencia,
	• ValueError : si la imagen o el fotograma de secuencia cargado
	no tiene placa resuelta,

• SirilError – Para errores durante la ejecución de pix2radec.

radec2pix(ra,dec)

Convierte un par de coordenadas AR,dec en coordenadas de píxeles de la imagen utilizando el WCS de la imagen cargada en Siril. Esto requiere que la imagen esté cargada en Siril y que se haya resuelto mediante plancha (es decir, que tenga una solución WCS).

Parámetros:	 ra (float) float: proporciona la coordenada RA que se
	convertirá
	 dec (float) - float: proporciona la coordenada dec que se
	convertirá
Devoluciones:	[x, y] como una tupla de dos flotantes.
Tipo de retorno:	Tupla[float, float]
Aumenta:	• NolmageError – Si no se carga ninguna imagen o secuencia,
	• ValueError : si la imagen o el fotograma de secuencia cargado
	no tiene placa resuelta,
	Civil Funda a Dana a managa de manta la sia susión de mada a Quiv

• SirilError – Para errores durante la ejecución de radec2pix.

restablecer_progreso()

Restablece la barra de progreso de Siril.

Parámetros:	ninguno
Aumenta:	SirilError – Para cualquier error.
Tipo de retorno:	bool

set_image_bgsamples (puntos , mostrar_muestras = Falso , recalcular = Verdadero)

Serializar un conjunto de puntos de muestra de fondo y enviarlos mediante memoria compartida. Los puntos se pueden proporcionar como: - Lista de tuplas (x,y): Se crean muestras BGSamples con estas posiciones y Siril calcula automáticamente las estadísticas. - Lista de objetos BGSamples: Se envían los datos de muestra completos a Siril. Por defecto, Siril recalcula las estadísticas de los puntos de muestra al recibirlos, pero esto se puede anular con el argumento recalculate=False.

- Parámetros: puntos (Union [List [Tuple [float , float]], List [BGSample]]) – Lista de puntos de muestra, ya sea como tuplas (x,y) u objetos BGSample
 - show_samples (bool) Si se deben mostrar los puntos de muestra en Siril
 - recalculate : Indica si se recalculan los puntos de muestra una vez configurados. Esto solo aplica si los puntos de muestra se proporcionan como una lista de BGSamples, en cuyo caso el valor predeterminado es "Verdadero". Si los puntos de muestra se proporcionan como una lista de tuplas (x,y), el parámetro no

tiene efecto. Configurar recalculate=False suele ser una mala idea, pero esta opción se proporciona para posibles usos avanzados donde los valores se ajustan en código Python para manipular el ajuste de fondo.

Devuelve: Verdadero si el comando tuvo éxito, falso en caso contrario

Aumenta: • NolmageError : si no hay ninguna imagen cargada en Siril,

- ValueError : si las muestras no tienen posiciones válidas,
- SirilError : si hubo un error de Siril al manejar el comando.

set_image_metadata_from_header_string(encabezado)

Envíe metadatos de imagen a Siril desde un encabezado FITS. Este encabezado puede obtenerse de un archivo FFit.header de Sirilpy o, alternativamente, de un archivo FITS obtenido del disco mediante astropy.fits.

Ejemplo:

```
hdul = fits.open('your_fits_file.fits')
# Get the header from the primary HDU (or any other HDU you want)
header = hdul[0].header
# Convert the header to string
header_string = header.tostring(sep='\\n')
# Send the metadata to Siril
siril.set_image_metadata_from_header_string(header_string)
```

Parámetros:	header (str) - cadena que contiene los datos del encabezado
	FITS
Devoluciones:	Verdadero si tiene éxito, falso en caso contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	• TypeError : parámetro no válido proporcionado,
	• NolmageError : si no hay ninguna imagen cargada en Siril,

• **SirilError** – si ocurre un error.

set_image_pixeldata (datos de imagen)

Envía datos de imagen a Siril usando la memoria compartida.

Parámetros:	image_data (<code>ndarray</code>): numpy.ndarray que contiene los datos de
	la imagen. Debe ser una matriz 2D (monocanal) o 3D (multicanal)
	con tipo de datos np.float32 o np.uint16.
Aumenta:	• NolmageError : si no hay ninguna imagen cargada en Siril,
	 ValueError : si la matriz de entrada no es válida,
	 SirilError – si hubo un error al manejar el comando.
Tipo de retorno:	bool

set_seq_frame_incl(indice,incl)

Establece si un fotograma determinado se incluye en la secuencia cargada actualmente en Siril. Este método está diseñado para crear filtros de secuencia personalizados.

 Índice (int) - entero que especifica para qué marco se
establecerán los datos de píxeles.
• incl (bool) - bool que especifica si el marco está incluido o no
• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
• SirilError - en caso de error.

set_seq_frame_pixeldata (indice , datos de imagen)

Envía datos de imagen a Siril usando la memoria compartida.

Parámetros:	 índice (int) - entero que especifica para qué marco se
	establecerán los datos de píxeles.
	• image_data (ndarray): numpy.ndarray que contiene los datos
	de la imagen. Debe ser una matriz 2D (monocanal) o 3D
	(multicanal) con tipo de datos np.float32 o np.uint16.
Aumenta:	• NoSequenceError : si no se carga ninguna secuencia en Siril,
	ValueError : si la matriz de entrada no es válida,
	 SirilError – si hubo un error al manejar el comando.
Tipo de retorno:	bool

 $set_siril_selection (x = Ninguno, y = Ninguno, w = Ninguno, h = Ninguno, selección = Ninguno)$

Establezca la selección de imágenes en Siril utilizando las coordenadas y dimensiones proporcionadas.

Parámetros:	 x (Optional [int]) - Coordenada X de la esquina superior
	izquierda de la selección (debe proporcionarse con y, w, h)
	 y (Optional [int]) - Coordenada Y de la esquina superior
	izquierda de la selección (debe proporcionarse con x, w, h)
	 w (Optional [int]) – Ancho de la selección (debe
	proporcionarse con x, y, h)
	 h (Optional [int]) – Altura de la selección (debe
	proporcionarse con x, y, w)
	 selección (Optional [Tuple [int , int , int , int]]) - Una
	tupla de (x, y, w, h) como la devuelta por get_siril_selection()
Aumenta:	 SirilError – si ocurrió un error.
	 ValueError – si los parámetros no se proporcionan
	correctamente.
Devoluciones:	Verdadero si la selección se realizó correctamente
Tipo de retorno:	bool

deshacer_guardar_estado(mi_cadena)

Guarda un estado de deshacer. La longitud máxima del mensaje es de 70 bytes: los mensajes más largos se truncarán.

Parámetros:	my_string (str) - El mensaje para iniciar sesión en FITS
	HISTORY
Devoluciones:	Verdadero si el mensaje se registró correctamente, falso en caso
	contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError – si ocurrió un error.

update_progress (mensaje , progreso)

Envía una actualización de progreso a Siril con un mensaje y un porcentaje de finalización.

Parámetros:	 mensaje (str) – Mensaje de estado para mostrar,
	 progreso (float) Valor de progreso en el rango de 0.0 a
	1.0. Se pueden usar los siguientes valores especiales: -1.0
	hará que la barra de progreso parpadee y -2.0 actualizará el
	texto de la barra de progreso, pero no el progreso mostrado
	en ella.
Aumenta:	• ValueError : si el argumento de progreso está fuera de rango,
	 SirilError – Para cualquier otro error.
Tipo de retorno:	bool

cuadro_de_mensaje_de_advertencia (mi_cadena , modal = Falso)

Envía un mensaje de advertencia a Siril. La longitud máxima del mensaje es de 1022 bytes; los mensajes más largos se truncarán. Esto permite mostrar los mensajes de advertencia de forma más visible que con el registro de Siril.

