

Offre de stage Master 2

Titre : Commande sans modèle *explicite* d'un véhicule sous-marin

Encadrant : MOUSSA ALI Abdouramane, moussaal@univ-tln.fr

Lieu : Laboratoire LIS, site de Toulon / Equipe CDE
www.lis-lab.fr
Avenue de l'université, 83130 La Garde

Contexte : Les véhicules sous-marins sont en plein essor [3]. Ils ont acquis désormais une certaine maturité industrielle et scientifique. Leur usage est largement répandu, principalement pour des applications pétrolières off-shore, pour les applications militaires (surveillance, déminage, etc.) et pour les applications scientifiques (océanographie, climatologie, etc.).

Les synthèses modernes de lois de commande performantes des véhicules sous-marin autonome demandent une connaissance très fine du système à commander. Cette connaissance est rassemblée dans un modèle. L'écriture d'un modèle précis pour un véhicule sous-marin demande une compréhension détaillée des mécanismes en utilisant les lois de la physique. Cependant, il est souvent difficile, voire impossible de développer un tel modèle physique dans la pratique industrielle. C'est ainsi, qu'a été introduite la notion d'approches intégrées considérant simultanément la modélisation et la conception de la commande.

Une limitation importante des approches intégrées classiques (ACP par exemple) est que le modèle, une fois élaboré à partir des données, est stationnaire (invariant dans le temps), alors que les véhicules sous-marins présentent généralement des comportements variant avec le temps (dû aux perturbations ou au vieillissement par exemple).

Sujet : L'un des objectifs de ce travail est d'imaginer et développer une méthode totalement nouvelle de commande sans modèle explicite d'un véhicule sous-marin avec une configuration à 6 propulseurs vectorisés.

Pour cela, le stagiaire s'inspirera de certains outils et développements de la théorie de l'estimation algébrique ([1], [2], [4], [5]) courants en automatique mais très peu usuels en traitement du signal.

L'idée sous-jacente de ce stage est que le signal porte en lui les informations sur le système qui l'a produit. Cette nouvelle méthode reposera sur une modélisation locale, sans cesse réactualisée, à partir de la seule connaissance du comportement entrée-sortie.

Le stagiaire prendra également part à la conception et à l'assemblage des prototypes (électronique embarquée, électronique de puissance, instrumentation sous-marine, CAO) ainsi qu'aux essais en bassin à houle.

Profil recherché : Master 2 (ou équivalent) Maths appliquées/Automatique/Robotique

Connaissances requises : calcul différentiel, contrôle PID, commande adaptative, estimation, Matlab, linux

Connaissances souhaitées : électronique, ROS, C+, python, modélisation 3D

Période : à partir d'avril 2024 (4 mois)

Rénumération : \simeq 600 euros par mois

Pour postuler : Envoyer un CV, une lettre de motivation, des relevés de notes à : moussaal@univ-tln.fr

Références

- [1] L. Belkoura, J. P. Richard, and Fliess M. On-line identification of systems with delayed inputs. In *16th Conf. Mathematical Theory of Networks and Systems*, 2006.
- [2] M. Fliess and H. Sira-Ramirez. An algebraic framework for linear identification. *ESAIM Control, Optimization and Calculus of Variations*, 9 :151–168, 2003.
- [3] Thor I. Fossen. *Guidance and control of ocean vehicles*. 1994.
- [4] C. Join, J. Masse, and M. Fliess. Etude préliminaire d'une commande sans modèle pour papillon de moteur. *J. Euro. des Syst. Automatisés (JESA)*, 42 :337–354, 2008.
- [5] A. Moussa Ali, C. Join, and F. Hamelin. A robust algebraic approach to fault diagnosis of uncertain linear systems. In *50th IEEE Conference on Decision and Control (CDC)*, 2011.