



Stéphane Doncieux
Professeur

ISIR - Université Pierre et Marie Curie (Paris 6)
e-mail : stephane.doncieux@upmc.fr

Stage niveau master : Restructuration de représentations en robotique

Contexte & Objectifs

Les architectures cognitives en robotique s'appuient actuellement sur des représentations de l'environnement et des objets pertinents qui sont données a priori par l'expert en charge de programmer le robot. S'il est possible d'apprendre à utiliser ces représentations, elles ne sont généralement pas remises en cause. Il s'agit typiquement de primitives d'actions, de perceptions ou d'état utilisées sur lesquelles vont se baser les architectures de contrôle du robot et les algorithmes d'apprentissage considérés. Dans le cadre d'une approche de type robotique développementale, le but de ce stage est de contribuer à la conception d'algorithmes permettant au robot d'acquiescer par lui-même, au travers de ses interactions avec son environnement, les primitives de perception et d'actions pertinentes pour l'accomplissement de sa mission. Une approche en plusieurs étapes est considérée pour atteindre cet objectif. Une exploration réalisée par un algorithme de babillage permet d'identifier des comportements potentiellement intéressants sans utiliser de primitives de comportement données a priori, ceci en s'appuyant, par exemple, sur [1]. Une analyse de ce babillage permet d'identifier les interactions importantes, ce qui permet de focaliser le développement sur les comportements les plus prometteurs [2].

L'objectif de ce stage est de parvenir (1) à reproduire intentionnellement des comportements générés pendant le babillage initial, comportements qui peuvent avoir été générés par accident et (2) à générer une représentation compacte et robuste des compétences sensorimotrices correspondantes. Ces travaux s'appuieront sur des algorithmes évolutionnistes et seront réalisés sur le robot PR2 de l'ISIR [4].

Ce stage se déroulera dans le cadre du projet européen DREAM (H2020 FET Proactive Knowing, doing, being) qui va commencer en 2015.

Connaissances souhaitées :

Une bonne pratique du développement en C++, ou une capacité à l'acquiescer rapidement est indispensable. Des connaissances minimales en IA, apprentissage machine et vision sont souhaitables de façon à utiliser efficacement des bibliothèques nécessaires aux expériences envisagées. Le PR2 utilise le middleware ROS pour lequel de nombreux modules sont disponibles pour la perception et la commande des mouvements du robot [4]. De même, la partie évolutionniste s'appuiera sur le framework logiciel SFERES développé à l'ISIR [5]. Les développements seront ainsi limités aux éléments spécifiques à l'approche proposée et s'appuieront, autant que possible sur des modules disponibles sur étagère pour les aspects non spécifiques.

Lieu : Le stage se déroulera à l'ISIR, sur le campus Jussieu.

Durée : 6 mois

Indemnisation de stage : forfait réglementaire

Références :

- [1] Mouret, J.-B., & Doncieux, S. (2012). Encouraging Behavioral Diversity in Evolutionary Robotics : An Empirical Study. *Evolutionary computation*, 20(1), 91-133.
- [2] Doncieux, S. (2013). Transfer Learning for Direct Policy Search : A Reward Shaping Approach. In *Proceedings of the IEEE ICDL-EpiRob conference*.
- [3] <http://www.willowgarage.com/pages/pr2/overview>
- [4] <http://wiki.ros.org/>
- [5] <http://sferes2.isir.upmc.fr/>