Parámetros:	 my_string (str) – El mensaje que se mostrará en el cuadro
	de mensaje de advertencia
	 modal (Optional [bool]) — Establece si el cuadro de
	mensaje debe ser modal y esperar a que se complete, o no
	modal y permitir que el script continúe su ejecución. Tenga en
	cuenta que, aunque un cuadro de mensaje modal bloqueará la
	ejecución del script, si se está ejecutando un bucle principal
	de TKinter, los eventos seguirán en cola. Por lo tanto, si el
	cuadro de mensaje se activa al hacer clic en un botón, el
	usuario puede hacer clic en él mientras se muestra y activar
	un segundo cuadro de mensaje que se mostrará
	inmediatamente después de cerrar el primero.
Devoluciones:	Verdadero si la advertencia se mostró correctamente, falso en
	caso contrario

Tipo de retorno:boolAumenta:SirilError – si ocurrió un error.

xy_plot (datos_del_gráfico)

Serializar los datos del gráfico y enviarlos mediante memoria compartida. Consulte la documentación del submódulo sirilpy.plot para saber cómo configurar un objeto PlotData para usarlo con SirilInterface.xy_plot().

```
Parámetros: plot_metadata : objeto PlotMetadata que contiene la configuración del gráfico
```

- Aumenta: DataError : si se reciben datos xy_plot no válidos a través de la memoria compartida,
 - SirilError Si ocurre un error.

Modelos de datos de Sirilpy

Este submódulo proporciona clases de datos para representar las principales estructuras de datos de Siril. La mayoría de las clases de datos cuentan con métodos de deserialización correspondientes, utilizados por los métodos de SirilInterface. Todos sus miembros están disponibles en la raíz del módulo, por lo que no es necesario importar los modelos por separado.

```
clase sirilpy.models.BGSample(x = Ninguno, y = Ninguno, posición = Ninguno, tamaño = 25, **
kwargs)
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura `background_sample` de Siril. Se utiliza para almacenar datos de muestra de fondo obtenidos de Siril, o para generar o modificar datos de muestra de fondo que se establecerán en Siril. Un BGSample se puede construir como: - s1 = BGSample(x=1.0, y=2.0) - s2 = BGSample(position=(1.0, 2.0)) - s3 = BGSample(x=1.0, y=2.0, mean=0.5, size=31)

método de clase deserializar (datos)

Deserializar una parte de un búfer en un objeto BGSample

binarios.

Parámetros:	datos (bytes): el búfer binario completo que contiene los datos
	de BGSample
Devoluciones:	Un objeto BGSample
Tipo de retorno:	Muestra de BG
Aumenta:	• ValueError : si el tamaño de la porción del búfer no coincide
	con el tamaño esperado.
	 struct.error – Si hay un error al descomprimir los datos

significar: float = 0.0

mediana: [,,] *Tuple float float float =* (0.0, 0.0, 0.0)

Valores medianos para los canales R, G y B. Para imágenes monocromáticas solo se utiliza la mediana[0].

mín.: *float* = 0.0

posición: [[,]] Optional Tuple float float = Ninguno

Posición en coordenadas de imagen (x, y)

tamaño: int = 25

El tamaño predeterminado coincide con el tamaño de las muestras de Siril bg.

válido: bool = Verdadero

Las muestras son válidas por defecto

clase sirilpy.models.DistoData(indice = DistoType.DISTO_UNDEF, nombre de archivo = ",
velocidad = (0, 0))

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura disto_params de Siril

```
Nombre del archivo: str = "
```

nombre de archivo si es DISTO_FILE o DISTO_MASTER (y opcional para DISTO_FILE_COMET)

índice: *DistoType* = 0

Especifica el tipo de distribución

velocidad: [,] Tuple float float = (0, 0)

cambiar la velocidad si DISTO_FILE_COMET

```
clase sirilpy.models.FFit ( bitpix =Ninguno , orig_bitpix=Ninguno , naxis=0 , _naxes=(0 , 0 , 0) ,
palabras clave=<fábrica> , suma de comprobación=Falso , encabezado=Ninguno ,
claves_desconocidas=Ninguna , estadísticas=<fábrica > , mínimo=0.0 , máximo=0.0 ,
relación_negativa=0.0 , _datos=Ninguno , de arriba a abajo=Falso , _clave_focal=Falso ,
_clave_píxel=Falso , historial=<fábrica> , color_administrado=Falso , _perfil_icc=Ninguno )
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura Siril ffit (FITS), que contiene datos de píxeles y metadatos de la imagen.

asignar_datos()

Asigne memoria para datos de imagen con el tipo apropiado. self.width, self.height, self.naxis, self.naxes y self.dtype deben configurarse antes de llamar a este método.

Aumenta: ValueError : si self.bitpix no está configurado como BitpixType.USHORT_IMG o BitpixType.FLOAT_IMG

asegurar_tipo_de_datos (tipo_de_objetivo = Ninguno)

Asegúrese de que los datos sean del tipo correcto con la escala adecuada

- Parámetros:target_type : np.dtype opcional para convertir. Si no hay ninguno, se
usa self.type.
- Aumenta:ValueError : si la conversión se realiza entre tipos de datos que Siril
no utiliza internamente para el cálculo

estimate_noise (matriz , nullcheck = True , nullvalue = 0.0)

Estime el ruido de fondo en la imagen de entrada utilizando la sigma de las diferencias de primer orden.

ruido = 1.0 / sqrt(2) * RMS de (flujo[i] - flujo[i-1])

Parámetros:	• matriz (np.ndarray): matriz 2D de píxeles de imagen
	(np.uint16 o np.float32).
	• nullcheck (bool): si es verdadero, verifica si hay valores nulos.
	 nullvalue (Optional [float]) – El valor de los píxeles nulos
	(solo se usa si nullcheck es Verdadero).
Devoluciones:	Valor de ruido estimado.
Tipo de retorno:	flotar
Aumenta:	ValueError : si la matriz tiene una forma incorrecta

obtener_canal (canal)

Obtener un canal específico de datos de píxeles. Tenga en cuenta que esto no extrae los datos de píxeles directamente de la imagen cargada en Siril: deben haberse obtenido previamente mediante get_image_pixeldata() o get_image().

Tipo de retorno: ndarray

actualizar_estadísticas()

Actualizar las estadísticas de imagen de todos los canales. Tenga en cuenta que esto solo actualiza las estadísticas basadas en la matriz NumPy que representa los datos de píxeles en el objeto FFit de Python; no actualiza las estadísticas de la imagen en Siril.

```
bitpix:[] Optional BitpixType = Ninguno
```

Especificación del encabezado FITS del tipo de datos de imagen.

propiedad canales: entero

Canales de imágenes

suma de comprobación: bool = Falso

Si Siril escribirá sumas de comprobación de datos FITS para este archivo.

color_administrado: bool = Falso

Especifica si la imagen tiene gestión de color o no.

propiedad datos: ndarray | Ninguno

Los datos de píxeles de la imagen actual cargada en Siril, almacenados como una matriz NumPy

```
encabezamiento:[] Optional str = Ninguno
```

El encabezado FITS como una cadena.

```
propiedad altura: entero
```

Altura de la imagen

```
historia:[] List str
```

Contiene una lista de cadenas que contienen las entradas de HISTORIAL de esta imagen.

propiedad perfil icc: bytes | Ninguno

El perfil ICC se muestra como datos de bytes sin procesar. Este puede convertirse para su uso en módulos como Pillow, que admiten perfiles ICC.

palabras clave: FKeywords

Un objeto FKeywords que contiene palabras clave del encabezado FITS.

```
maxi: float = 0.0
```

El valor máximo en todos los canales de imagen.

mini: float = 0.0

El valor mínimo en todos los canales de imagen.

propiedad naxes: Tupla [int , int , int]

La tupla naxes contiene las dimensiones de la imagen: ancho x alto x canales. Tenga en cuenta que el orden de los ejes difiere entre la representación de Siril, tal como se muestra en naxes, y la representación de numpy, tal como se muestra en _data.shape (que es canales x alto x ancho).

eje n: int = 0

Número de ejes (2 para una imagen monocromática, 3 para una imagen RGB). Corresponde a la palabra clave FITS NAXIS.

```
relación negativa: fLoat32 = 0.0
```

La relación entre los píxeles negativos y el total de píxeles.

```
orig_bitpix:[] Optional BitpixType = Ninguno
```

Especificación del encabezado FITS del tipo de datos de la imagen original.

estadísticas:[[]] List Optional ImageStats

Una lista de objetos ImageStats, uno para cada canal.

```
De arriba hacia abajo: bool = Falso
```

Especifica el ROWORDER de esta imagen. La especificación FITS indica que FITS debe almacenarse de abajo a arriba, pero muchos sensores CMOS son de origen TOP_DOWN y el software de captura suele guardar las imágenes FITS capturadas por estos sensores como TOP_DOWN.

