

Conception d'un système qui détecte et estime avec une plus grande précision les manœuvres des satellites

Des chercheurs de l'Universidad Carlos III de Madrid (UC3M), de l'École polytechnique de Milano et de l'entreprise GMV ont développé une nouvelle méthodologie de détection et d'estimation des manœuvres des satellites qui améliore le fonctionnement des systèmes actuellement utilisés. Cette avancée, qui est déjà en cours de test dans des milieux industriels réels, peut contribuer à réduire le problème des débris spatiaux.

Actuellement, le nombre de satellites et de débris spatiaux en orbite terrestre s'élève à environ 30 000, selon les catalogues de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de la NASA, bien que les chercheurs dans ce domaine estiment que le nombre réel atteint environ 100 000. Tout objet d'une taille supérieure à environ un centimètre environ peut causer des dommages graves en cas de collision. Les catalogues de "débris spatiaux" permettent aux satellites en fonctionnement d'effectuer des manœuvres pour éviter les dangers potentiels. Cependant, ces mêmes mouvements que de nombreux satellites effectuent automatiquement peuvent poser un problème, car s'ils ne sont pas détectés et estimés correctement, ils conduisent à la dégradation du catalogue, ce qui augmente le risque de collisions.

« Le problème est qu'il y a de plus en plus de lancements de satellites et que beaucoup d'entre eux ont une capacité autonome de manœuvre, faisant partie de constellations de milliers d'objets. Il est donc très intéressant d'être capable de détecter de manière autonome ces manœuvres afin de pouvoir maintenir une surveillance de la position réelle de ces satellites », explique le chercheur du Département d'Ingénierie Aérospatiale de l'UC3M, Guillermo Escribano, l'un des auteurs de cette étude récemment publiée dans la revue *Acta Astronautica*.

Ces chercheurs ont développé un algorithme qui détecte et caractérise avec une plus grande efficacité ces manœuvres des satellites. Pour ce faire, ils utilisent les données des capteurs qui surveillent le déplacement des objets spatiaux (comme les télescopes ou les radars, par exemple) et les combinent avec des informations statistiques. « L'idée de base est de traiter toutes ces mesures et de les corrélérer avec les objets que nous avons déjà dans le catalogue », souligne Guillermo Escribano. « Ainsi, nous sommes capables de faire le suivi, et ce, même si les satellites effectuent des manœuvres que nous ne connaissons pas », indique un autre des chercheurs, Manuel Sanjurjo, également du Département d'Ingénierie Aérospatiale de l'UC3M.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Cette avancée pourrait être utilisée pour améliorer la précision des systèmes de suivi et de catalogage des objets spatiaux actuellement utilisés, ce qui pourrait contribuer à réduire le problème des débris spatiaux, selon les chercheurs. En effet, l'algorithme a déjà été appliqué par l'entreprise GMV, où travaillent d'autres chercheurs auteurs dudit article, pour mener des campagnes de suivi et de validation des systèmes de catalogage des objets spatiaux.

Dans ce contexte, il est essentiel non seulement d'estimer la position et la vitesse des objets dans l'espace, mais aussi de caractériser de manière appropriée l'incertitude de ces estimations en tenant compte des informations fournies par les capteurs de surveillance ou même par les opérateurs des vaisseaux. « Compte tenu du type d'informations obtenues à partir des capteurs de surveillance, dont les intervalles de mise à jour des données oscillent autour de 12 heures, la connaissance de la dynamique est fondamentale. Ainsi, les manœuvres posent un défi pour les systèmes automatisés d'association et d'estimation actuels en raison d'un manque d'informations fiables sur le mouvement de l'objet », conclut Manuel Sanjurjo. C'est pourquoi les avancées proposées dans le cadre de cette recherche revêtent une grande importance.

Références bibliographiques :

Porcelli, L. Pastor, A. Cano, A. Escribano, G. Sanjurjo-Rivo, M. Escobar, D. Di Lizia, P. (2022). Satellite maneuver detection and estimation with radar survey observations. *Acta Astronautica*, Volume 201, Pages 274-287, ISSN 0094-5765. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2022.08.021>

Escribano, G., Sanjurjo-Rivo, M., Siminski, J. A., Pastor, A., & Escobar, D. (2022). Automatic maneuver detection and tracking of space objects in optical survey scenarios based on stochastic hybrid systems formulation. *Advances in Space Research*, 69(9), 3460-3477. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2022.02.034>