

Development of an on-board computer for a nanosatellite

Auteur : Horbach, Amadis

Promoteur(s) : Redouté, Jean-Michel

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master : ingénieur civil électricien, à finalité spécialisée en "signal processing and intelligent robotics"

Année académique : 2020-2021

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/11659>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Development of an on-board computer for a nanosatellite
University of Liège - School of Engineering and Computer Science
Academic year 2020-2021

Master's thesis carried out to obtain the degree of Master of Science
in Electrical Engineering by Horbach Amadis

Supervisor: Jean-Michel Redouté

The purpose of this master thesis is to develop the On-Board Computer (OBC) of the University educational CubeSat OUFTI. The OBC is the central part of a CubeSat allowing the control of all the other subsystems. Its development is therefore crucial and must be carried out effectively and efficiently. As this is not the first CubeSat developed by the university, the first thing to do is to analyze the previous ones in order to extract their strengths and more importantly their weaknesses. Thus, this work starts with an introduction of the concept of CubeSat followed by a brief analysis of the main elements that created difficulties in the previous CubeSat of the University.

Once the context of this thesis is introduced, the development of the electric circuit can be detailed. The choice of the components is logically based on the space conditions introduced in the first chapter. The most important part of the circuit is the microcontroller. Indeed, this is the component that will manage and monitor all the other components, whether they are on the OBC board or on one of the other boards in the CubeSat. It is thus essential that it works efficiently and without any failure. Then, the other components of the OBC can be selected and assembled in schematics. All the components are finally placed in a PCB to form the OBC's PCB.

When the hardware of the OBC is finished and its PCB is created, it is important to test that the OBC performs all its required tasks. To this end, a software has to be developed. This software implements a real time operating system architecture. The creation of the code implemented to test the correct functioning of the OBC is then detailed.

The final part of this thesis explores the various tests that have been performed along with the most important results obtained. These tests went from simple voltage measurements to communication with external devices. The tests allow a first validation of the OBC of the university CubeSat.