claves desconocidas:[] Optional str = Ninguno

Todas las claves de encabezado FITS desconocidas como una cadena. Esto permite acceder a las tarjetas de encabezado que Siril no utiliza internamente.

propiedad ancho: entero

Ancho de la imagen

```
clase sirilpy.modelos. FKeywords ( bscale = 1.0, bzero = 0.0, lo = 0, hi = 0, flo = 0.0, fhi = 0.0, programa = ", nombre_archivo = ", orden_fila = ", filtro = ", tipo_imagen = ", objeto = ", instrumento = ", telescopio = ", observador = ", patrón_bayer = ", cadena_lat_sitio = ", cadena_long_sitio = '', nombre_foc = ", fecha = Ninguna, fecha_obs = Ninguna, datos_máx. = 0.0, datos_mín. = 0.0, tamaño_píxel_x = 0.0, tamaño_píxel_y = 0.0, binning_x = 1, binning_y = 1, expstart = 0.0, expend = 0.0, bayer_xoffset = 0, bayer_yoffset = 0, masa de aire = 1.0, longitud focal = 0.0, longitud f = 0.0, velocidad iso = 0.0, exposición = 0.0, apertura = 0.0, temperatura ccd = 0.0, temperatura establecida = 0.0, tiempo de vida = 0.0, stackcnt = 0, cvf = 0.0, ganancia = 0, desplazamiento = 0, posición de
```

```
enfoque = 0 ,
focussz = 0 , foctemp = 0,0 , centalt = 0,0 , centaz = 0,0 , site
lat = 0,0 , sitelong = 0,0 , site
lev = 0,0 )
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura fkeywords de Siril. Contiene los valores de las palabras clave del encabezado FITS convertidos a tipos de datos adecuados.

método de clase deserializar (datos)

Deserializar la respuesta binaria en un objeto FKeywords.

Args: respuesta: Datos binarios para descomprimir

Devuelve: objeto (FKeywords)

Tipo de retorno: FKeywords

Genera: ValueError: Si el tamaño de los datos recibidos es incorrecto

struct.error: Si falla el desempaquetado

masa de aire: float = 1.0

Masa de aire en el centro del cuadro (Gueymard 1993)

abertura: *float* = 0.0

Valor de apertura como flotante

patrón bayer: str = "

Patrón de colores de Bayer

bayer_xoffset: int = 0

Desplazamiento X del patrón de Bayer

bayer_yoffset: int = 0

Desplazamiento Y del patrón de Bayer

binning_x: int = 1

XBINNING FITS la tarjeta de encabezado como un int

binning_y: int = 1

YBINNING FITS tarjeta de encabezado como un int

escala b: float = 1.0

Desplazamiento del rango de datos al de corto sin signo

```
bzero: float = 0.0
```

Factor de escala predeterminado

```
temperatura ccd: float = 0.0
```

Temperatura del CCD como flotador

centalto: *float* = 0.0

[grados] Altitud del telescopio

centacio: float = 0.0

[grados] Acimut del telescopio

cvf: *float* = 0.0

Factor de conversión (e-/ADU)

```
datos_máx: float = 0.0
```

Se utiliza para verificar si el flotante 32b está en el rango [0, 1]

```
datos_min: float = 0.0
```

Se utiliza para verificar si el flotante 32b está en el rango [0, 1]

```
fecha: [] Optional datetime = Ninguno
```

Fecha UTC en que se creó el archivo FITS

fecha_obs:[] Optional datetime = Ninguno

inicio de la observación ss, UT

Tipo: AAAA-MM-DDThh Tipo: mm

```
gastar: float = 0.0
```

La exposición finaliza como fecha juliana

exposición: *float* = 0.0

Tiempo de exposición como flotador(es)

Expstart: float = 0.0

La exposición comienza como una fecha juliana

```
Hola: float32 = 0.0
```

Clave MIPS-Hi en el archivo FITS, "Límite de visualización superior (flotante)"

```
Nombre del archivo: str = "
```

Nombre del archivo original

filtrar: str = "

Nombre del filtro activo

longitud: float = 0.0

[mm] Distancia focal

```
flo: float32 = 0.0
```

Clave MIPS-LO en el archivo FITS: "Límite de visualización inferior (flotante)"

longitud focal: fLoat = 0.0

[mm] Distancia focal

```
nombre de foc: str = "
```

Nombre del equipo de enfoque

foctemp: float = 0.0

Temperatura del enfocador

```
puntos de enfoque: int = 0
```

Posición del enfocador

enfoques: int = 0

[um] Tamaño del paso del enfocador

```
ganar: int = 0
```

Factor de ganancia leído en la cámara

Hola: int = 0

Clave MIPS-HI en el archivo FITS, "Límite superior de visualización"

```
tipo de imagen: str = "
```

Tipo de imagen

```
instrumento: str = "
```

Nombre del instrumento

```
velocidad iso: float = 0.0
```

Valor de velocidad ISO como flotante

```
tiempo de vida: fLoat = 0.0
```

Suma de tiempos de exposición (s)

10: *int* = 0

Clave MIPS-LO en el archivo FITS: "Límite de visualización inferior"

objeto: str = "

Nombre del objeto de interés

observador: str = "

Nombre del observador

```
compensar: int = 0
```

Valor de desplazamiento leído en la cámara

```
tamaño de píxel_x: float = 0.0
```

XPIXSZ FITS tarjeta de encabezado como flotador

```
tamaño de pixel_y: fLoat = 0.0
```

Tarjeta de encabezado YPIXSZ FITS como flotante

programa: str = "

Software que creó esta HDU

```
orden_de_filas: str = "
```

Orden de las filas en la matriz de imágenes

establecer_temp: float = 0.0

El CCD establece la temperatura como un flotador

siteelev: float = 0.0

[m] Elevación del sitio de observación

sitelat: float = 0.0

sitelat_str: str = "

```
sitio largo: float = 0.0
```

[grados] Longitud del sitio de observación

```
sitelong_str: str = "
```

pila: *int* = 0

Número de fotogramas apilados

telescopio: str = "

Telescopio utilizado para adquirir esta imagen.

```
clase sirilpy.models.FPoint(x,y)
```

Bases: object

Representa un punto 2D con valores de coordenadas x e y flotantes en la imagen Siril.

incógnita: float

coordenada x

y: float

coordenada y

```
clase sirilpy.models. Homografía (h00 = 0.0, h01 = 0.0, h02 = 0.0, h10 = 0.0, h11 = 0.0, h12 = 0.0, h20 = 0.0, h21 = 0.0, h22 = 0.0, emparejamiento = 0, valores atípicos = 0)
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura de homografía de Siril. Contiene coeficientes para la matriz de homografía que asigna un marco de secuencia al marco de referencia.

Inliers: int = 0

Número de valores internos conservados después del paso RANSAC

hora: float = 0.0

Matriz de homografía H00

h01: *float* = 0.0

Matriz de homografía H01

h02: *float* = 0.0

Matriz de homografía H02

h10: *float* = 0.0

Matriz de homografía H10

h11: *float* = 0.0

Matriz de homografía H11

h12: *float* = 0.0

Matriz de homografía H12

H20: float = 0.0

Matriz de homografía H20

h21: *float* = 0.0

Matriz de homografía H21

h22: *float* = 0.0

Matriz de homografía H22

emparejado: int = 0

número de pares coincidentes

clase sirilpy.models.ImageStats (total = 0, ngoodpix = 0, media = 0.0, mediana = 0.0, sigma = 0.0, avgDev = 0.0, mad = 0.0, sqrtbwmv = 0.0, ubicación = 0.0, escala = 0.0, mín = 0.0, máx = 0.0, normValue = 0.0, bgnoise = 0.0)

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura imstats de Siril. Contiene estadísticas para un canal específico de una imagen de Siril.

método de clase deserializar (datos)

Deserializar datos binarios en un objeto ImageStats.

