

FGS-IASW

ARIEL FGS Instrument Application Software Definition

Programm / Ausschreibung	ASAP, ASAP, ASAP 15. Ausschreibung (2018)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2019	Projektende	30.09.2022
Zeitraum	2019 - 2022	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	flight software, on-board data processing, payload software, instrument control		

Projektbeschreibung

ARIEL ist eine ESA M-Klasse Mission, welche gegenwärtig die Definitionsphase B1 durchläuft. Diese Phase wird noch knappe 3 Jahre andauern und in dieser Zeit wird das Design des Systems und der Instrumente erstellt. ARIEL ist eine wissenschaftliche Mission mit dem Ziel, die chemischen Eigenschaften der Atmosphären von Exoplaneten mit der Methode der Transitspektroskopie zu bestimmen. Dies wird mit einem Teleskop der 1m-Klasse erreicht, welches mit zwei Instrumenten ausgestattet wird. Zum einen ist da der Infrarotspektrograph AIRS für den Wellenlängenbereich von 1.95 bis 7.8 Mikrometer und zum anderen das Fine Guidance System FGS, welches drei photometrische Kanäle für die Bereiche von 0.6 bis 1.2 Micrometre liefert sowie einen Spektrometerkanal für 1.25-1.95 Mikrometer.

Neben seinen wissenschaftlichen Aufgaben wird das FGS Instrument seinem Namen auch gerecht, indem es genaue Positionsmessungen für das Nachführsystem AOCS des Satelliten liefert. Die Auswertung der Daten hierfür wird von der Instrument Application Software IASW vorgenommen, welche vom Institut für Astrophysik der Universität Wien entwickelt wird. Diese Software wird auf dem bereits so gut wie fertiggestellten Projekt CHEOPS basieren, für welches ebenso die Flugsoftware erstellt wurde. Die Algorithmen, welche die Datenverarbeitung und Positionsmessungen vornehmen, müssen definiert werden und ihre Leistungsfähigkeit unter Beweis gestellt werden.

Mit dem Projekt FGS-IASW führen wir die von uns geforderten Arbeiten während der Definitionsphase B1 an der ARIEL FGS Software durch. In den veranschlagten Zeitraum fallen zwei Reviews (SRR und PDR). Unser Beitrag zu ARIEL stellt eine Schlüsselkomponente im Gesamtsystem dar. Die Software wird vollständig nach dem ECSS Standard erstellt. Zu ihren Aufgaben zählen die Steuerung des Instruments, exakte Positionsmessung zur Nachführung und Verarbeitung der wissenschaftlichen Detektordaten.

Die Hauptaufgabe des hiermit vorgelegten Projekts ist das Erstellen und Liefern der Dokumentenpakete über die IASW zu den Reviews. Eine Reihe von Dokumenten müssen hierfür geschrieben werden, wie etwa die Anforderungsspezifikation, das Designdokument, das Schnittstellendokument für die Kommunikation, sowie Dokumente aus dem Bereich der Qualitätssicherung. Hinzu kommen technische Studien über die eingesetzten Algorithmen oder die Wiederverwendbarkeit einzelner Softwarekomponenten.

Gegen Ende der Definitionsphase wird von uns auch noch ein PC-basierter Simulator des FGS Instruments erstellt, welcher bereits auf der IASW basiert, um erste Schnittstellentests mit dem Plattformmodul des Satelliten zu ermöglichen.

Abstract

ARIEL is an ESA M-class mission currently undergoing the definition phase B1. This phase will continue for almost three more years during which the system and instrument design is to be established. ARIEL is an exoplanetary science mission. It will derive the chemical properties of exoplanetary atmospheres by means of transit spectroscopy. To do so, it is equipped with a 1m-class mirror and two science instruments, the ARIEL Infrared Spectrometer (AIRS) covering the 1.95-7.8 micron range and the Fine Guidance System (FGS), which has three photometric channels in the 0.6-1.2 micron range and one spectrometer channel covering 1.25-1.95 microns.

The FGS, as its name suggests, also delivers high precision centroid information to be used by the spacecraft attitude and orbit control subsystem (AOCS) in a closed loop for guiding. These centroid measurements are done by the FGS Instrument Application Software (IASW), which the Department of Astrophysics of the University of Vienna has taken over to develop. The work on the software will be based on similar projects like CHEOPS, for which the same team provided the IASW. The centroiding and data processing algorithms that are involved need to be defined and first performance figures need to be acquired.

The FGS-IASW project allows us to carry out the work to complete the B1 definition phase of the ARIEL FGS IASW. Two payload reviews, the SRR and the PDR are covered by the project period. Our contribution to ARIEL is a key component in the overall mission design. It is being developed as a fully-fledged ECSS application software which carries out instrument control, guiding and on-board science data processing tasks.

The main task of the proposed work is the preparation of the review data packs for the IASW. The primary components of this work package are the software tailoring document, the requirements specification document, the architectural design document, TM/TC ICD, PA plan and application software test plan. These are accompanied by additional documents, such as the software reuse file, the schedulability analysis and technical notes about the science and guiding algorithms to be used.

Towards the end of the definition phase, a first version of the IASW will be needed to support interface tests with the spacecraft platform. We will prepare a PC-based instrument simulator running a first to achieve this task.

Projektpartner

- Universität Wien