

SISTEMA DE CONTROLE DO BTFI

**Giseli de Araujo Ramos, Mariana Ruske Arantes Pereira,
Claudia Mendes de Oliveira
IAG-USP**

Nesse trabalho, iremos expor o sistema de controle, com ênfase no software, do BTFI (Brazilian Tunable Filter Imager), um instrumento em desenvolvimento para o telescópio SOAR. Para o sistema de controle, iremos adaptar um sistema já em uso em outros instrumentos do SOAR, o Arcview, que será caracterizado para o nosso instrumento. Um dos motivos da adoção é que um dos requisitos básicos para o sistema de controle de qualquer instrumento interfaceando com o telescópio é a capacidade de se comunicar com o TCS (Telescope Control System) do SOAR. Com o Arcview, essa comunicação é facilitada pelas diversas bibliotecas de comunicação já disponíveis. Arcview é feito em Labview, e tem várias características que o tornam vantajoso para uso no nosso sistema de controle, como a modularidade dos subsistemas. O componente principal é o servidor, responsável por receber comandos de clientes conectados a ele (via script ou por uma interface gráfica) e redirecioná-lo para o módulo que realizará a ação. Pelo fato de ser modular, quando se adiciona um novo hardware ao sistema, sua integração com o Arcview é simples, sendo questão de apenas criar o módulo responsável pelo hardware sem modificar outras partes do sistema. Nossa tarefa principal será programar a interface gráfica (aplicação cliente) que permitirá ao usuário realizar exposições e ajustar os diversos componentes do instrumento, além de criar a aplicação principal (o servidor) e os módulos do sistema. Será mostrado no poster um diagrama da arquitetura geral do sistema de software, com suas ligações entre os subsistemas. Além de detalhar a interface gráfica, também serão mostrados alguns módulos, como o módulo do controlador do detector, o módulo do controlador do etalon do FabryPerot, e outros módulos que já vem integrados, visando à máxima reutilização de código. É previsto que o protótipo de software já possa estar em condições de ser funcional ao ser integrado ao hardware, sendo necessárias apenas algumas correções.

THE HELIOMETER OF THE OBSERVATORIO NACIONAL

**Eugênio Reis Neto¹, Victor de Amorim d'Ávila^{1,2}, Jucira Lousada Penna¹, Alexandre Humberto Andrei³,
Sérgio Calderari Boscardin¹,
Luiz Carlos Oliveira^{1,4}, **Willian Duarte**¹, **Kennedy de Ávila**¹**

1 - ON/MCT

2 - UERJ

3 - GEA/OV/UFRJ

4 - Grupo de Astronomia NGC-51

A new instrument for the monitoring of variations of the apparent solar photospheric radius is being developed at the Observatório Nacional, Rio de Janeiro. Its concept consists of getting doubled images of the sky, displaced by approximately 30 arcmin. In this way two equal images of the Sun are formed, which have opposite solar limbs facing each other, and are separated by only a few arcsec. The displacement of the centers of the two solar disk images is known at each observation by auto-collimation. Accounting for the centers displacement, the minimum distance between the facing limbs determines the Sun's apparent diameter. Functional prototypes of the Heliometer were built to analyze the different image duplication techniques. The image doubling version presented here is performed by using two-halves of a parabolic mirror, split along its diameter, and displaced by 5mm in opposite directions. A CCD camera is mounted on the focal plane, in such a way to reduce the number of optic surfaces to a minimum. The whole assemble rotates along the optical axis in order to survey all heliographic latitudes. A Delphi software for image analysis is being developed which examines the image line by line. The classical definition of the solar edge is adopted: the collection of the inflection point on the luminosity function along each CCD line (the matrix is 640 by 480 pixels). As the solar images pass across the CCD array, the pixel scale is obtained by comparing this motion with that deduced from the solar ephemeris. The analysis of more than 700 double-images has shown that the determination of the minimum distance between the images is obtained at the average precision of 0.063px for a single frame. Numerical simulations are being run to further account for the atmospheric turbulence.

