

Apprentissage par renforcement à partir d'images en BBRL

Mots clés : apprentissage par renforcement, BBRL, python

Encadrant : Olivier Sigaud, ISIR, Sorbonne Université (Olivier.Sigaud at isir.upmc.fr)

Nombre d'étudiants : 2

Résumé : L'objectif de ce projet est d'introduire de l'apprentissage de représentations à partir d'images (*Convolutional Neural Networks* (CNN) ou Masked Auto-encoders) dans l'algorithme *Deep Q-Network* (DQN) codé dans la librairie BBRL.

Sujet développé :



Deep Q-Network (DQN) est le premier algorithme d'apprentissage par renforcement profond à avoir appris à jouer à 57 jeux ATARI à un niveau de performance moyen proche de celui d'un humain entraîné. Pour réaliser cette prouesse, le réseau de neurone entraîné possédait en entrée une architecture spécialisée dans le traitement d'image appelée *Convolutional Neural Networks* (CNN).

Pour enseigner l'apprentissage par renforcement, l'encadrant de ce projet a développé une librairie à vocation pédagogique appelée BBRL. Il existe notamment dans BBRL une implémentation de DQN, mais cette implémentation n'est pas prévue pour fonctionner à partir d'images.

L'objectif de ce projet est d'ajouter une architecture d'apprentissage de représentations à partir d'images à l'implémentation de DQN en BBRL, puis de la tester. Une première architecture à base de CNN a été développée dans le cadre d'un projet précédent, ce travail préalable pourra servir de guide. Une fois la ou les architectures codées, on mettra en œuvre une démarche scientifique rigoureuse pour évaluer systématiquement l'apport de chacun des composants sur un ensemble de problèmes jouets.

Pour les étudiant.e.s qui seront choisi.e.s, les bénéfices de ce projet seront multiples :

- ce sera l'occasion de se familiariser avec les concepts et outils de l'apprentissage par renforcement, qui jouent un rôle significatif dans les progrès actuels de l'Intelligence Artificielle. Les étudiant.e.s verront en avance une partie du contenu de l'UE RLD du M2 DAC.
- ce sera l'occasion de développer une bonne maîtrise du codage d'algorithmes dans BBRL, utilisée en RLD, et d'apprendre une méthodologie rigoureuse pour l'évaluation d'algorithmes.

Ce projet faisant appel à de nombreuses notions nouvelles, une formation initiale à l'apprentissage par renforcement et à des aspects méthodologiques sera assurée durant les premières semaines.

Une forte motivation pour le *machine learning*, des bonnes bases en programmation python et une bonne maîtrise de github sont des prérequis.

Références

- Le dépôt de la librairie BBRL :
<https://github.com/osigaud/BBRL>
- Le dépôt du projet précédents
<https://github.com/Arlaz/PLDAC>
- L'article DQN (dans Nature) <https://training.incf.org/sites/default/files/2023-05/Human-level%20control%20through%20deep%20reinforcement%20learning.pdf>
- Un article sur l'utilisation de Masked Auto-encoders en RL
https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2022/file/a0709efe5139939ab69902884ecad9c1-Paper-Conference.pdf