Parámetros:	datos (bytes) (bytes) Datos binarios para descomprimir
Tipo de retorno:	ImageStats

Devuelve: objeto ImageStats

Genera: SirilError: Si el tamaño de los datos recibidos es incorrecto

struct.error: Si falla el desempaquetado

desviación media: *float* = 0.0

desviación media de píxeles

bgnoise: *float* = 0.0

Ruido de fondo RMS

ubicación: *float* = 0.0

ubicación de los valores de los píxeles

enojado: float = 0.0

desviación media promedio de píxeles

máximo: float = 0.0

valor máximo de píxel

significar: float = 0.0

valor medio de píxeles

mediana: float = 0.0

valor medio de píxeles

```
mín.: float = 0.0
```

valor mínimo de píxel

ngoodpix: int = 0

número de píxeles distintos de cero

valorNorma: *float* = 0.0

valor normal de los píxeles

escala: float = 0.0

valor de escala de los píxeles

sigma: float = 0.0

desviación estándar de píxeles

```
raíz cuadrada bwmv: float = 0.0
```

raíz cuadrada de la varianza media biweight de los valores de píxeles

total: int = 0

número total de píxeles

clase sirilpy.models.ImgData (núm . de archivo = 0 , incl. = Falso , obs. de fecha = Ninguna , masa de aire = 0.0 , rx = 0 , ry = 0)

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura imgdata de Siril

```
método de clase deserializar (respuesta)
```

Deserializar la respuesta binaria en un objeto ImgData.

Parámetros:	respuesta (<i>bytes</i>) – Datos binarios para descomprimir.
Devoluciones:	Un objeto ImgData con datos deserializados.
Tipo de retorno:	Datos de imágenes
Aumenta:	 ValueError – Si el tamaño de los datos recibidos es incorrecto.
	 struct.error – Si falla la descompresión.

```
masa de aire: float = 0.0
```

masa de aire de la imagen

fecha_obs:[] Optional datetime = Ninguno

fecha de la observación

```
número de archivo: int = 0
```

índice de archivo real en la secuencia

incluido: bool = Falso

seleccionado en la secuencia

```
receta: int = 0
```

ancho

```
ry: int = 0
```

altura

clase sirilpy.modelos. PSFStar (nombre_estrella = Ninguno, B = 0.0, A = 0.0, x0 = 0.0, y0 = 0.0, sx = 0.0, sy = 0.0, fwhmx = 0.0, fwhmy = 0.0, fwhmx_arcsec = 0.0, fwhmy_arcsec = 0.0, ángulo = 0.0, rmse = 0.0, sat = 0.0, R = 0, ha_saturado = Falso, beta = 0.0, perfil = StarProfile.GAUSSIAN, xpos = 0.0

```
, ypos = 0.0 , mag = 0.0 , Bmag = 0.0 , s_mag = 999.99 , s_Bmag = 999.99 , SNR = 0.0 , BV = 0.0 , B_err = 0.0 , A_err = 0.0 , x_err = 0.0 , y_err = 0.0 , sx_err = 0.0 , sy_err = 0.0 , ang_err = 0.0 , beta_err = 0.0 , capa = 0 , unidades = Ninguna , ra = 0.0 , dec = 0.0 )
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura fwhm_struct de Siril. Contiene datos sobre un ajuste modelado a una estrella identificada en la imagen.

método de clase deserializar (datos)

Deserializar una parte de un búfer en un objeto PSFStar.

Parámetros:	datos (bytes) (bytes) El búfer binario completo que contiene
	los datos de PSFStar.
Tipo de retorno:	PSFStar
Devoluciones:	Objeto PSFStar
Aumenta:	• ValueError : si el tamaño de la porción del búfer no coincide
	con el tamaño esperado.
	 struct.error – Si hay un error al descomprimir los datos

struct.error – Si hay un error al descomprimir los dat binarios.

A: *float* = 0.0

amplitud

A_err: *float* = 0.0

error en A

valor medio del fondo del cielo

BV: *float* = 0.0

Sólo se utiliza para pasar datos en la calibración de color fotométrica

B_err: *float* = 0.0

error en B

Bmag: float = 0.0

Magnitud B

R: int = 0

Tamaño de cuadro optimizado para encerrar suficientes píxeles en el fondo

relación señal/ruido (SNR) de la estrella

ang_err: float = 0.0

error en el ángulo

```
ángulo: float = 0.0
```

ángulo de los ejes x e y con respecto a los ejes x e y de la imagen

beta: float = 0.0

Parámetro beta de la ecuación de Moffat

beta_err: float = 0.0

error en beta

dic: *float* = 0.0

Declinación

fwhmx: float = 0.0

FWHM en el eje x en píxeles

```
fwhmx_arcsec: float = 0.0
```

FWHM en el eje x en segundos de arco

```
fwhmy: float = 0.0
```

FWHM en el eje y en píxeles

fwhmy_arcsec: float = 0.0

FWHM en el eje y en segundos de arco

```
ha_saturado: bool = Falso
```

Muestra si la estrella está saturada o no.

```
capa: int = 0
```

Canal de imagen en el que se realizó el modelado estelar

revista: float = 0.0

V. magnitud, aproximada o exacta

perfil: StarProfile = 0

real academia de bellas artes: *float* = 0.0

Ascensión recta

```
rmse: float = 0.0
```

RMSE de la minimización

```
s_Bmag: float = 999,99
```

error en la magnitud B

s_mag: *float* = 999,99

error en la magnitud (V)

```
se sentó: float = 0.0
```

Nivel por encima del cual los píxeles se han saturado

```
nombre_de_estrella: [] Optional str = Ninguno
```

SX: *float* = 0.0

Tamaño de la función ajustada en el eje x en coordenadas PSF

```
sx_err: float = 0.0
```

error en sx

Sí: *float* = 0.0

Tamaño de la función ajustada en el eje y en coordenadas PSF

```
error sy_err: float = 0.0
```

error en sy

unidades:[] Optional str = Ninguno

Unidades

x0: *float* = 0.0

coordenada x del pico

x_err: *float* = 0.0

error en x

xpos: *float* = 0.0

posición x de la estrella en la imagen

```
años: float = 0.0
```

coordenada y del pico

```
y_err: float = 0.0
```

error en y

ypos: float = 0.0

y posición de la estrella en la imagen

clase sirilpy.models.Polygon (puntos , id_de_polígono = 0 , color = 4294967295 , relleno = Falso , leyenda = Ninguna)

Bases: object

Representa un polígono definido por el usuario. Puede tener relleno o solo contorno, y puede tener cualquier color y transparencia (alfa). También puede tener una etiqueta opcional que se muestra centrada en el polígono.

Tenga en cuenta que los polígonos deben considerarse transitorios si se usan con la superposición: se pueden usar para mostrar información al usuario, pero se pueden borrar en cualquier momento si el usuario activa el botón de superposición en la interfaz principal de Siril para borrar la superposición.

id_de_polígono

Un identificador único para el polígono.

Tipo: entero

agujas

Lista de puntos que definen la forma del polígono.

Tipo: Lista[FPoint]

color

Color RGBA empaquetado (entero de 32 bits).

Tipo: entero

llenar

Si es Verdadero, el polígono debe rellenarse al dibujarse.

Tipo: bool

leyenda

Leyenda opcional para el polígono.

Tipo: cadena

método de clase deserialize_polygon (datos)

Crea un objeto Polígono deserializando una matriz de bytes.

Devoluciones:	Un objeto Polígono y cualquier byte restante en el byte
	matriz. (Los bytes restantes se utilizan en
	deserialize_polygon_list y se pueden ignorar de forma segura
	si se deserializa un solo polígono).

l ipo de retorno:	Tupla
Aumenta:	ValueError - Si no hay suficientes datos para deserializar.

método de clase deserializar_lista_de_polígonos (datos)

Crea una lista de objetos Polígono deserializando una matriz de bytes.

Devoluciones:	Una lista de objetos de polígono.
Tipo de retorno:	Lista
Aumenta:	ValueError – Si hay datos no válidos para deserializar.

serializar()

Serializa un solo objeto Polígono en una matriz de bytes.

Devoluciones:	Una matriz de bytes que representa los datos poligonales
	serializados.
Tipo de retorno:	bytes
Aumenta:	ValueError – Si la cantidad de puntos excede el límite permitido.

color: *int* = 4294967295

sin índice:

Tipo: Color RGBA de 32 bits (comprimido, uint_8 por componente. El valor predeterminado es 0xFFFFFFF)

11enar: bool = Falso

sin índice:
Tipo: si el polígono debe rellenarse o no al dibujarlo

leyenda: str = Ninguno

sin índice:

Tipo: una leyenda opcional

agujas:[] List FPoint

sin índice:

Tipo: Lista de puntos que definen la forma del polígono

id_de_polígono: int = 0

sin índice:

Tipo: identificador único

```
clase sirilpy.models.RegData(fwhm=0.0, weighted_fwhm=0.0, redondez=0.0, calidad=0.0,
nivel_de_fondo=0.0, número_de_estrellas=0, H=<fábrica >)
```

Bases: object

Equivalente de Python de la estructura regdata de Siril

método de clase deserializar (datos)

Deserializar una respuesta binaria en un objeto RegData.

Parámetros:datos (bytes): datos binarios para descomprimirTipo de retorno:RegData

Devuelve: objeto RegData

Genera: SirilError si los datos recibidos no coinciden con el tamaño esperado

struct.error Si falla el desempaquetado

H: Homography

Almacena una matriz de homografía que describe la transformación afín de este marco al marco de referencia.

