

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2021-52**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DTIS/SYD

Tél. : 0562252786

Responsable(s) du stage : X. Pucel, A. Albore, M. Rognant

Email : xavier.pucel@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Robotique et autonomie

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4 Autres

Intitulé : Algorithme pour la synthèse de plans et le suivi d'assemblage de grandes structures en orbite

Sujet : Les scénarios des missions spatiales à grande échelle, tel que Moon Village (ESA), Mars exploration (NASA) et HUB orbital en LEO (DLR)[1], prévoient l'utilisation massive de systèmes robotisés autonomes. En raison de la granularité fine des tâches d'assemblage, la téléopération devient impossible car elle emploie beaucoup de temps pour la synchronisation des commandes de l'opérateur et des actions du manipulateur. Par conséquent, un système d'assemblage robotique doit être capable d'exécuter une séquence d'opérations ou même la tâche d'assemblage complète de manière autonome.

La définition et le suivi du plan d'assemblage est un élément crucial car il assure la réalisation correcte des différentes étapes de l'assemblage en prenant en compte les contraintes structurelles (contraintes de précedence entre les étapes d'assemblage), ainsi que les capacités des différents véhicules impliqués.

Pour réaliser le suivi du plan d'assemblage, ainsi que son adaptation face à des échecs ou des contraintes diverses, nous proposons d'étudier dans ce stage un concept architectural où la planification est réalisée de manière centralisée par le module principal. L'exécution du plan ainsi que la gestion des reconfigurations ou des modalités spécifiques sont gérées localement par chaque sous-système.

Une première étape consistera à analyser un scénario de déploiement d'un grand télescope orbital à l'aide de deux satellites servicer autonomes et à formaliser des contraintes à intégrer dans la réalisation et le suivi du plan d'assemblage (contraintes temporelles, énergétiques, sur les communications...).

Suite à cette analyse, la seconde étape du stage consistera à concevoir une architecture basée sur un planificateur hiérarchique centralisé[2], qui synthétisera automatiquement un plan d'assemblage sous la forme d'un réseau de tâches qui puisse contrôler l'exécution tout en intégrant la gestion des modes dégradés[3].

Enfin la robustesse des plans ainsi synthétisés sera testée et évaluée par simulation.

[1] A. Garca, A. Lamb, A. Sleptsov, C. Moreno, M. Victorova, N. Glazkova, and V. Shteyngardt, "Post-ISS plans: What should be done?" REACH - Reviews in Human Space Exploration, vol. 1, pp. 63–73, 2016

[2] D. Nau, Y Cao, A Lotem, H Munoz-Avila, SHOP: Simple hierarchical ordered planner, IJCAI 1999.

[3] M Colledanchise and P Ögren, Behavior Trees in Robotics and AI: An Introduction, CRC press 2017.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? **Non**

Méthodes à mettre en oeuvre :

Recherche théorique

Travail de synthèse

Recherche appliquée

Travail de documentation

Recherche expérimentale

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse : **Oui**

Durée du stage : Minimum : 5mois Maximum : 6mois

Période souhaitée :

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Algorithmique, Intelligence Artificielle
(Planification automatique, programmation
sous contraintes), Robotique

Ecoles ou établissements souhaités :