

Space Sensors and Space Situational Awareness

(STO-MP-SET-SCI-297)

Executive Summary

Satellites in various orbits around the Earth are needed for a number of services that are nowadays crucial in several contexts, both in the civil and military spheres. They are used for communication, command and control, navigation, intelligence, surveillance and reconnaissance and are a fundamental asset for supporting military operations. NATO operations heavily depend on such support systems in space. Therefore, it is in NATO's interest to ensure that space-based infrastructures are preserved, maintained and even improved.

Vice versa, Space Situational Awareness (SSA) is fundamental to understanding all activities in space that may help or endanger NATO missions. Effort has been made within the Collaboration Support Office (CSO) in the direction of coordinating actions from NATO members to create a common Space Situational Awareness (SSA) picture.

This Specialists' Meeting aimed at bringing together different stakeholders (Space Experts, Military Operators and Users) as well as experts from different fields of research to discuss about recent developments and future requirements in Space Sensors and Space Situational Awareness. Results of related research activities from both SCI and SET Panels were presented, technology gaps were discussed and recommendations for future research and collaboration activities were identified.

The RSM had sessions organized around the following themes: technology and capability development for space; improved satellites space surveillance and tracking and reconnaissance with a focus on (a) space surveillance and tracking, (b) space-borne sensors, (c) space reconnaissance and imaging; enhanced sensor network capability; and threats to space-based infrastructure.

My assessment of this RSM is that there was no mention across all sessions of how uncertainty was measured, quantified, represented, and managed. Moreover, there was little mention of potential sources of independent data (measurements) and information (data products) that would be used to verify and/or validate the elements of the proposed SSA. Lastly, the SSA methods presented didn't seem to enjoy scientific rigor, scrutiny, or peer-review.

There were many interesting capabilities and clever use of existing systems (non-materiel solutions) to solve current problems. I also saw great use of so-called signals of opportunity (SOO) to further identify and characterize events of interest and possible threats. More specifically, these SOO were making use of cheap and existing systems and sensors to find alternative SSA uses from them. All the while, given the scientific methods I say applied in these presentations, I point out a greater need for broad community involvement to avoid stale science and motivate innovation and avoid reinventing wheels. To wit, there were methods many presenters were employing that the broader scientific community had tested well over a decade ago or much more. This hinders scientific progress and can be easily avoided. Moreover, I witnessed a lack of rigor in uncertainty quantification and representation which can lead to erroneous inferred hypotheses. This group is highly motivated to get involved in current NATO STO activities related to SSA/SDA and create new ones, and should be made aware of relevant NAT STO activities (e.g. SCI-349-RTG and others)..



Capteurs spatiaux et connaissance de la situation spatiale

(STO-MP-SET-SCI-297)

Synthèse

Un certain nombre de services, aujourd'hui essentiels dans plusieurs domaines, tant civils que militaires, nécessitent des satellites ayant différentes orbites autour de la Terre. Ces satellites servent à la communication, au commandement et au contrôle, à la navigation, au renseignement, à la surveillance et à la reconnaissance et constituent une ressource essentielle au soutien des opérations militaires. Les opérations de l'OTAN dépendent fortement de ces systèmes de soutien dans l'espace. Il est donc dans l'intérêt de l'OTAN de veiller à ce que les infrastructures spatiales soient préservées, entretenues et même améliorées.

Inversement, la connaissance de la situation spatiale (SSA) est fondamentale pour comprendre toutes les activités menées dans l'espace et susceptibles de faciliter ou de mettre en péril les missions de l'OTAN. Le Bureau de soutien à la collaboration scientifique (CSO) s'est efforcé de coordonner les actions des membres de l'OTAN afin de broser un tableau commun de la connaissance de la situation spatiale (SSA).

Cette réunion des spécialistes (RSM) visait à rassembler différentes parties prenantes (experts de l'espace, opérateurs militaires et utilisateurs) et des chercheurs de différentes spécialités pour discuter des récentes évolutions et des futures exigences en matière de capteurs spatiaux et de connaissance de la situation spatiale. Les résultats des activités connexes de recherche des commissions SCI et SET ont été présentés, les lacunes technologiques ont été discutées et des recommandations ont été formulées en vue de futures activités de recherche et de collaboration.

Les sessions de la RSM portaient sur les thèmes suivants : développement des technologies et des capacités destinées à l'espace ; amélioration de la reconnaissance, de la surveillance et du suivi spatiaux des satellites, en s'intéressant plus particulièrement à (a) la surveillance et le suivi spatiaux, (b) les capteurs spatiaux, (c) la reconnaissance et l'imagerie spatiales ; amélioration de la capacité du réseau de capteurs ; et menaces pour l'infrastructure spatiale.

Voici mon évaluation de cette RSM. Aucune session n'a évoqué la manière dont l'incertitude était mesurée, quantifiée, représentée et gérée. De plus, il a à peine été fait mention de potentielles sources indépendantes de données (mesures) et d'informations (produits de données) pouvant servir à vérifier et/ou valider les éléments de la SSA proposée. Enfin, les méthodes de SSA présentées semblaient manquer de rigueur scientifique, d'un examen minutieux ou d'une évaluation par les pairs.

De nombreuses capacités intéressantes et une utilisation intelligente des systèmes existants (solutions non matérielles) ont été abordées pour résoudre les problèmes actuels. J'ai également constaté une grande utilisation de ce que l'on appelle les signaux d'opportunité (SOO) pour mieux identifier et caractériser les événements suscitant l'intérêt et les menaces possibles. Plus précisément, ces SOO provenaient de systèmes et de capteurs existants et bon marché, dont on recherchait d'autres utilisations dans le cadre de la SSA. Dans l'ensemble, compte tenu des méthodes scientifiques appliquées lors de ces présentations, il est nécessaire que la communauté s'implique largement pour éviter l'utilisation de sciences obsolètes, motiver l'innovation et ne pas réinventer la roue. En effet, de nombreux intervenants de la RSM employaient des méthodes que la communauté scientifique au sens large a testées il y a plus de dix ans, voire plus. Cela entrave le progrès

scientifique et peut être facilement évité. De plus, j'ai été témoin d'un manque de rigueur au sujet de la quantification et la représentation de l'incertitude, ce qui peut conduire à des hypothèses erronées. Ce groupe est extrêmement motivé pour s'impliquer dans les activités actuelles de la STO de l'OTAN liées à la SSA/SDA et en créer de nouvelles et devrait être informé des activités pertinentes de la STO de l'OTAN (p. ex. du SCI-349-RTG).