

Plannification de trajectoire garantie via platitude

Stage Master 2, 2018–2019

Thème système différentiel commandé, commande robuste, méthodes ensemblistes

Laboratoire U2IS, ENSTA ParisTech

Adresse 828 boulevard des maréchaux, 91 762 Palaiseau cédex

Encadrants

- Olivier Mullier (mullier@ensta.fr),
- Julien Alexandre dit Sandretto (alexandre@ensta.fr)

Durée 6 mois

Gratification selon la base légale en vigueur

Sujet du stage

La commande prédictive basée modèle non linéaire [1] est une stratégie de loi de commande permettant de diriger l'état d'un système cyberphysique le long d'une trajectoire donnée. Sa mise en œuvre peut être grandement simplifiée lorsque le système vérifie la propriété de *platitude* [2]. Cette dernière permet alors, pour des systèmes à temps discret, de calculer les entrées du système en fonction de la trajectoire définie. Ceci a déjà été traité lors de précédents travaux [3]. Dans le cas de systèmes à temps continu, les entrées pourront être calculées à l'aide de la trajectoire ainsi que de sa dérivée par rapport au temps.

Fort de l'outil d'intégration numérique garanti de systèmes différentiels à temps continu [DynIbex](#) développé dans l'équipe [4], l'objectif de ce stage sera d'appliquer les résultats précédents lorsque le système est à temps continu afin d'assurer le suivi de trajectoire de systèmes différentiels.

Une plateforme d'expérimentation robotique permettra de mettre en application les résultats obtenus qui pourront, selon l'avancement du stage, donner lieu à une communication scientifique examinée par des pairs.

Profil et dossier de candidature attendu

La personne candidate retenue devra justifier de bases solides en mathématiques appliquées (méthodes numériques pour l'informatique en particulier) ; savoir programmer en C++ ; une connaissance de ROS et des méthodes ensemblistes (analyse par intervalles, formes affines) sera un plus. Elle devra également faire preuve de curiosité scientifique, avoir un bon niveau d'anglais (lecture et écriture) ainsi que faire preuve de motivation et d'autonomie. La soumission se fait exclusivement par courriel et devra contenir :

- un curriculum vitæ ;
- une lettre de motivation ;
- une copie des diplômes et des relevés de notes de licence et master (ou leur équivalent).

Références

- [1] Frank Allgöwer and Alex Zheng. *Nonlinear model predictive control*, volume 26. Birkhäuser, 2012.
- [2] Michel Fliess, Jean Lévine, Philippe Martin, and Pierre Rouchon. Flatness and defect of non-linear systems : introductory theory and examples. *International journal of control*, 61(6) :1327–1361, 1995.
- [3] Olivier Mullier and Estelle Courtial. Set-membership computation of admissible controls for trajectory tracking. *Reliable Computing*, 24, 2017.
- [4] Julien Alexandre Dit Sandretto and Alexandre Chapoutot. Validated explicit and implicit runge-kutta methods. *Reliable Computing electronic edition*, 22, 2016.