

Thèse de doctorat

« Développement d'un moniteur »

CDD 36 mois - ENSTA Paris, Palaiseau



Descriptif du poste

Ce poste s'intègre dans un projet dont l'objectif est de proposer un formalisme de logique temporelle, reposant sur la notion de risque. Ce formalisme permettra la définition des propriétés principales d'un système ayant un niveau d'autonomie élevé et la génération de deux outils primordiaux : un moniteur vérifiant la conformité du système vis à vis de ses propriétés ou un contrôleur garantissant cette conformité. Le financement du projet provient du CIEDS (<https://www.ip-paris.fr/recherche/centres-interdisciplinaires/cieds-centre-interdisciplinaire-detudes-pour-la-defense-et-la-securite>) et une des applications Défense où une garantie de sécurité et une probabilité de succès suffisantes essentiellement requises seront considérées comme un cas d'étude.

Dans ce projet, la thèse aura pour objet l'étude et le développement d'un moniteur vérifiant la logique temporelle proposée. En premier lieu, le moniteur sera exploité hors ligne pour des études amont. Ensuite, une version temps réel sera étudié et enfin une approche horizon glissant permettra au moniteur de prédire un éventuel échec du système avant qu'il ne survienne. Ces trois étapes donneront lieu à expérimentation et publication.

Missions principales

L'étudiant aura pour missions :

- réaliser une bibliographie
- développer/étudier un moniteur
- exploiter/tester ce moniteur hors ligne
- exploiter/tester en temps réel
- définir une approche horizon glissant pour la prédiction d'échec
- publier ses résultats
- rédiger et défendre sa thèse de doctorat

Descriptif du laboratoire d'accueil

L'unité d'Informatique et d'Ingénierie des Systèmes (U2IS) développe des recherches dans le domaine de la conception et de la fiabilité de systèmes intégrant des processus décisionnels autonomes avec des applications dans le transport intelligent, la robotique, la défense et l'énergie. Le laboratoire regroupe les activités de recherche de l'ENSTA Paris en informatique, robotique, vision, systèmes embarqués, traitement du signal et de l'image et conception et analyse de systèmes hybrides.

Compétences requises

Nous recherchons des candidats ayant :

- Un diplôme d'ingénieur ou master 2 dans le domaine des math/info
- De bonnes compétences en logique, programmation par contraintes, optimisation, recherche opérationnelle
- Une maîtrise des langages de programmation python, c++
- Une expérience en recherche (stage par exemple) sera un plus

Profil

Master 2 ou équivalent. Salaire fixé par la législation. Poste de 36 mois, à pourvoir dès octobre 2023. **La nationalité d'un pays européen est exigée (Royaume Uni et Norvège acceptée). Une nationalité extra-européenne peut être acceptée après vérification.**

Bibliographie

- Alexandre Donzé and Vasumathi Raman. Blustl: Controller synthesis from signal temporal logic specifications. In ARCH14-15. 1st and 2nd International Workshop on Applied Verification for Continuous and Hybrid Systems, volume 34 of EPiC Series in Computing, pages 160–168. EasyChair, 2015.
- L. Lindemann, G. J. Pappas and D. V. Dimarogonas. Reactive and Risk-Aware Control for Signal Temporal Logic. In IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 67, no. 10, pp. 5262-5277, Oct. 2022, doi: 10.1109/TAC.2021.3120681.
- Julien Alexandre Dit Sandretto, Alexandre Chapoutot, Pierre-Loïc Garoche. Towards a Set-based Signal Temporal Logic. 2020. (hal-03084701)

Candidature

Envoyez CV et lettre de motivation en un seul fichier, au format PDF, à

- Julien Alexandre dit Sandretto (alexandre@ensta.fr) et
- Elena Ivanova (elena.ivanova@ensta-paris.fr).

Job description

This position is part of a project whose objective is to propose a temporal logic formalism, based on the notion of risk. This formalism will allow the definition of the main properties of a system with a high level of autonomy and the generation of two essential tools: a monitor verifying the conformity of the system with respect to its properties or a controller guaranteeing this conformity. Funding for the project comes from CIEDS (<https://www.ip-paris.fr/recherche/centres-interdisciplinaires/cieds-centre-interdisciplinaire-detudes-pour-la-defense-et-la-securite>) and one of the defense applications where sufficient safety guarantee and probability of success essentially required will be considered as a case study.

In this project, the thesis will aim to study and develop a monitor verifying the proposed temporal logic. Firstly, the monitor will be used offline for upstream studies. Then, a real-time version will be studied and finally a rolling horizon approach will allow the monitor to predict a possible failure of the system before it occurs. These three stages will give rise to experimentation and publication.

Main activities

The student will have the following missions:

- create a bibliography
- develop/study a monitor
- operate/test this monitor offline
- operate/test in real time
- define a rolling horizon approach for failure prediction
- publish your results
- write and defend your doctoral thesis

Laboratory

The Computer Science and Systems Engineering Laboratory (U2IS) is developing research in the field of design and reliability of systems integrating autonomous decision-making processes with applications in intelligent transport, robotics, defense and energy. The laboratory brings together the research activities of the ENSTA Paris School in computer science, robotics, vision, embedded systems, signal and image processing and hybrid system design and analysis.

Required skills

We are looking for candidates with:

- An engineering or master 2 degree in the field of applied mathematics or computer science
- Good skills in logic, constraint programming, optimization, operational research
- Mastery of programming languages python, c++
- Research experience (internship for example) will be a plus

Profile

Master 2 or equivalent. Salary set by legislation. 36-month position, to be filled from October 2023. Nationality of a European country is required (United Kingdom and Norway accepted). A non-European nationality can be accepted after verification.

Application

Please send your **CV and a cover letter**, in a single PDF file to the following email address:

- Julien Alexandre dit Sandretto (alexandre@ensta.fr)
- Elena Ivanova (elena.ivanova@ensta-paris.fr).