Guía rápida para la Cámara Infrarroja del TCS (CAIN).

Martn López–Corredoira, Francisco Garzón

February 17, 2000

1 Las características de la cámara

Table 1: Filtros de la Cámara IR. Columna 1: Filtro. Columna 2: Longitud de onda efectiva. Columna 3: Anchura a media altura. Columna 4: Fondo de cielo aprox. en una noche media (mag arcsec^{-2}). Columna 5: Cuentas por segundo del cielo aprox. en una noche media en el modo de lectura CDS.

Filtro	$\lambda(\mu m)$	$\Delta\lambda(\mu m)$	Cielo (mag arcsec^{-2})	Cielo (cuentas/s)
J	1.2	0.3	15.5	75
H	1.6	0.3	13.5	400
K	2.25	0.45	12.0	1800/3000 (según Temp exterior)
K_{short}	2.18	0.24	12.7	500/2000 (según Temp exterior)
K_{cont}	2.26	0.06		
CO	2.295	–		
Br_γ	2.166	–		
H_2 (1-0)	2.122	–		
H_2 (2-1)	2.248	–		
Fe II	1.644	–		
Pa_β	1.282	–		

El detector está formado por un mosaico de 256 x 256 elementos fotoeléctricos de HgCdTe (tecnología NICMOS 3), sensibles en el intervalo 1–2.5 μm, con cuatro electrónicas de bias y lectura independientes, cada una controlando un cuadrante. El tamaño físico de cada uno de los *píxeles* es de 40 μm, que corresponde a una escala de 0.39 segundos de arco por *pixel* en el plano focal con la óptica de campo estrecho "N" (narrow) o 1.00 segundos de arco por *píxel* con la óptica de campo ancho "W" (wide). Por lo tanto, el campo es un cuadrado de 100 x 100 segundos de arco para la óptica "N" o 256 x 256 segundos de arco para la óptica "W". Los filtros disponibles actualmente se encuentran en la **Tabla 1**. El control de la camara se realiza con una estación Sun Sparc 20 con sistema operativo Solaris (Sun OS 5.4). El entorno de trabajo de los programas de control es OpenWindows (versión 3.4).

Durante la operación de la cámara es necesario cerrar las aplicaciones que exijan gran cantidad de memoria (p. ej. IDL, IRAF...) ya que en caso contrario se corre el riesgo de interferir el programa de interfaz de usuario.

Cuentas del cielo . El fondo del cielo se da en la tabla 1, con sus cuentas correspondientes en el detector.

Magnitudes límite . Las magnitudes límite para estar por debajo del régimen de no linealidad ($\sim$ 20000 cuentas) con el tiempo mínimo de exposición (50 ms.) dependen del

'seeing', y están en torno a 5 en J, H, K para la óptica "N" o 7 para la óptica "W". La magnitud límite con la cámara W en, por ejemplo, el filtro J (definida como señal/ruido = 5 en el pico) en una exposición individual de 20 segundos de integracion es 16.8 (el ruido es de 40 cuentas).

2 Puesta en marcha de CAIN

En primer lugar se ha de iniciar una sesión en la Sun Sparc20 de control con el *username* **cir**, cuyo password está indicado en el borde superior de la esquina izquierda de la pantalla. El directorio del dia,

/scratch/cir/ddmmmaa>

(donde dd es el día, p.ej. **01**, mmm es el mes, p.ej. **jan**, y aa es el año, p.ej. **97**) se genera automaticamente.