```
nivel_de_fondo: float32 = 0.0
```

nivel de fondo

fwhm: float = 0.0

copia de fwhm->fwhmx, utilizada como indicador de calidad

```
número_de_estrellas: int = 0
```

Número de estrellas detectadas en la imagen

calidad: *float* = 0.0

medida de la calidad de la imagen

redondez: *float32* = 0.0

fwhm->fwhmy / fwhm->fwhmx, 0 cuando no está inicializado,]0, 1] cuando está configurado

```
ponderado_fwhm: float32 = 0.0
```

se utiliza para excluir imágenes falsas

```
clase sirilpy.models.Sequence ( nombre_secuencia = '', número = 0, selnum = 0, fijo = 0,
nb_layers = -1, rx = 0, ry = 0, es_variable = Falso, bitpix = 0, imagen_de_referencia = 0, parámetro_img
= Ninguno, parámetro_reg = Ninguno, estadísticas = Ninguno, parámetro_disto = Ninguno, inicio = 0,
fin = 0, exposición = 0.0, fz = Falso, tipo = Ninguno, cfa_abierto_monocromo = Falso, actual = 0)
```

Bases: object

Equivalente en Python de la estructura secuencial de Siril

mendigar: int = 0

imgparam[0]->númarchivo

```
bitpix: int = 0
```

Formato de píxeles de la imagen, desde ajustes

```
cfa_abierto_monocromo: bool = Falso
```

CFA SER abierto en modo monocromo

actual: int = 0

número de archivo cargado actualmente

distoparam: [] List DistoData = Ninguno

datos de distorsión para la secuencia [nb_layers]

fin: *int* = 0

imgparam[número-1]->filenum

exposición: *float* = 0.0

exposición de fotogramas

fijado: int = 0

longitud fija del índice de imagen en el nombre del archivo

```
fz: bool = Falso
```

si el archivo está comprimido

```
parámetro de imagen:[] List ImgData = Ninguno
```

una estructura para cada imagen de la secuencia [número]

es_variable: bool = Falso

La secuencia tiene imágenes de diferentes tamaños.

nb_capas: int = -1

Número de capas incrustadas en cada archivo de imagen

número: int = 0

número de imágenes en la secuencia

```
imagen de referencia: int = 0
```

imagen de referencia para el registro

```
parámetro de registro: [[]] List List RegData = Ninguno
```

parámetros de registro para cada capa [nb_layers][número]

```
receta: int = 0
```

ancho de la primera imagen

ry: *int* = 0

altura de la primera imagen

```
selnum: int = 0
```

número de imágenes seleccionadas

nombre de secuencia: str = "

nombre de la secuencia

estadísticas: [[]] List List ImageStats = Ninguno

estadísticas de las imágenes para cada capa [nb_layers][number]

```
tipo: SequenceType = Ninguno
```

el tipo de secuencia

Enumeraciones de Sirilpy

Este módulo proporciona todas las enumeraciones que se utilizan en sirilpy.

Submódulo de enumeraciones para Siril. Este submódulo contiene todas las enumeraciones utilizadas en Sirilpy.

```
clase sirilpy.enums.BitpixType(valor)
```

Bases: IntEnum

Imita la enumeración bitpix de Siril. Tenga en cuenta que, si bien Siril puede abrir archivos FITS de cualquier tipo de dato, internamente solo procesa imágenes como USHORT_IMG (uint16) o FLOAT_IMG (float32).

BYTE_IMG= 8

DOBLE_IMG= -64

FLOAT_IMG= -32

IMÁGENES LARGAS= 32

IMAGEN CORTA= 16

 $USHORT_IMG = 20$

```
clase sirilpy.enums.CommandStatus(valor)
```

```
Bases: IntEnum
```

Contiene códigos de estado de comandos de Siril, que coinciden con los valores devueltos internamente por Siril. Estos se pueden usar para la gestión de errores. CMD_OK y CMD_NO_WAIT son códigos de error; todos los demás códigos representan errores de comando. Estos están disponibles mediante la excepción CommandError y, por lo general, pueden gestionarse sin que se consideren fatales para el script.

```
Error de asignación de CMD=1048576
```

Error de argumento de comando= 32

CMD_DIR_NO_ENCONTRADO= 4194304

ARCHIVO CMD NO ENCONTRADO= 131072

CMD_PARA_IMAGEN_CFA= 65536

CMD_PARA_PLACA_RESUELTO= 262144

ERROR GENÉRICO DE CMD= 128

CMD_IMAGEN_NO_ENCONTRADA= 256

CMD_IMAGEN_INVÁLIDA= 1024

CMD_CARGAR_IMAGEN_PRIMERO= 2048

CMD NECESITA INICIAR PRIMERO= 524288

CMD NO PARA MONO= 16384

CMD NO PARA RGB = 32768

CMD NO PARA UN SOLO USUARIO= 8192

CMD_NO_ENCONTRADO= 1

CMD NO ES SCRIPTABLE= 8

 $\mathsf{CMD_NO_CWD}{=4}$

CMD_NO_ESPERAR= 2

 $CMD_OK = 0$

CMD_SOLO_UNA_IMAGEN= 4096

ERROR DE SELECCIÓN DE CMD= 64

SECUENCIA CMD NO ENCONTRADA= 512

CMD_THREAD_RUNNING= 2097152

CMD_INCORRECTO_N_ARG= 16

clase sirilpy.enums.DistoType(valor)

Bases: IntEnum

Equivalente en Python de la enumeración Siril disto_source

ARCHIVO DISTO= 2

Distorsión del archivo dado

DISTO_ARCHIVOS= 4

Distorsión almacenada en cada archivo (verdadero solo desde seq platesolve, incluso sin distorsión, se verificará al volver a cargar)

DISTO_ARCHIVO_COMETA= 5

Especial para alineación de cometas, para ser detectado mediante aplicación reg

DISTO_IMAGEN= 1

Distorsión de la imagen actual

DISTO_MAESTRO= 3

Distorsión de los archivos maestros

 $DISTO_UNDEF = 0$

Sin distorsión

clase sirilpy.enums.LogColor(valor)

Bases: IntEnum

Define los colores disponibles para usar con <u>SirilInterface.log()</u> Por coherencia <u>LogColor.Default</u> se debe utilizar para mensajes normales, <u>LogColor.Red</u> se debe utilizar para mensajes de error, <u>LogColor.Salmon</u> se debe utilizar para mensajes de advertencia, LogColor.Green se debe utilizar para notificaciones de finalización y <u>LogColor.Blue</u> se debe utilizar para mensajes técnicos como ecuaciones, coeficientes, etc.

AZUL = 4

POR DEFECTO= 0

VERDE= 3

R0J0= 1

SALMÓN= 2

clase sirilpy.enums.PlotType(valor)

Bases: IntEnum

Enumeración de tipos de gráficos disponibles para visualizar series de datos.

GUIONES= 2

PAUTA= 3

LÍNEASGUIONES= 6

MARCAS DE LÍNEA= 5

PUNTOS DE LÍNEA=4

MARCAS= 1

AGUJAS = 0

clase sirilpy.enums.SequenceType(valor)

Bases: IntEnum

Equivalente en Python de la enumeración sequence_type de Siril

SEC_AVI=3

SEQ_FITSEQ= 2

 $\texttt{SEC_INTERNA} = 4$

 $\texttt{SEC_REGULAR} = 0$

SEQ_SER= 1

```
clase sirilpy.enums.SirilVport
Bases: object
Define las ventanas gráficas de Siril
AZUL= 2
VERDE= 1
MONONUCLEOSIS INFECCIOSA= 0
ROJO= 0
RGB= 3
```

clase sirilpy.enums. PerfilEstrella(valor)

Bases: IntEnum

Equivalente en Python de la enumeración de perfil estelar de Siril. Se utiliza para identificar el tipo de ajuste empleado para modelar una estrella en la imagen. Cabe destacar que MOFFAT_FIXED no se utiliza actualmente en Siril, pero está reservado para su uso futuro en estrellas Moffat modeladas con un parámetro beta fijo.

