PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Lieu : Toulouse / ENAC

Département/Dir./Serv. : DER/ OPTIM/ SYSDYN

Responsables du stage : Jean-Philippe CONDOMINES (ENAC), jean-philippe.condomines@enac.fr
Cédric Join (CRAN), cedric.join@univ-lorraine.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Type de stage ☒ Fin d'études bac+5 ☒ Master 2 recherche ☐ Bac+2 à bac+4

Intitulé : Commande par platitude d'une drone convertible de type « corps basculant »

Sujet : Au cours des différents projets réalisés par l'ENAC et le CRAN de Nancy, est apparue la nécessité de réfléchir à l'élaboration de lois de pilotage robustes pour drone dit à « corps basculant ». Cette structure de drone propose la possibilité d'atterrir et de décoller verticalement mais aussi de faire une transition vers un vol de longue durée, à très haute vitesse, ce qu'aucune configuration standard de drone, qu'elle soit à voilure fixe ou quadrirotor, ne permet de faire à l'heure actuelle. Les drones convertibles de type « corps basculant »(tilt-body) offrent l'avantage de ne pas recourir à des parties articulées à bord, sources de poids et de fragilité. La conception optimale de drones à corps basculant, pose toutefois deux difficultés majeures. La première est celle des performances aérodynamiques de l'engin qui résultent d'un compromis entre deux phases de vol très différentes : les phases stationnaires et d'avancement. On doit soigneusement dimensionner le drone pour trouver le meilleur compromis entre ces deux phases. Le second défi est d'assurer une transition sûre et maitrisée entre les deux phases de vol. Ce dernier point, que nous traiterons durant le stage, nécessite d'étudier de très près les qualités de robustesse et de précision des lois de pilotage. En effet, il ne suffit pas de passer d'un mode vertical au mode horizontal comme on franchit un ruisseau, le plus vite possible. Il faut être en mesure de rester en équilibre stable dans les phases intermédiaires en raison du fait que le drone doit pouvoir voler en conditions de vent latéral. C'est le concept de « transition équilibrée » qui n'est possible que grâce l'utilisation de lois de commande sophistiquées.

L'objectif de ce stage sera d'évaluer en simulation les performances d'une commande dite par platitude pour un drone convertible de type « corps basculant ». Ainsi, après une étape de recherche bibliographique, le travail se focalisera d'une part sur la prise en main d'un modèle de drone convertible codé en Matlab/Simulink ; et d'autre part sur l'implémentation et l'évaluation des performances d'une commande par platitude permettant de faire naviguer le drone.

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

Méthodes à mettre en œuvre :

☒ Recherche théorique ☐ Travail de synthèse

☒ Recherche appliquée ☐ Recherche expérimentale

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage : Minimum : 2 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : printemps-été 2023

PROFIL DU STAGIAIRE : Master 2 recherche, Grandes Ecoles, spécialité en automatique, connaissance en mécanique du vol