O PROJETO MECÂNICO DO INSTRUMENTO PROTOMIRAX

Luiz Antonio Reitano, Jorge Mejia, João Braga
INPE

O projeto protoMIRAX consiste no desenvolvimento de uma câmara imageadora de raios X e de uma plataforma que permitam testar, a bordo de balão estratosférico (em ambiente quase-espacial), subsistemas em desenvolvimento para o satélite MIRAX, envolvendo aspectos mecânicos, eletrônicos e de software. O projeto inclui uma gôndola de pequenas dimensões (1,20 m × 1,20 m × 1,70 m) e peso reduzido (2,50 kg), levada a 40 km de altitude por um balão de 350 mil metros cúbicos. A câmara imageadora de raios X é constituída por um arranjo de 14 × 14 detectores CZT, uma máscara codificada MURA 13 × 13, a 500 mm de distância do plano detector, e painéis laterais de chumbo e cobre que, além de servirem como blindagem lateral, fazem parte da estrutura da câmara. Cada detector tem 10 mm × 10 mm × 2mm, sendo que há uma separação de 15 mm entre os centros de detectores contíguos. Por sua vez, os elementos da máscara, de chumbo, têm 15 mm × 15 mm × 0,5 mm. Com esta configuração, a resolução angular geométrica é de 1,72'. Para facilitar a manutenção e adaptação às diferentes aplicações, a gôndola será totalmente modular, em alumínio, e com capacidade de apontamento em azimute fornecida pelo uso de uma roda de reação e magnetômetros. A máscara codificada da câmara imageadora será construída sobre um substrato de poliamida produzido pelo processo de sinterização a laser (prototipagem rápida). A câmara será montada sobre um suporte com capacidade de apontamento em elevação fornecida por um motor de passo. Neste trabalho, apresentamos os resultados da construção e testes iniciais do projeto mecânico do protoMIRAX, com especial atenção aos detalhes de construção da câmara imageadora. Resultados preliminares mostram uma precisão de apontamento de 1° para a gôndola.

PAINEL 218

PROTOMIRAX: A BALOON-BORNE PATHFINDER FOR MIRAX

Bárbara Rodrigues, João Braga, Jorge Mejía
INPE

The *Monitor e Imageador de Raios X* (MIRAX) is an X-ray astronomy satellite mission under development at INPE as part of the Brazilian National Space Program (PNAE). In order to test some of the MIRAX mission hardware in a near-space environment and also as a way to implement and test several parts of the mission software, a prototype balloon experiment (protoMIRAX) is being developed and will be launched in 2008. The experiment consists of a hard X-ray (30–200 keV) camera with dimensions similar to the hard X-ray imagers to be flown on MIRAX. The camera will employ 196 CdZnTe solid-state, room temperature X-ray detectors (10mm x 10mm x 2mm) with a total area of 196 cm². A 0.5mm-thick lead coded mask is placed at a distance of 500mm from the detector plane. The mask consists in a 4×4 array of a 13×13 MURA (Modified Uniformly Redundant Array) pattern with 15mm-side square elements. In this configuration, the camera will have a 1°43' angular resolution and a 18°44' fully-coded field-of-view (FOV). The protoMIRAX camera will be accommodated in an alt-azimuth pointing system in a stabilized balloon gondola capable of 1° pointing observations. An onboard computer system processes the data coming from the camera and builds the telemetry packages to be transmitted to the ground. Each X-ray event on the detector plane is tagged with precise timing information, hit pattern (for x–y position) and pulse height (for energy). Even though the objective of this experiment is mainly technical, the protoMIRAX camera has good enough sensitivity to detect bright X-ray sources in the Galactic plane and vicinity and so it will be able to contribute to the study of these sources, such as the well-known low-mass X-ray binary Sco X-1. In this paper we present simulations and laboratory calibration results of the protoMIRAX camera. Simulation results show good imaging performance with a resolution of ~ 2°. Simulations of Sco X-1 imaging observations will also be presented.

