

Control remoto de telescopios

R. Godoy¹, G. Fernández¹, J. Aballay¹, O. Collado¹, C. Fernández¹, H. Ruartes¹

¹ Complejo Astronómico El Leoncito, CONICET-UNLP-UNC-UNSJ, Argentina

Contacto / rgodoy@casleo.gov.ar

Resumen / En la actualidad es cada vez más frecuente el uso de telescopios remotos o robóticos. La posibilidad de realizar una campaña de observación en lugares muy distantes desde la comodidad del hogar se ha instalado definitivamente y hoy ya no hay proyectos que no planteen esta cualidad como una exigencia desde su inicio. Este proyecto plantea el control de un telescopio remoto incluyendo en el mismo todos los conocimientos, capacidad y experiencia que el personal del Complejo Astronómico El Leoncito (CASLEO) ha adquirido en proyectos propios y de terceros.

Abstract / The use of remote or robotic telescopes is nowadays growing steadily. The possibility of conducting an observation campaign at places very distant from the comfort of home, is now definitely established, and today there are no projects that do not state this quality as a requirement from the beginning. This project proposes the control of a remote telescope including in it all the knowledge, capacity and experience that Astronomical Complex El Leoncito (CASLEO) personnel has acquired from their own and third-party projects.

Keywords / telescopes

1. Introducción

En estos momentos en el CASLEO se encuentran instalados tres telescopios operados totalmente en forma remota (Telescopio Horacio Ghilmetti [THG], Astrógrafo para el Hemisferio Sur [ASH], y Solaris), se está trabajando en brindar esta característica a otro (Helen Sawyer Hogg), y se realizan observaciones con el telescopio más grande (Telescopio Jorge Sahade) también a distancia pero, por su complejidad, con la ayuda de un operador local. El personal del CASLEO cuenta con el conocimiento y una abundante experiencia en la instalación y automatización de telescopios para ser operados en forma local o remota.



Figura 1: Telescopio Celestron empleado para medir *seeing* en el CASLEO.

Ante la necesidad de medir el *seeing* del sitio, se planteó el presente proyecto que tiene como fin el control del instrumento y de sus periféricos (Fig. 1). Este control debía ser remoto, y brindar el suficiente automatismo y robustez como para garantizar la operación segura del equipo. El sitio elegido para su operación es en una plataforma de 6 metros de altura montada en el cerro Burek a 2600 msnm. Este punto está a unos 16 km del edificio del telescopio Jorge Sahade, donde se encuentra el personal encargado de su operación y mantenimiento. Estas condiciones exigen que tanto el telescopio como la cúpula operen bajo reglas de seguridad que no expongan el equipo ante posibles problemas climáticos, eléctricos y fallas en el telescopio. Observando las técnicas empleadas para el control de los telescopios ASH, THG y Solaris, y atendiendo a algunos problemas que estos presentaron desde su puesta en funcionamiento, se elabora un nuevo esquema de control enriquecido también con la experiencia propia.

2. Arquitectura del sistema de control

Los objetivos de esta arquitectura (ver Fig. 2) son:

- Brindar a la PC de medición el mecanismo de control y supervisión de todos los dispositivos asociados a la observación.
- Contar en la PC de medición con el estado de las condiciones climáticas y de energía para llevar a cabo la operación.
- Brindar un sistema de control de foco estandarizado de acuerdo a las normas ASCOM, que permita su conexión directa con software de astronomía.
- Realimentar el sistema con sensores que aseguren la correcta operación de los dispositivos, considerando que todo el conjunto debe operar remotamente.

El uso del acelerómetro permite, inclusive, realizar una alineación remota y detener el telescopio cuando alcanza posiciones extremas.

- Control y estado de la máscara: para el caso específico de la medición de *seeing* se requiere el uso de una máscara que está ubicada antes de la placa correctora del telescopio. Sin embargo, se están estudiando otras opciones que permitirían situarla en un punto más cercano al CCD, con la ventaja de que en ese caso podría retirarse o sacarse del circuito óptico para permitir el uso del telescopio con CCD directo.
- Control y estado de una luz auxiliar.



Figura 4: Aplicación de control.

A través del menú es posible acceder a información sobre la posición del telescopio determinada a partir de un acelerómetro ubicado en paralelo al espejo primario. Esto indica la inclinación del espejo, y por lo tanto da una idea del sector hacia el cual está apuntando el telescopio. Para facilitar la comprensión de los valores generados por este sensor se realiza un gráfico de nivel (Fig. 5). Este gráfico cumple con dos funciones muy importantes: primeramente, como se dijo más atrás, indica la posición del telescopio determinada a partir de la lectura del acelerómetro, lo cual permite contrastar la información de las coordenadas que proporciona el software de control del telescopio contra este sensor independiente y que no requiere calibración. En segundo lugar, constituye la herramienta ideal para llevar el telescopio a la posición inicial requerida durante un arran-

que. Como es sabido, los telescopios comerciales exigen cumplir con una rutina de inicialización en la cual obtienen datos importantes sobre su posición en la tierra, determinación de la hora en el sitio, alineación con una o más estrellas, etc. En esta rutina de arranque, es necesario situar al telescopio apuntando al Ecuador y esta herramienta hace posible realizar este paso a distancia.

La retícula del gráfico de posición presenta dos circunferencias que marcan la zona donde se ubica la burbuja de nivel cuando el telescopio se encuentra en el Ecuador (arriba) y en el Zenith (centro). También indica a través del cuadrante las regiones cardinales correspondientes al Norte, Sur, Este y Oeste.

La incorporación del acelerómetro surge como una solución al problema de alinear un telescopio desde cero en forma remota. Esto ha sido probado en muchas ocasiones y funciona muy bien. Los indicadores luminosos Zero Azimuth y Zero Elevation encienden al ubicar el telescopio apuntando al Ecuador.

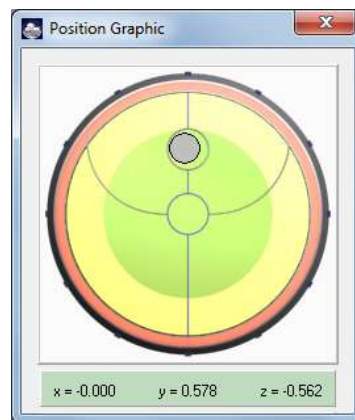


Figura 5: Representación de la posición del telescopio a partir del acelerómetro.

5. Conclusiones

El sistema funciona brindando seguridad y comodidad al operador ya que a través de alarmas sonoras puede indicar la ausencia de condiciones favorables para la operación, cierre automático de cúpula y apagado del telescopio si se detecta que alcanzó posiciones límites.

Agradecimientos: Agradecemos al Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) a través de N. Morales por su importante colaboración con información sobre el sistema automático de operación del ASH, y el acceso a los datos del medidor de nubes.

Referencias

- Digi International Inc. 2007, RabbitCore RCM3750 C-Programmable Core Module with Ethernet, Serial Flash, and Enhanced Software - User's Manual
- Meade 2002, Meade Telescope Serial Command Protocol
- Microchip 2003, PIC16F87XA Data Sheet - 28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers
- Schneider Electric 2017, UPS Network Management Card 2 - AP9630, AP9631, AP9335T, AP9335TH, AP9810