```
GAUSSIANO= 0
MOFFAT= 1
```

MOFFAT_REPARADO= 2

Trazado de sirilpy

Este submódulo proporciona clases y métodos para acceder a la funcionalidad nativa de gráficos de Siril. Por supuesto, también puede usar matplotlib, pero este submódulo proporciona acceso a las mismas funciones de gráficos que se utilizan internamente en Siril para obtener resultados más precisos. Todos sus miembros están disponibles en la raíz del módulo, por lo que no es necesario importar los modelos por separado.

Una vez rellenado, el objeto PlotData se puede trazar utilizando SirilInterface.xy_plot().

Submódulo de gráficos para Siril, que proporciona clases para la representación y serialización de datos de gráficos. Este submódulo permite crear y configurar diversos tipos de gráficos con apariencia y barras de error personalizables.

clase sirilpy.plot.PlotData (título = 'Gráfico de datos ', etiqueta_x = 'X', etiqueta_y = 'Y', nombre_guardado = 'gráfico', mostrar_leyenda = Verdadero, datos mínimos = Ninguno, datos máximos = Ninguno)

Bases: object

Contenedor de metadatos para la configuración de gráficos. Los datos de la serie se almacenan en objetos SeriesData y pueden añadirse mediante los métodos de clase add_series o add_series_obj tras la inicialización de PlotData.

Miembros:

Título: Título del gráfico. EtiquetaX: Etiqueta del eje X. EtiquetaY: Etiqueta del eje Y. NombreGuardar: Nombre del archivo guardado (la extensión se añade automáticamente). Mostrar leyenda: Valor booleano que indica si se mostrará la leyenda. Datamin: Lista [xmin, ymin] que fuerza la visualización de la coordenada inferior izquierda. Si se omite, el rango se establece en el rango de datos. Datamax: Lista [xmax, ymax] que fuerza la visualización de la coordenada superior derecha. Si se omite, el rango se establece en el rango de datos.

método de clase serializar (plot_data)

Serializar datos de la trama para la transferencia de memoria compartida utilizando el orden de bytes de la red.

Parámetros:	plot_data (PlotData) - Objeto PlotData que contiene la
	configuración del gráfico
Tipo de retorno:	Tuple [bytes , int]
Devoluciones:	Tupla de bytes serializados y longitud total

add_series (coordenadas_x , coordenadas_y , etiqueta = Ninguna , tipo_de_trazado =
PlotType.LINES , error_n = Ninguno , error_p = Ninguno)

Añade una nueva serie a los metadatos de la trama.

Devoluciones:	el objeto SeriesData creado para una mayor manipulación si es
	necesario.
Tipo de retorno:	Datos de la serie

add_series_obj(serie)

Agregue un objeto SeriesData creado previamente a los metadatos de la gráfica.

Devoluciones: Ninguna

Tipo de retorno: None

clase sirilpy.plot.SeriesData(coordenadas_x, coordenadas_y, etiqueta = Ninguna, tipo_de_trazado = PlotType.LINES, error_n = Ninguno, error_p = Ninguno) Representa una única serie de datos para graficar.

Miembros:

x_coords: una List[float] o un np.ndarray que contiene los valores de las coordenadas x para esta serie

y_coords: una List[float] o un np.ndarray que contiene los valores de las coordenadas y para esta serie

etiqueta: una cadena que contiene una etiqueta para la serie (que se muestra en la leyenda de la trama)

plot_type: un PlotType que establece el tipo de marcas a utilizar

n_error: una List[float] o un np.ndarray que contiene valores para los errores negativos del eje y para esta serie

p_error: una List[float] o un np.ndarray que contiene valores para los errores positivos del eje y para esta serie

Métodos de utilidad de Sirilpy

Este submódulo proporciona métodos de utilidad para scripts de Python en Siril. El más importante es [Nombre del submódulo ensure_installed()], pero también existen métodos como [download_with_progress()] Nombre del submódulo], que proporciona un método altamente robusto para descargar archivos grandes con una buena recuperación de errores mediante un mecanismo de reintentos y reanudación.

Módulo de utilidad para la interfaz Python de Siril que proporciona funciones auxiliares para operaciones de archivos, gestión de paquetes y control de E/S estándar para soportar las capacidades de scripting de Siril.

clase sirilpy.utility.ONNXHelper

Bases: object

Una clase para manejar la detección e instalación del paquete ONNX Runtime apropiado según el hardware y la configuración del sistema.

Ejemplo de uso (esto debe usarse en lugar de sirilpy.ensure_installed("onnxruntime") para instalar el paquete correcto para el sistema del usuario).

```
installer = sirilpy.ONNXHelper()
installer.install_onnxruntime()
```

check_onnxruntime_installed()

Compruebe si ya hay algún paquete onnxruntime instalado y utilizable.

Devoluciones: (is_installed, package_name) donde package_name podría ser

'onnxruntime', 'onnxruntime-gpu', 'onnxruntime-silicon', etc.

Tipo de retorno: tupla

obtener_proveedores_de_ejecución_ordenados (aceleración_de_gpu_ai = Verdadero)

Obtener proveedores de ejecución ordenados por prioridad.

Esta función devuelve una lista de proveedores de ejecución de ONNX Runtime disponibles en un orden de prioridad razonable, que cubre las principales plataformas de GPU:

El proveedor de CPU siempre se incluye como la opción de reserva final.

Parámetros:	ai_gpu_acceleration (bool): Indica si se incluyen proveedores de
	aceleración de GPU. El valor predeterminado es "verdadero".
Devoluciones:	Lista ordenada de proveedores de ejecución disponibles.
Tipo de retorno:	lista

obtener_paquete_onnxruntime()

Determine el paquete de ejecución ONNX apropiado según el sistema y el hardware disponible.

Devoluciones:	(nombre_del_paquete, url) donde url es Ninguno excepto casos
	especiales como ROCm
Tipo de retorno:	tupla

install_onnxruntime()

Detectar la configuración del sistema e instalar el paquete ONNX Runtime apropiado.

Devoluciones:	Verdadero si la instalación fue exitosa o ya está instalada, Falso
	en caso contrario.
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	<pre>TimooutError : si ocurre un TimeoutError en ensure_installed(),</pre>
	esto evita volver al paquete de solo CPU debido únicamente a
	problemas de red

uninstall_onnxruntime()

Detecta y desinstala todas las variantes de los paquetes onnxruntime. Busca cualquier paquete que empiece por "onnxruntime".

Devoluciones:Una lista de paquetes desinstaladosTipo de retorno:lista

clase sirilpy.utility.SuppressedStderr

Bases: object

Este gestor de contexto permite suprimir el stderr del script, lo cual puede ser útil si se utilizan funciones de módulo que producen advertencias que se desea evitar que distraigan al usuario, como FutureWarnings de funciones obsoletas que dependen de una función en lugar de ser parte de su propio código. Esta clase debe usarse con moderación y **no** debe utilizarse para ocultar evidencia de código incorrecto.

clase sirilpy.utility.SuppressedStdout

Bases: object

Este administrador de contexto permite la supresión de la salida estándar del script, lo que puede ser útil para evitar inundar el registro con mensajes de salida estándar de un módulo excesivamente detallado utilizado en el script.

Ejemplo

