

WFI CPM evaluation

Evaluation of a processor architecture for the development of the central processor module for WFI on ATHENA

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2019	Projektende	30.06.2022
Zeitraum	2019 - 2022	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	ATHENA WFI CPM Evaluation Processor Architecture		

Projektbeschreibung

Das Institut für Weltraumforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften beteiligt sich an der Entwicklung der Datenverarbeitungskette für das Instrument „Wield Field Imager (WFI)“ von ATHENA. ATHENA – „Advanced Telescope for High-ENERgy Astrophysics“ - ist ein Röntgenteleskop sein, das sich mit einem der zentralen Wissenschaftsthemas der Europäischen Weltraumbehörde ESA, dem "The Hot and Energetic Universe", befasst und als zweite L-Klasse-Mission in der Cosmic Vision 2015–25 ausgewählt wurde. WFI selbst ist eine leistungsstarke neue Röntgenkamera, die auf der Technologie der sogenannten Feldeffekttransistoren mit verarmtem p-Kanal („Depleted p-channel field-effect transistor“, DEPFET) auf Siliziumbasis basiert. Vier großformatige (512 x 512 Pixel) DEPFET-Bauelemente bilden ein großes Detektorarray (LDA), ein fünfter DEPFET den sogenannten Fast Detector (FD). Beide Elemente speisen ihre Signale in insgesamt fünf Detektorelektronik-Boxen (DE) ein, in denen die Daten vorprozessiert und zusammengefasst werden. Die Ausgabe der DE-Boxen wiederum wird von der Instrument Control and Power-Distribution Unit (ICPU) kombiniert, weiterverarbeitet und schließlich an das Spacecraft weitergeleitet.

Die Schnittstelle zwischen den DE-Boxen und der ICPU besteht aus dem Spacewire-Router, der die fünf ankommenden Spacewire-Leitungen zu einem einzigen Bündel zusammenfasst und die Daten an das Central Processing Module (CPM) und das Science Processing Module (SPM) weiterleitet.

Sowohl der Spacewire-Router als auch der CPM werden vom IWF gebaut. Das Herzstück des CPM mit seinen verschiedenen Speicherblöcken und einem FPGA für Hardwarefunktionen ist ein Prozessor, der die Steuerung des Datenflusses einschließlich der Datenkomprimierung übernimmt. Ein GR740 Quad-Core LEON4 SPARC V8 Prozessor von Cobham soll dafür verwendet werden.

Ziel des vorgeschlagenen Projekts ist es, die Leistungsfähigkeit des GR740 im Hinblick auf die Anforderungen von WFI für ATHENA zu testen und zu bewerten. Ein solcher Test kann mit Hilfe der von ebenfalls von Cobham erhältlichen GR-CPCI-GR740-Entwicklungsplatine durchgeführt werden. Die abschließende Beurteilung wiederum hat Einfluss auf die endgültige Definition der Datenformate und Datenraten.

Abstract

The Space Research Institute (IWF), Austrian Academy of Sciences is participating in the development of the ATHENA's Wield Field Imager (WFI) data processing chain. ATHENA – Advanced Telescope for High-ENERgy Astrophysics – will be an X-ray

telescope designed to address the ESA's science theme 'The Hot and Energetic Universe', and it was selected as the second L-class mission in the Cosmic Vision 2015–25 plan of the European Space Agency. WFI itself is a powerful new X-ray camera based on unique silicon depleted p-channel field effect transistors (DEPFET) technology. Four large-format (512x512 pixel) DEPFET devices build a large detector array (LDA), a fifth DEPFET comprises the Fast Detector (FD), which both feed their signals into five detector electronics (DE) boxes that perform the on-board pre-processing. The output from the DE boxes is combined and fed to the spacecraft by the Instrument Control and Power-distribution Unit (ICPU)

The interface between the DE boxes and the ICPU is built by the Spacewire router, which bundles the 5 incoming Spacewire lines to one and forward the data to the central processing module (CPM) and the science processing module (SPM). Both the Spacewire router and the CPM are built by the IWF. The core of the CPM with its different memory blocks and an FPGA for hardware functions is a processor, which handles and controls the data flow including data compression. A GR740 Quad-Core LEON4 SPARC V8 Processor from Cobham shall be used.

The goal of the proposed project is to test and assess the capabilities of the GR740 with respect to the needs for WFI on ATHENA. Such test can be done by means of GR-CPCI-GR740 development board available from Cobham. The final assessment in turn shall provide feedback for the final definition of data formats and data rates coming from the detector electronics.

Projektpartner

- Österreichische Akademie der Wissenschaften Institut für Weltraumforschung (IWF)