
Master thesis : Integrated Payload and Attitude Modelling for Very High Resolution Image Quality Assessment of Agile Earth Observation Spacecraft

Auteur : Fonsny, Vincent

Promoteur(s) : Kerschen, Gaetan

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil en aérospatiale, à finalité spécialisée en "aerospace engineering"

Année académique : 2016-2017

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/3225>

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.

Integrated Payload and Attitude Modelling for Very High Resolution Image Quality Assessment of Agile Earth Observation Spacecraft

Vincent Fonsny

Academic Supervisor : Gaëtan Kerschen

Faculty of Applied Sciences, Aerospace Engineering

Academic year 2016-2017

The aim of this thesis is to give an idea on the image quality given the payload characteristics and the attitude of the satellite.

Firstly, a payload model simulating the payload performance is developed.

Secondly, to know which perfect attitude the satellite should follow, a guidance mode has also been developed. It will give the attitude to follow in order to reach a geodetic point from another, in a way that minimize the smear. The scans are done at constant bearing but there is no other constraint.

Thirdly, this ideal guidance mode is interfaced with an existing Attitude and Orbit Control System simulator and is used to assess the effect of a coarse attitude control on the image quality.

Finally, these two models are used to assess the image quality of a given payload, which will be used by VHR-Sat. The maximal size of the array is also assessed. The interaction of a high agility attitude control system and a high resolution payload can be quantified with good accuracy, enabling a deeper understanding of the satellite end-to-end performance and better design choices.

The payload model as well as the guidance mode are proven to give accurate results. The considered payload is found to be adequate for the task demanded. A comparison is done with already existing satellites using the General Image Quality Equation. The studied VHR-Sat should give better images than IKONOS 2 or Quickbird 4. The National Image Interpretability Rating Scale is roughly comprised between 4.3 and 5.3 depending on the attitudes chosen and the Signal to Noise Ratio expected.