

On Board Computer for CubeSat

Robin FRUND

Travail de bachelor 2021

Informatique - Informatique Industrielle et Embarquée

Professeure: Nuria PAZOS ESCUDERO

Expert: François CORTHAY

Description

Ce travail a contribué au développement de la mission spatiale CHESSE. Le but de la mission est de lancer une constellation de nano-satellites en orbite autour de la terre. Une fois lancés, les nano-satellites ont pour objectif d'étudier la composition chimique de la haute atmosphère.

La mission CHESSE a été initiée par la SpaceCraft Team, qui est une association d'étudiants de l'EPFL. Le projet rassemble un consortium d'universités suisses : UniBE, HLSU, HES-SO Valais, ETHZ et HE-Arc.

Ce projet a permis d'intégrer le logiciel de vol dans la carte électronique des nano-satellites. Les cartes sont dotées d'une FPGA intégrant un processeur softcore basé sur RISC-V chargé d'exécuter le logiciel de vol.

Déroulement

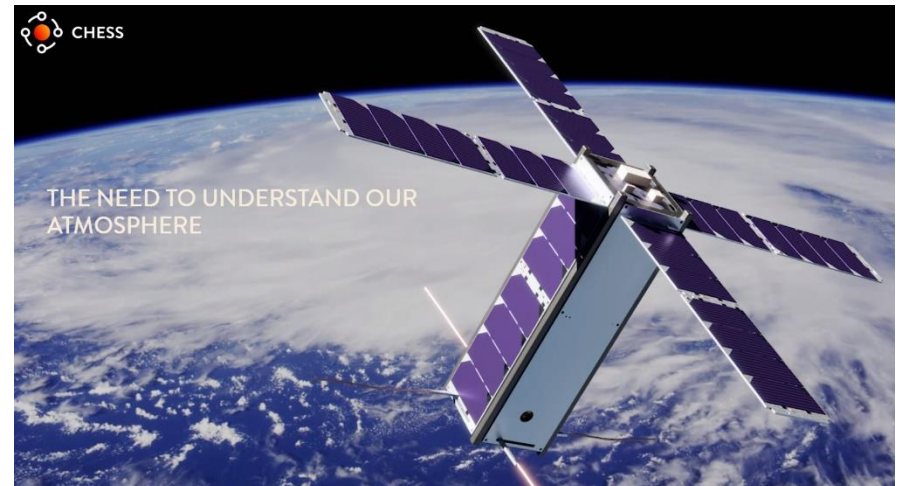
- Planification
- Etude de la carte électronique des nano-satellites
- Prise en main du processeur VexRiscV basé sur RISC-V
- Etude du logiciel de vol
- Mise en place du logiciel de vol sur une carte électronique de développement
- Portage du logiciel de vol pour fonctionner avec un système d'exploitation temps réel (FreeRTOS)
- Analyse des ressources utilisées par le logiciel de vol
- Mise en place d'une stratégie de tests pour contrôler le bon fonctionnement du logiciel de vol

Résultats

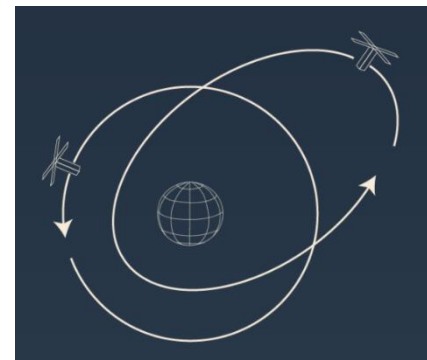
Les objectifs fixés pour ce projet ont été remplis. Le concept novateur d'intégrer un logiciel sur un processeur softcore basé sur RISC-V dans une FPGA est approuvé.

La stratégie de tests mise en place fonctionne et permet de contrôler que le logiciel de vol répond aux attentes.

L'étude des ressources utilisées par le logiciel de vol a permis d'affirmer qu'une FPGA basique est adaptée au programme.



Nano-satellite en orbite. Source : <http://chessmission.ch>



Orbite des nano-satellites. Source : <http://chessmission.ch>

Perspectives

Le prochain travail à réaliser pour l'application finale est d'adapter ce travail pour la carte électronique finale des nano-satellites. De plus, le logiciel devra être adapté pour utiliser l'ensemble du matériel présent sur les nano-satellites.