

FICHE STAGE MASTER

Département : DISC

Lieu : Toulouse, campus ISAE
SUPAERO

Responsable: Christophe Garion (ISAE-SUPAERO/DISC)

Tél. : 05 61 33 80 57

Mél. : garion@isae-supaero.fr

DESCRIPTION

Domaine :
Informatique

APPROCHES MONTE-CARLO TREE SEARCH ET APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT POUR LA FALSIFICATION DE PROPRIÉTÉS DE LOIS DE CONTRÔLE CRITIQUES

Titre :

Dans ce stage, nous nous intéressons à l'utilisation d'algorithmes de planification de type Monte-Carlo Tree Search et d'apprentissage par renforcement de type (Deep)Q-Learning, Actor-Critic, etc. et leur combinaison pour la validation de lois de guidage-contrôle critiques dans le domaine aéronautique. Ce type d'approche pour la falsification a récemment été utilisé avec succès dans plusieurs domaines d'applications critiques. Étant donné un modèle de contrôle en boucle fermée on cherche à générer un plan (par exemple, une séquence de commandes pilotes, de rafales de vent, de perturbations capteurs, etc.) minimisant un signal de récompense représentant une marge de robustesse vis-à-vis de la falsification d'une propriété critique. Il est alors possible d'extraire un contre-exemple si la propriété est falsifiée et de le présenter au concepteur de la loi de contrôle pour alimenter les itérations de mise au point de la loi.

Ce stage vise à poursuivre des travaux initiés le cadre d'une collaboration directe avec Airbus, au cours desquels un algorithme Monte-Carlo Tree Search a été mis au point et appliqué avec succès sur des propriétés critiques d'un contrôleur longitudinal de taille industrielle. Les tâches principales du stages sont les suivantes:

1. Etat de l'art sur l'utilisation d'algorithmes MCTS et de Deep-RL pour la falsification de propriétés critiques
2. Amélioration de la méthode existante, selon un ou plusieurs des axes suivants : passage aux ensembles d'actions continus, utilisation d'informations d'état et d'informations de couverture structurelle du modèle analysé dans la gestion du compromis exploration/exploitation, exploitation de la structure booléenne de la propriété pour guider l'exploration ou parallélisation de l'algorithme
3. Extension de la palette de propriétés analysables
4. Evaluation expérimentale des travaux et analyse critique des résultats

Le stage est coencadré par Thomas Loquen (ONERA Toulouse) et Xavier Thirioux (ISAE-SUPAERO).

100 % théorie

100 % Application recherche

100 % Expérience recherche

Possibility to go on a Ph.D.:

✓ Yes No

Mots clé et profil

Mots clé : vérification, systèmes embarqués, MCTS, apprentissage par renforcement

- Durée de stage : 5-6 mois
- connaissances attendues en apprentissage par renforcement, systèmes hybrides, optimisation
- utilisation de Matlab et Simulink
- programmation en Java et en Python
- bon niveau d'anglais ;

Les demandes doivent être envoyées par mail au responsable de stage.