```
import sirilpy as s
siril = s.SirilInterface()
print("This message will appear in the Siril log")
with s.SuppressedStdout():
    print("This message will not appear")
print("This message will appear again")
```

sirilpy.utility.check_module_version(requiere = Ninguno)

Comprueba que la versión del módulo Siril sea compatible con el script. Esto no es obligatorio si solo utilizas clases, métodos, etc., incluidos en la versión pública inicial, pero si utilizas métodos que, según la documentación de la API, se han añadido a una versión específica del módulo, debes comprobar si el módulo Sirilpy en ejecución es compatible con tu script llamando a esta función.

requiere (<i>str</i>) – Una cadena especificadora de formato de versión
que sigue el mismo formato utilizado por pip, es decir, puede
contener '==1.2', '!=3.4', ">5.6', ">=7.8', o una combinación como
">=1.2,<3.4'
Verdadero si requiere = Ninguno o si la versión del módulo sirilpy
disponible satisface el especificador de versión, de lo contrario Falso
ValueError : si requires es un especificador de versión no válido.

sirilpy.utility.download_with_progress (siril , url , ruta de archivo , número máximo de reintentos = 3, retraso de reintento = 5, reanudar = True)

Método robusto de descarga de archivos con seguimiento de progreso nativo de Siril y manejo de errores mediante reintentos y un mecanismo de reanudación.

Parámetros:	• siril (SirilInterface) - SirilInterface para usar para actualizar la
	barra de progreso
	 url (str) – URL del archivo para descargar
	• file_path (str) – Ruta local para guardar el archivo descargado
	 max_retries (int) – Número de intentos de reintento de
	descarga
	 retry_delay (int) – Retraso entre intentos de reintento en
	segundos
	 resume (bool) – Si se debe o no reanudar un archivo
	parcialmente descargado o comenzar de nuevo
Devoluciones:	Verdadero si la descarga fue exitosa, falso en caso contrario
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError - Sobre errores no controlados

sirilpy.utility.sure_installed(* paquetes, restricciones de versión = Ninguna)

Asegura que los paquetes especificados estén instalados y cumplan con las restricciones de versión opcionales.

Parámetros:	 *packages (str o List [str]) – Nombre(s) del(los) paquete(s) que
	se deben asegurar que estén instalados.
	 version_constraints (str o List [str] , opcional): Cadena(s) de
	restricción de versión (p. ej., ">=1.5", "==2.0"). Puede ser una sola
	restricción o una lista de paquetes.
Devoluciones:	Verdadero si todos los paquetes se instalaron correctamente o ya
	cumplen las restricciones.
Tipo de retorno:	bool
Aumenta:	SirilError : si falla la instalación del paquete,
	 ValueError – Si se proporciona una cantidad de restricciones
	diferente a la cantidad de paquetes que se instalarán.
	• TimeoutError : si pip falla con un tiempo de espera aparente.

sirilpy.utility.human_readable_size(tamaño_en_bytes)

Convierte bytes a un formato legible para humanos.

Parámetros:	bytes_size (<i>int</i>) – Tamaño en bytes
Devoluciones:	Tamaño formateado con la unidad apropiada (B, KB, MB, GB, TB)
Tipo de retorno:	cadena
Aumenta:	TypeError : en tipo de entrada incorrecto

sirilpy.utility.truncate_utf8(datos, máx._bytes)

Trunca la entrada UTF-8. Acepta bytes o cadenas como entrada y devuelve datos en el mismo formato que la entrada.

Parámetros: datos (bytes o cadena): los datos que se truncarán

Devoluciones:Los datos truncadosTipo de retorno:bytes o cadenasAumenta:TypeError – si la entrada no fue bytes o strInterfaz gráfica de usuario de Sirilpy TK

Este submódulo proporciona funciones auxiliares para facilitar la implementación consistente de la interfaz gráfica de usuario (GUI) mediante <u>tkinter</u>. Debe importarse explícitamente para su uso. Tenga en cuenta que al escribir GUI de TKinter, debe importar ThemedTK desde el módulo ttkthemes, ya que la interfaz de usuario básica de TKinter no se visualiza correctamente en macOS. ThemedTK y los métodos disponibles en el <u>tksiril</u> módulo ayudan a proporcionar una apariencia consistente para las GUI de scripts de Siril en todas las plataformas.

from sirilpy import tksiril

Submódulo TKsiril para Siril, que proporciona métodos de utilidad para lograr una apariencia de GUI de script consistente utilizando el kit de herramientas TKinter.

```
sirilpy.tksiril.create_tooltip(widget, texto, longitud de envoltura = 250)
```

Crea una información sobre herramientas para un widget Tkinter determinado.

Parámetros:	• widget (tk.Widget) – El widget al que adjuntar la información sobre
	herramientas
	 texto (str) – El texto de información sobre herramientas que se
	mostrará
	• max_width (int , opcional): Ancho máximo de la información sobre
	herramientas. El valor predeterminado es 300.
	• wrap_length (int , opcional): longitud a la que se ajusta el texto. El
	valor predeterminado es 250.
Aumenta:	TypeError : si el texto no es una cadena o el widget proporcionado no
	es un widget Tkinter válido

sirilpy.tksiril.elevar(raíz)

Sube la ventana raíz de Tk a la parte superior de la pila de ventanas. Útil tras invocar métodos de sirilpy que presentan ventanas hijas de la ventana principal de Siril, como info_messagebox().

NOTA: No funciona en escritorios KDE. Actualmente no hay ninguna solución alternativa disponible.

Haga coincidir el tema Tkinter con la configuración de Siril y configure el cuadro de diálogo del script para que tenga el estado superior, lo que significa que permanecerá frente a otras ventanas que no sean las superiores.

Parámetros:	• s (<i>SirilInterface</i>): clase sirilpy.SirilInterface para proporcionar el tema Siril (claro u oscuro) para que coincida
	 themed_tk (<i>ThemedTk</i>): instancia de ThemedTk a la que aplicar el tema
	 on_top – si la ventana del script debe estar siempre encima de otras ventanas
Aumenta:	• TypeError : si los argumentos de entrada son de tipo incorrecto
	 ValueError – Si la configuración del tema no es 0 o 1
	 AttributeError – Si los métodos requeridos no están disponibles
	• RuntimeError : si hay errores al instalar o configurar el tema

sirilpy.tksiril.estilo_estándar()

Proporciona un estilo ttk estandarizado para permitir una apariencia visual consistente entre diferentes scripts de Python de Siril.

Parámetros: ninguno

Aumenta: SirilError – Si falla la creación o configuración del estilo

Navegador de archivos Tk de Sirilpy

Este submódulo es una bifurcación de tkfilebrowser . Esta bifurcación corrige un error en el código original que causaba errores al generar el explorador de archivos mediante entradas duplicadas de dispositivo. Además, garantiza que el código se mantenga, ya que el paquete original se actualizó por última vez hace varios años.

La documentación de tkfilebrowser se puede encontrar aquí.

Este submódulo tiene como único propósito reemplazar directamente el diálogo de archivos Tk estándar en Linux, ya que este es pésimo en Linux. Se puede usar como reemplazo de la siguiente manera:

