

Architecture cognitive en robotique exhibant une conscience de soi

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : Raja Chatila
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Le sujet de thèse s'inscrit dans un projet de recherche visant à étudier les principes fondamentaux et les méthodes qui permettraient aux robots d'acquérir une notion de "conscience de soi" (self-awareness) qui est considérée comme nécessaire pour interpréter leur environnement, pour comprendre leurs propres actions et leurs effets, prendre les décisions pertinentes en fonction des objectifs à atteindre, évaluer leur progression dans les mécanismes d'apprentissage, et interagir avec d'autres agents et des humains. Il s'agira d'étudier et de formaliser les principes sous-jacents à l'émergence de la conscience, vue comme un processus au cœur de l'interaction entre un agent et son environnement. Les recherches porteront en particulier sur l'étude d'une architecture cognitive qui est l'organisation des fonctionnalités du robot et sur les processus dynamiques qui les interconnectent et qui doivent permettre en particulier l'expression et la mise en œuvre des mécanismes de décision et de sélection de l'action, d'interprétation de l'environnement et d'apprentissage. Un aspect principal du sujet est d'étudier et de développer des représentations sensori-motrices pour l'interprétation de scènes en associant et fusionnant quatre types d'information : les percepts externes, les données sensorielles proprioceptives, les connaissances contextuelles déjà acquises, et les objectifs du robot. Les mécanismes à développer sont en particulier ceux du raisonnement bayésien pour intégrer ces différentes informations de manière évolutive et inclure un processus de reconnaissance et d'apprentissage de nouvelles informations. D'autre part, en rapport avec ces représentations, le lien entre les actions « bas-niveau » du robot et les modèles abstraits d'action (tâches) devra être élucidé. Il faudra étudier des mécanismes d'apprentissage qui synthétisent des capacités d'action à partir d'aptitudes motrices élémentaires, en déterminant quelles représentations du monde, et leurs incertitudes, et quels modèles internes doivent être considérés. Des scénarios expérimentaux devront être élaborés pour mettre en œuvre les fonction de décision, d'interprétation, d'apprentissage et d'interaction sur un robot, dans l'architecture intégrée, et permettre la mise en évidence de la conscience de soi du robot. Références : A. Newell. *Unified Theories of Cognition*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1990. Smith E. E. and Kosslyn S. M. *Cognitive Psychology: Mind and Brain* (1st ed.). Pearson/Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2007. A. Clodic, Q. Cao, S. Alili, V. Montreuil, R. Alami, and R. Chatila. Shary: a supervision system adapted to human-robot interaction. In ISER'08 -11th International Symposium on Experimental Robotics, Athens, Greece, 2008. Peyrache A., Khamassi M., Benchenane K., Wiener S.I., and Battaglia F.P. Replay of rule-learning related neural patterns in the prefrontal cortex during sleep. *Nature Neuroscience*, 12(7):919–26, 2009. Caluwaerts, K. and Staffa, M. and N'Guyen, S. and Grand, C. and Dollé, L. and Favre-Felix, A. and Girard, B. and Khamassi, M. (2012). A biologically inspired meta-control navigation system for the Psikharpax rat robot. *Bioinspiration & Biomimetics*. Vol 7(2):025009

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

La notion de conscience de soi est étudiée en philosophie, en sciences cognitives et en neurosciences. Les questionnements majeurs autour d'elle peuvent s'appliquer aussi aux machines. Le sujet est multidisciplinaire et le candidat devra acquérir des connaissances et sera amené à interagir avec des chercheurs dans ces différentes disciplines.

Informations complémentaires (Langue 1)

Des interactions sont prévues avec des chercheurs dans différents pays européens (Royaume-Uni, Allemagne, Suisse, Italie), aux Etats-Unis et au Japon.

Informations complémentaires (Langue 2)

Ce sujet s'inscrit dans le cadre d'un projet ANR.