

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS -2018 -**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : CT

Département/Dir./Serv. : DTIS

Tél. : 2670

Responsable(s) du stage : Xavier Pucel,
Stéphanie Roussel, Louise Travé-
Massuyès (LAAS)

Email : xavier.pucel@onera.fr ;
stephanie.roussel@onera.fr ;
louise@laas.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Intelligence Artificielle et Décision

Type de stage : Fin d'études bac+5 Master 2 Bac+2 à bac+4

Intitulé : Explication du comportement d'un système autonome avec aléas

Sujet :

Problématique scientifique

Les progrès de l'Intelligence Artificielle permettent aux systèmes de devenir plus autonomes. Il est primordial de comprendre leur comportement, notamment pour que ces systèmes soient acceptés dans l'environnement dans lequel ils évoluent. D'un côté, des enjeux de sécurité apparaissent dès qu'un système interagit avec, transporte, ou soigne des personnes. Maintenir la maîtrise du comportement du système est alors impératif. D'un autre côté, les puissances de calcul actuelles permettent à un système d'accomplir des tâches d'une complexité surhumaine. Pour concilier ces exigences contradictoires, il devient alors essentiel d'utiliser des outils qui permettent d'expliquer le comportement du système.

L'ONERA et le LAAS s'intéressent à des outils d'estimation d'état dans des systèmes à événements discrets, dans le but de suivre et expliquer le comportement de systèmes effectuant de l'allocation de tâches, de la planification d'actions, ou d'autres calculs complexes. L'outil Sifting permet de définir des modèles d'estimation à base de préférences, qui servent à générer des estimateurs donnant à chaque moment une unique estimation de l'état du système [DX17, DX18]. Une librairie d'algorithmes permet de vérifier qu'un modèle d'estimation satisfait certaines propriétés désirables, comme d'être totalement défini, ou que certains états du système sont estimés correctement. Ne garder qu'une estimation de l'état permet d'expliquer simplement le comportement du système. Cependant, pour certains systèmes, il est tout simplement impossible de définir un estimateur à état unique ayant de bonnes propriétés [DX19]. C'est par exemple le cas de certains systèmes avec des fautes à retard (fautes qui ne présentent aucun symptôme observable quand elles arrivent mais uniquement après un certain délai).

Objectifs du stage

Pour les systèmes dont il est difficile d'estimer l'état de manière unique, une solution serait de garder en mémoire plusieurs états estimés, qui représenteraient plusieurs explications différentes du comportement du système. Cela permettrait d'appliquer l'approche d'estimation d'état à une plus grande gamme de systèmes, tout en limitant le nombre d'explications pour leur comportement. L'objet du stage est d'étendre l'outil Sifting dans ce sens. Le travail portera sur plusieurs points :

- Analyse bibliographique de la littérature sur l'estimation d'état multiple ;
- Définition d'un cadre formel pour la gestion de plusieurs états estimés ;
- Définition et implémentation dans Sifting des algorithmes permettant de calculer et maintenir plusieurs états estimés ;
- Analyse théorique des propriétés souhaitables pour un système avec une estimation d'état multiple ;
- Implémentation d'algorithmes pour l'analyse de ces propriétés dans l'outil Sifting ;

- Simulation des outils mis en œuvre sur des systèmes robotiques autonomes.

Environnement du stage

Le stage sera réalisé dans l'équipe SYD (Systèmes intelligents et Décision) de l'ONERA Toulouse en collaboration avec l'équipe DISCO (Diagnostic Supervision et Conduite) du LAAS.

Références

[DX17] Xavier Pucel, Stéphanie Roussel, *Intermittent Fault Diagnosis as Discrete Signal Estimation: Trackability analysis*, 28th International Workshop on Principles of Diagnosis (DX'17)

[DX18] Valentin Bouziat, Xavier Pucel, Stéphanie Roussel, Louise Travé-Massuyès, *Preferential Discrete Model-based Diagnosis for Intermittent and Permanent Faults*, 29th International Workshop on Principles of Diagnosis (DX'18)

[DX19] Valentin Bouziat, Xavier Pucel, Stéphanie Roussel, Louise Travé-Massuyès, *Single State Trackability of Discrete Event Systems*, 30th International Workshop on Principles of Diagnosis (DX'19)

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

Méthodes à mettre en oeuvre :

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de synthèse |
| <input type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input checked="" type="checkbox"/> Travail de documentation |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale | <input checked="" type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Oui

Durée du stage : Minimum : 5 mois Maximum : 6 mois

Période souhaitée : Fin du stage avant septembre 2020

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Connaissances en algorithmique

Connaissance d'au moins un langage de programmation (par exemple Python, Java, C++, Scala, Caml)

Connaissances en systèmes à événements discrets, automates, logique mathématique appréciées

Ecoles ou établissements souhaités :

Master 2 ou école d'ingénieur avec cursus en informatique.