

Identification des paramètres dynamiques et contrôle d'un véhicule réaliste

Stage Master 2, 2018–2019

Thème: Programmation par contraintes, Analyse intervalle, Identification de paramètres, contrôle, bas-niveau, capteurs.

Laboratoire: U2IS, ENSTA ParisTech

Adresse: 828 boulevard des maréchaux 91762 Palaiseau Cedex

Encadrants: Julien Alexandre dit Sandretto Alexandre Chapoutot
julien.alexandre-dit-sandretto@ensta-paristech.fr
alexandre.chapoutot@ensta-paristech.fr

Durée: 6 mois

Rémunération: suivant la législation en vigueur (environ 550 euros).

Contexte. Nous avons un véhicule réaliste télécommandé et instrumenté (une voiture RC), et nous souhaitons le modéliser fidèlement. Le modèle étant une approximation d'un véhicule réel, une phase d'identification des paramètres dynamiques (masse, inertie, coefficients de frottements, etc) est nécessaire afin que le modèle soit le plus proche possible de la réalité.

Dans notre laboratoire, nous travaillons largement avec l'analyse par intervalles qui permet d'employer des intervalles de valeur plutôt qu'une valeur ponctuelle. À l'aide de cet outil mathématique, la définition d'un modèle épaissi qui englobe de manière garantie la réalité est donc possible. Un outil que nous développons, DynIbex, permet la simulation d'un modèle dont les coefficients sont des intervalles.

Une fois un tel modèle obtenu et validé par les mesures, il serait possible de définir une loi de contrôle la fois simple et robuste pour faire réaliser au véhicule un simple parcours de surveillance en mode aveugle (sans capteur) ou de définir un contrôle plus autonome en passant par la simulation d'un système contrôlé.

Travail à réaliser. L'objectif du stage consiste à:

- Définir les mesures à effectuer pour l'identification des paramètres;
- Réaliser l'acquisition des mesures (programme bas niveau arduino et expérimentations);

- Développer un outil pour l'identification des paramètres dynamiques;
- Définir une ou plusieurs lois de contrôle s'appuyant sur la simulation ensembliste du véhicule.

Profil et candidature. Le/la candidat(e) devra avoir de solides bases en mathématiques (calcul numérique), savoir programmer en C++, faire preuve de motivation et d'autonomie.

Le candidat devra soumettre par courrier électronique les documents suivants:

- une lettre de motivation;
- un curriculum vitæ;
- une copie des diplômes et des relevés de notes de licence et master.

Bibliographie

- Jun Wu and Jinsong Wang and Zheng You, "An overview of dynamic parameter identification of robots", Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 2010
- Nacim Meslem, Nacim Ramdani, Yves Candau, "Guaranteed Parameter Set Estimation for Monotone Dynamical Systems Using Hybrid Automata", Reliable Computing, 2009
- Alexandre Dit Sandretto, Julien, et al. "Interval Methods for Model Qualification: Methodology and Advanced Application", Mathematics in Computer Science, 2014