```
filefilter=[]
if sys.platform.startswith()"linux"):
    import sirilpy.tkfilebrowser as filedialog
    filefilter=[("FITS files", "*.fit|*.fits"), ("All files", "*.*")]
else:
    from tkinter import filedialog
    filefilter=[("FITS files", "*.fit *.fits"), ("All files", "*.*")]
```

Tenga en cuenta la ligera diferencia de formato en la especificación del filtro de archivo.

Excepciones de Sirilpy

Este submódulo proporciona excepciones personalizadas para la gestión de errores específica de Siril. Todos sus miembros están disponibles en la raíz del módulo; no es necesario importarlos por separado.

La política de excepciones de sirilpy es la siguiente:

- A nivel básico, dentro de los métodos de sirilpy, se pueden generar diversos tipos de excepción (los que se muestran a continuación, así como las excepciones generadas por otros módulos, como struct.error). Todos los tipos de excepción internos se derivan de SirilError y, por lo tanto, pueden detectarse mediante *except SirilError*. Otros tipos de excepción se vuelven a generar como SirilError para mostrar el método donde se generaron, pero el error subyacente aún puede verse en un seguimiento o mediante la __cause__ propiedad Exception.
- Algunos tipos de error son recuperables, como NolmageError, NoSequenceError y CommandError. Estos tipos de excepción se pueden gestionar a nivel de script (por ejemplo, mostrando un cuadro de diálogo de advertencia que recuerda al usuario que debe cargar una imagen).
- Otros tipos de errores normalmente no son recuperables, como SharedMemoryError o SirilConnectionError.

Submódulo de excepciones para Siril, que proporciona clases de excepción para su uso en la generación de excepciones dentro del módulo sirilpy.

excepción sirilpy.exceptions.CommandError(mensaje = 'Error al ejecutar el comando ', código de estado = CommandStatus.CMD_GENERIC_ERROR)

Bases: SirilError

Se genera cuando un comando enviado a Siril no se ejecuta correctamente. (Nota: "comando" en este caso se refiere a los comandos internos enviados desde el módulo de Python al controlador de Python de Siril, no a los comandos de Siril del tipo que podrían introducirse en la entrada de comandos de Siril). El conjunto completo de códigos de estado de comando se muestra en la enumeración CommandStatus. Estas excepciones suelen ser recuperables y, por lo tanto, deben gestionarse antes de gestionar de forma genérica otros tipos de SirilError que se consideran fatales.

código de estado

(EstadoComando) Indica el código de estado devuelto por el comando Siril. Puede usarse en controladores de errores para que los scripts puedan gestionar ciertos tipos de errores de comando y continuar (por ejemplo, solicitando la intervención del usuario). Bases: sirilError

Se genera cuando hay problemas con el manejo de datos. Esto incluye casos como:

- Datos de imagen no válidos
- Errores de conversión de datos
- Errores de asignación de memoria
- Desbordamientos de búfer

excepción sirilpy.exceptions.NoImageError (mensaje = 'No se ha cargado ninguna imagen de Siril ')

Bases: SirilError

Se genera cuando un método requiere la carga de una imagen, pero no se carga ninguna. Estas excepciones suelen ser recuperables y, por lo tanto, deben gestionarse antes de gestionar de forma genérica otros tipos de SirilError considerados fatales.

excepción sirilpy.exceptions.NoSequenceError (mensaje = 'No se cargó la secuencia de Siril ')

Bases: **s**irilError

Se genera cuando un método requiere la carga de una secuencia, pero no se carga ninguna. Estas excepciones suelen ser recuperables y, por lo tanto, deben gestionarse antes de gestionar de forma genérica otros tipos de SirilError considerados fatales.

excepción sirilpy.exceptions.SharedMemoryError (mensaje = 'Error de memoria compartida de Siril')

Bases: SirilError

Se genera cuando hay problemas para conectarse o comunicarse con Siril mediante la memoria compartida.

SharedMemoryError no se genera directamente, sino que se envuelve en un SirilError. Generalmente, se considera fatal y el script debe cerrarse correctamente si es posible o simplemente detenerse.

excepción sirilpy.exceptions.SirilConnectionError(mensaje = 'Error al conectar con Siril')

Bases: SirilError

Se activa cuando hay problemas para conectarse o comunicarse con Siril. Esto incluye casos como:

- Siril no se está ejecutando
- Fallos de conexión del socket
- Errores del protocolo de comunicación
- desconexiones inesperadas

SirilConnectionError no se lanza directamente, sino que se envuelve en un SirilError. Generalmente, se considera fatal y el script debe cerrarse correctamente si es posible o simplemente detenerse.

excepción sirilpy.exceptions.SirilError(mensaje = 'Se produjo un error')

Bases: Exception

Clase de excepción base para todos los errores relacionados con Siril.

Todas las demás excepciones de Siril heredan de esta clase, lo que hace que sea fácil detectar cualquier error relacionado con Siril con una única cláusula except.

Cómo informar problemas

Si, a pesar de estudiar la documentación y los tutoriales, experimenta un comportamiento extraño, esta página le guiará sobre cómo proceder. Tenga en cuenta que si algo no funciona, no significa necesariamente que haya un error. La mayoría de las veces, los problemas surgen debido a un uso incorrecto. En estos casos, es crucial proporcionar información precisa sobre el problema, lo que nos ayudará a determinar si se trata de un error o un malentendido. Consulte la sección sobre cómo enviarnos información útil para obtener orientación. De hecho, simplemente decir que no funciona no nos ayudará a encontrar una solución. No somos adivinos y necesitamos información para identificar el problema y encontrar una solución. Por lo tanto, es importante que nos diga qué estaba haciendo en el momento en que ocurrió el problema, qué sistema operativo usa, qué versión de Siril usa y, lo más importante, ¡los registros!

Consulte los registros de cambios y los rastreadores de errores

En primer lugar, si cree haber encontrado un error en Siril, es posible que ya se haya reportado (a veces, literalmente, decenas de veces). Por lo tanto, le pedimos que primero lo revise, por ejemplo, consultando los registros de cambios o los tickets que ya se han **abierto**, e incluso **cerrado**.

Envíanos información útil

Como se mencionó en la introducción, necesitamos información útil para ayudar a resolver el problema:

- 1. ¿Qué sistema operativo usas? Dado que Siril puede funcionar de forma muy diferente en Windows, Linux o macOS, necesitamos esta información. Por favor, sé lo más preciso posible.
- ¿Qué versión de Siril usas? ¿Y cómo la conseguiste? ¿Descargaste el paquete en el sitio web? ¿A través de un tercero? ¿Lo compilaste tú mismo? De nuevo, por favor, sé lo más preciso posible.
- 3. A veces es útil compartir capturas de pantalla. Sin embargo, por favor, **NO LAS HAGAS CON TU TELÉFONO INTELIGENTE**, ya que es ilegible. Tu sistema operativo puede hacer capturas de pantalla muy fácilmente (Google puede ayudarte con esto) y Siril también ofrece esta función (el botón de la cámara). Finalmente, los formatos de imagen que se recomiendan son: jpg, bmp o png, pero no pdf.

- 4. Envíenos los registros. ¡Idealmente, preferimos los registros en inglés! Simplemente vaya a las preferencias de Siril y cambie el idioma a inglés en la pestaña Interfaz de usuario . Además, hay dos tipos de registros: el que se muestra en la consola de Siril, que describe los pasos que realiza el software y puede ayudarnos a depurar, y los registros internos, visibles al ejecutar Siril desde la línea de comandos.
 - Los primeros son muy útiles en la mayoría de los casos y se pueden exportar fácilmente con el botón en la esquina inferior derecha. Esto crea un archivo que podemos enviarnos fácilmente.
 - Sin embargo, si el software falla (es decir, se cierra repentinamente sin previo aviso), es necesario iniciar Siril desde la línea de comandos para intentar reproducir el fallo y recuperar los registros. El método depende del sistema operativo.
 - Microsoft Windows: Abra una ventana de cmd (escriba cmd en la barra de búsqueda de Windows) y escriba lo siguiente:

"C:\Program Files\Siril\bin\siril.exe" 2>&1 >output.log

Esto guardará el archivo output.log en la carpeta donde se inició la terminal (en la mayoría de los casos en **%USERPROFILE%** la carpeta).

 macOS: Si has instalado Siril en la carpeta Aplicaciones, como generalmente se recomienda, comienza abriendo la aplicación Terminal desde la carpeta Utilidades dentro de Aplicaciones, luego copia y pega la siguiente línea:

/Applications/Siril.app/Contents/MacOS/siril > ~/Desktop/output.log 2>&1

Después del fallo, los registros estarán disponibles en el escritorio en el archivo output.log.

• GNU/Linux: Simplemente inicie Siril en una terminal. Normalmente, el binario se encuentra en la **SPATH** variable; en ese caso, escriba:

siril > output.log 2>&1

Es todo lo que necesitas para redirigir los registros en el archivo output.log. Esto guardará el archivo output.log en la carpeta donde se inició la terminal.

5. Envíanos tu foto. Si te parece extraña, no dudes en compartirla con nosotros, normalmente en formato FITS. Siempre es más interesante que una captura de pantalla. Para ello, necesitas usar un servicio de intercambio de archivos de gran tamaño. Hay muchos, y podemos sugerirte WeTransfer, por ejemplo. En ese caso, sube tus datos a WeTransfer y obtén un enlace de descarga para compartir.

¿Cómo contactarnos?

Hay varias maneras de contactarnos e informar un error. La más sencilla es encontrarnos en el foro . También es posible abrir un ticket en nuestro repositorio de Gitlab . En este caso, compruebe primero que el mismo ticket no se haya abierto ya. Incluso podría haberse cerrado porque se ha resuelto, en cuyo caso se mostrará una breve descripción con el número de ticket en el registro de cambios . Para visualizar el ticket (incluso si está cerrado) y confirmar si está experimentando el mismo problema, visite https://gitlab.com/free-astro/siril/-/issues/XXXX con XXXX como número de ticket.

Consejo

Como los usuarios y desarrolladores de Siril son de diferentes nacionalidades, el idioma utilizado para informar un error debe ser el inglés.