

OFFRE DE STAGE MASTER 2024

Étude et développement de lois de commandes : Application à la stabilisation et au suivi de trajectoire d'un véhicule autonome.

Institut de Recherche en Informatique, Mathématiques, Automatique et Signal - IRIMAS UR 7499
Université de Haute-Alsace (UHA), 12 rue des Frères Lumière, 68093 Mulhouse Cedex, France

Profil : Etudiant-e Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur

Période : 6 mois (entre février - septembre 2024)

Gratification : ~616€/mois

Lieu : UHA, Mulhouse (France)

Mots clés : véhicules autonomes, commande optimale, système stochastique, contrôle latéral, suivi de trajectoire.

Ces dernières années, les véhicules autonomes ont émergé comme un axe de recherche privilégié à la fois dans le milieu académique et industriel. Ce contexte a encouragé la recherche pour des véhicules autonomes plus performants et sécurisés, ouvrant la voie à une mobilité future plus sûre et adaptative. Les récentes avancées dans le domaine des véhicules autonomes ont mis en lumière l'importance cruciale du problème du suivi de trajectoire. Ce dernier, implique d'une part un contrôle longitudinal et d'autre part un contrôle latéral du véhicule. En effet, le contrôle longitudinal permet de suivre une consigne de vitesse et le contrôle latéral assure le suivi d'une trajectoire géométrique de référence.

La synthèse des lois de commande latérales est un problème délicat en raison des incertitudes paramétriques des modèles utilisés, de la sensibilité aux bruits de mesure mais aussi aux pertes soudaines d'information sur la localisation du véhicule (p. ex. perte du signal GPS) [1]. Les techniques de commande robustes du type LQG et H_∞ peuvent être envisagées pour faire face aux problèmes posés par les incertitudes paramétriques et aux bruits de mesure. Toutefois, peu des travaux se sont intéressés au problème délicat de perte d'information sur la localisation du véhicule.

L'objectif principal de ce stage est le développement d'une méthode de suivi de trajectoire prenant en considération la perte d'information GPS. Ce projet s'appuiera sur les techniques avancées de commande prédictive spécifiquement adaptées aux systèmes stochastiques, du fait de leur aptitude à intégrer les incertitudes de mesure [2]. La première étape consistera en une revue approfondie de la littérature sur les techniques de commande prédictive stochastique. Ensuite, certains modèles de validation et de synthèse seront programmés en Matlab/Simulink. Ces modèles de synthèse seront utilisés lors de la phase de synthèse des lois de commande sélectionnées à partir de l'état de l'art réalisé. Enfin, les développements théoriques seront accompagnés de phases de validation expérimentales à l'aide des moyens d'essais de l'IRIMAS (deux voitures autonomes instrumentées). Ce stage est financé grâce au Fond Européen de Développement Régional (FEDER) dans le cadre des projets Européens INTERREG [RobotHub Transfer](#) et [RobotHub Academie](#).

Détail du profil recherché :

Etudiant-e en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur, de formation Automatique, Systèmes Embarqués, intéressés par la théorie du contrôle et des systèmes, l'optimisation et les mathématiques appliquées. Des bonnes compétences en automatique (lois de commande, observateurs) et en programmation sont attendues (Matlab/C++). Des connaissances en dynamique du véhicule seraient un plus.

Procédure de candidature : Merci d'envoyer CV, résultats de master/ingénieur et lettre de motivation.

Contact : Anis Koliai (anis.koliai@uha.fr), Rodolfo Orjuela (rodolfo.orjuela@uha.fr), Abderazik Birouche (abderazik.birouche@uha.fr).

Références :

- [1] A. Koliai, S. Bazeille, M. Basset, R. Orjuela, "A Comparative Simulation Study of Localization Error Models for Autonomous Navigation." Recent Developments in Model-Based and Data-Driven Methods for Advanced Control and Diagnosis. ACD 2022, vol 467. Springer, Cham.
[2] K. Okamoto and P. Tsiotras, "Stochastic Model Predictive Control for Constrained Linear Systems Using Optimal Covariance Steering." arXiv, Nov. 24, 2019.