PAINEL 219

CHIMERA: UM SISTEMA PARA ROBOTIZAÇÃO DE OBSERVATÓRIOS

Paulo Henrique Silva, Antonio Kanaan
UFSC

O Grupo de Astrofísica da UFSC vem há vários anos desenvolvendo sistemas cujo objetivo é robotizar

observatórios, permitindo seu total controle de maneira remota. O Chimera representa o último estágio deste desenvolvimento. Baseado nas experiências anteriores, o Chimera buscou unir conhecimento astronômico com modernas tecnologias em Ciências da Computação. O Chimera foi escrito na moderna e dinâmica linguagem Python, utilizando técnicas de computação distribuída a fim de permitir a comunicação entre os diversos instrumentos em uma rede local ou pela Internet. Para permitir seu uso em diferentes ambientes de hardware, o Chimera utiliza camadas de abstração que facilitam o desenvolvimento de *drivers* para diferentes dispositivos e sua fácil integração ao sistema. Atualmente, o Chimera possui *drivers* para telescópios Meade, Losmandy e Paramount e para câmeras CCD SBIG. Escrito de maneira modular, o Chimera permite o controle dos instrumentos através de *scripts* controladores, que podem implementar diferentes modos de observação dependendo do observatório. Além disso, instrumentos virtuais podem ser construídos utilizando instrumentos já existentes, implementando funcionalidades como guiagem, correção de apontamento e focalização automática e as disponibilizando para os *scripts* controladores. O Chimera está em franco desenvolvimento, devendo alcançar sua primeira versão estável até o meio de 2007. Atualmente, ele se encontra em testes no Observatório da UFSC e em fase instalação no telescópio robótico de 40cm do LNA. Neste trabalho, será descrita a arquitetura na qual o Chimera está fundado e como esta arquitetura é utilizada na implementação dos dispositivos de controle de um observatório.

PAINEL 220

CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMA IMAGEADOR DE 10 MICRONS POR MEDIDAS DO TRÂNSITO DE MERCÚRIO SOBRE O DISCO SOLAR

Germán Fernandez¹, Carlos Guillermo Gimenez de Castro², Rofolfo Godoy¹, Pierre Kaufmann^{2,3}, Amauri Shossei Kudaka², Hugo Levato¹, Rogério Marcon^{3,4}, Arline Maria Melo^{2,3}, Adolfo Marun¹, Pablo Pereyra¹

1 - Complejo Astronomico El Leoncito (CASLEO)

2 - CRAAM/Mackenzie

3 - UNICAMP

4 - Observatório Solar Bernard Lyot (OSBL)

Transito do planeta Mercúrio sobre o disco solar foi pela primeira vez observado no infravermelho médio, banda de 8-15 microns (frequência central de 30 THz) em 8 de novembro de 2006. Foi utilizada uma montagem ótica consistindo em celostato Jensch-Zeiss para rastreo solar seguido de sistema ótico projetado para produzir imagem do Sol em câmera Wuhan Guide para o infravermelho médio, instalados no laboratório de montanha El Leoncito, nos Andes Argentinos. A entrada incidiu em refletor cassegrain de 105 mm de diâmetro como objetiva, produzindo um feixe fotométrico de 25 segundos de arco. As medidas foram tomadas por placa captadora de imagens, à taxa de 30 quadros de 76800 pixels de 24 bits, armazenados em disco de 250 Gbytes. Os dados foram gravados e visualizados com software iuVCR, com análises quadro-a-quadro realizadas com software MaXim DL. Cerca de 2 horas de observações mostrando o movimento de Mercúrio sobre o disco do Sol foram obtidas. Nenhuma região ativa ou estrutura peculiar pronunciada estava presente no trajeto do trânsito do planeta sobre disco solar, cujos efeitos estão sendo estudados separadamente. O planeta produziu decréscimo de temperatura da ordem de 0.27 K na câmera. Foi possível inferir temperatura limite de detecção inferior a 0.1 K, o que permitiu estimar a potência de ruído equivalente do sistema (Noise Equivalent Power, NEP) do sistema (incluindo ruído dos bolômetros não-refrigerados, variações causadas por flutuações em rastreo e índice de refração). Foram encontrados valores do NEP para o sistema compatíveis aos encontrados para câmeras não-refrigeradas, caracterizando-se o bom desempenho do sistema de fotometria e imageamento