

### Fiche de stage

#### Sujet du stage : Évaluation et Intégration des Retours Causaux et Contrastifs dans les Algorithmes d'Apprentissage par Renforcement Inverse

Encadrante : Silvia Tulli

Date de début du stage : 1er mars 2024

Durée du stage : 6 mois

Niveau d'études souhaité : Master 2

Laboratoire d'accueil : ISIR (*Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique*), Campus Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu, 75005 Paris.

### Personne à contacter

Prénom Nom : Silvia Tulli

Email : [tulli\(at\)isir.upmc.fr](mailto:tulli(at)isir.upmc.fr)

Envoyer votre candidature par mail, avec [*sujet du stage*] en objet, un CV et une lettre de motivation.

Date limite de dépôt de la candidature : 10 février 2024.

### Description du stage (en français)

#### Résumé :

L'Apprentissage Machine Interactif (IML) a suscité une attention considérable ces dernières années en tant que moyen pour les agents intelligents d'apprendre à partir du feedback humain, de démonstrations ou d'instructions. Cependant, de nombreuses solutions d'IML existantes reposent principalement sur un feedback limité, ce qui impose une charge déraisonnable à l'expert impliqué. Notre projet vise à résoudre cette limitation en permettant à l'apprenant d'utiliser un feedback plus riche de l'expert, accélérant ainsi le processus d'apprentissage. De plus, nous cherchons à incorporer un modèle de l'expert pour sélectionner des requêtes plus informatives, réduisant ainsi davantage la charge sur l'expert.

Ce stage vous offre l'opportunité de participer à notre projet de recherche, où vous vous concentrerez spécifiquement sur l'évaluation d'algorithmes pour l'Apprentissage par Renforcement Inverse (IRL) et des approches connexes. L'IRL est une technique d'apprentissage par imitation axée sur l'inférence de la fonction de récompense sous-jacente aux démonstrations d'experts. Pour être plus précis, votre rôle consistera à tester des approches innovantes pour intégrer un feedback causal et contrastif tout en maintenant des hypothèses sur les objectifs potentiels de l'expert.

#### Objectifs du stage :

- Examiner des méthodes pour intégrer un feedback causal et contrastif dans le processus d'apprentissage par renforcement inverse.

Sous la co-tutelle de :

- Concevoir et mettre en œuvre un système basé sur les croyances qui permettra à l'apprenant de maintenir explicitement des hypothèses sur les objectifs de l'expert.
- Utiliser le feedback reçu pour générer un postérieur qui informera les requêtes subséquentes et améliorera le processus d'apprentissage dans le cadre de l'IRL.

### Profil recherché :

- Étudiant-e en Master 2 en informatique, systèmes intelligents ou domaines connexes.
- Intérêt pour l'apprentissage par imitation, l'apprentissage par renforcement, l'apprentissage interactif robotique et la collaboration homme-machine.
- Capacité à travailler de manière autonome et en équipe.
- Excellentes compétences en communication écrite et orale en anglais

### Compétences requises :

- Maîtrise de la programmation Python et une certaine familiarité avec GitHub et Jupyter Notebook, ainsi que des connaissances en concepts d'apprentissage automatique et des environnements OpenAI Gym.

### Description du stage (en anglais)

#### Subject: Evaluation and Integration of Causal and Contrastive Feedback in Inverse Reinforcement Learning Algorithms

#### Abstract:

Interactive Machine Learning (IML) has gained significant attention in recent years as a means for intelligent agents to learn from human feedback, demonstration, or instruction. However, many existing IML solutions primarily rely on sparse feedback, placing an unreasonable burden on the expert involved. Our project aims to address this limitation by enabling the learner to leverage richer feedback from the expert, thereby accelerating the learning process. Additionally, we seek to incorporate a model of the expert to select more informative queries, further reducing the burden placed on the expert.

This internship provides you with the opportunity to participate in our research project, where you will specifically focus on evaluating algorithms for Inverse Reinforcement Learning (IRL) and related approaches. IRL is an imitation learning technique that centres on inferring the reward function underlying expert demonstrations. To be more precise, your role will involve testing innovative approaches to incorporate causal and contrastive feedback while maintaining hypotheses about potential expert objectives.

#### Internship Objectives:

- Investigate methods to integrate causal and contrastive feedback into the inverse reinforcement learning process.
- Design and implement a belief-based system that allows the learner to explicitly maintain hypotheses about the expert's objectives.
- Utilise received feedback to generate a posterior that informs subsequent queries and improves the learning process within the framework of IRL.

#### Required Profile:

- Master 2 student in computer science, intelligent systems, or related fields.
- Interest in imitation learning, reinforcement learning, interactive robot learning, and human-machine collaboration.

Sous la co-tutelle de :



# INSTITUT DES SYSTEMES INTELLIGENTS ET DE ROBOTIQUE

## OFFRE DE STAGE

- Ability to work independently and in a team.  
Strong written and oral communication skills in English.

**Required skills :**

- Proficiency in Python programming and some familiarity with GitHub and Jupyter Notebook, as well as knowledge of machine learning concepts and OpenAI Gym environments.

*Sous la co-tutelle de :*