La ejecución del programa de control de la cámara se efectuará, en una *X-terminal* y desde el directorio del día, mediante el comando siguiente:

/scratch/cir/ddmmmaa> cir -u *username*

Puede emplearse cualquier *username* (por ejemplo las iniciales del nombre y los apellidos del astronomo usuario), sin que sea necesario tener una cuenta (es solamente para las cabeceras de las imágenes). Inmediatamente aparecerán en la pantalla las ventanas de **control** e **imágenes**. Éstas son las ventanas básicas de trabajo, pero además pueden activarse las ventanas de **temperatura** y de **información**. Todas ellas tienen botones que activan las diferentes opciones o menús de opciones, en algunos casos mediante *popup windows*. En general, las opciones son autoexplicativas, pero en cualquier caso puede solicitarse ayuda mediante el botón de *help* incorporado en cada ventana.

El programa de control principal crea de forma automática los ficheros con los registros de la sesión de observaciones y los ficheros con las imágenes tomadas, que se almacenan en el directorio de trabajo:

El espacio del disco es de aproximadamente 9 gigabytes. Los ficheros producidos durante la sesión tendrán nombres: **01jan97.log, 01jan97.err**, para el registro y los errores de la cámara respectivamente. Los ficheros con imágenes se llaman **ddmmmaa_nnn.fit**, de modo que se pueden leer directamente en IRAF sin cambiarlos de formato.

Para comprobar rápidamente si existe comunicación entre la estación de control y el telescopio, puede emplearse la opción **airmass** del menú.

2.1 Procedimiento en caso de error

1. Cerrar la ventana que da el mensaje de error, si es que hay alguna.
2. Parar la cola.
3. Dos opciones:
   (a) Esperar a que se termine la ejecución del comando en curso.

(b) Abortar el comando.

4. Dos opciones:

   (a) Abortar la cola. Liberar la cola, es decir, quitar el "Stop queue". Lanzar nuevos comandos.

   (b) Liberar la cola. Lanzar nuevos comandos.

5. Si el error persiste: cancelar la ventana de control con el *quit* del menú del botón derecho del ratón; ejecutar en la *X term* el comando *freecir* una o dos veces, para eliminar completamente cualquier proceso auxiliar del programa de control principal; y ejecutar nuevamente el programa de control (con 'cir -u *username*').

3 El procedimiento básico de una observación

La forma de seleccionar filtros y tiempos de exposición, modos de lectura, incluir nombres de objetos y otros comentarios en las cabeceras de los ficheros, es muy fácil. Simplemente, hay que poner la información en el lugar apropriado en la ventana de control (en los zonas denominadas 'Filter' y 'Exposure').

Cada ciclo tiene varias imágenes o lecturas. Antes de definir los varios modos de lecturas disponibles, vamos a aclarar unos conceptos que pueden ser de utilidad:

- **Ciclo**: proceso entre dos resets del detector, entre los cuales se realizan las lecturas.
- **Tiempo de exposición**: intervalo entre el comienzo de la primera lectura útil y el comienzo de la última.
- **SET**: intervalo entre el final de la primera lectura y el comienzo de la segunda. Este en un comando interno que se envía al controlador, y que aparece en la ventana de información.
- **RESET**: proceso para limpiar la cargar del detector. Su duración es fija, a 50ms.
- **Lectura**: proceso para leer la cargar del detector, sin destruirla. Su duración es fija, a 50ms.
- **Lecturas a tirar** (*wasted images*): Lecturas que se realizan pero que no se usan. Sirven para dar tiempo el detector a liberar la carga residual que puede quedar tras um reset.
- **Tiempos de espera** (*short delay*): tiempo que transcurre entre el reset y la primera lectura, útil o a tirar.
- **Tiempo total del ciclo**: tiempo que dura el ciclo, en el cual se realizan los resets del ciclo, los tiempos de espera *short delay*, y las todas las lecturas.

Los modos de lectura con el controlador SDSU pueden ser:

- Simple (reset-read): el detector se lee inmediatamente después de ser reseteado dos veces. Los parámetros característicos de este modo son:
  - $\mathbf{T_{exp}}$: 50ms (fijo, duración de la única lectura).
  - **SET**: 0ms.
  - $\mathbf{T_{RESET}}$: $2 \times 50ms = 100ms$.