

## JNRR'09 - Session : Apprentissage

1. - **Titre** : "Apprentissage par démonstration en robotique"

**Auteur** : Olivier Sigaud

**Organisme** Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique

UPMC- Paris 6

### *Résumé :*

Mon exposé, conçu comme une introduction aux deux exposés suivants, présentera la problématique de l'apprentissage en robotique. Après avoir listé quelques éléments factuels sur la visibilité croissante de ce domaine en pleine expansion, je tenterai d'exposer les motivations qui conduisent à cet intérêt nouveau, je présenterai les principaux défis auxquels les travaux correspondant sont confrontés et je distinguerai les différentes familles d'approches poursuivies, parmi lesquelles l'apprentissage par démonstration et la robotique développementale, qui seront exposés juste après.

### *Biographie :*

Olivier Sigaud received his Ph.D. in Computer Science in 1996 from the University of Paris 11, Orsay, France, under the title " Learning : from control to behavior". He has been Research Engineer for the Dassault Aviation (Aerospace) company from 1995 to 2001, in three successive research groups: software technologies survey, computational linguistics and finally adaptive systems and behavior. In 2001, he joined the AnimatLab in the Computer Science Departement of the University of UPMC-Paris6 as Assistant Professor. He became Professor there in 2005. In 2007, the AnimatLab joined the ISIR (Institute of Intelligent Systems and Robotics) in the same University and he joined the "Perception and Motion" group. He also holds a Ph.D. in Philosophy since 2004. Olivier Sigaud is the author of over 30 technical publications and is member of the Editorial Board of the "Evolutionary Computation" Journal. His research interests include Reinforcement Learning, Optimal control, and Adaptive techniques in general. His research effort is now focused on the design of a global computational model of motor learning for virtual humans and humanoid robots, at the level of computational principles but with a strong interest for the underlying neurophysiology. He is also the main organizer of the "Robotics and Learning" working group in the french robotics community.

**2. - Titre : "Apprentissage par démonstration en robotique"**

**Auteur : Aude Billard**

**Organisme Laboratoire d'algorithmes et systèmes d'apprentissage**

**Ecole Polytechnique Federale de Lausanne - EPFL**

***Résumé :***

This talk will cover recent progresses on robot programming by demonstration. It will start with an overview of approaches to discovering and encoding low-level skills, also called motion primitives. It will then review approaches to combine these skills in order to produce complex sets of motion. It will then conclude with a discussion on the shortcomings of the above low-level and high-level skill acquisition methods, especially in light of the imitation learning abilities we find in humans

***Biographie :***

Aude Billard is Associate Professor and head of the LASA Laboratory at the School of Engineering at the Swiss Federal Institute of Technology in Lausanne (EPFL). She received her B.Sc. (1994) and M.Sc. (1995) in Physics from EPFL, with specialization in Particle Physics at the European Center for Nuclear Research (CERN), a MSc. in Knowledge-based Systems (1996) and a Ph.D. in Artificial Intelligence (1998) from the Department of Artificial Intelligence at the University of Edinburgh. She worked as a Post-doctoral Fellow at IDSIA and LAMI (EPFL, 1998-1999), then as Research associate (1999-2000), Research Assistant Professor (2000-2004) at the department of Computer Sciences at the University of Southern California, where she retained an adjunct faculty position to this day, and Assistant Professor (2002-2004) at EPFL. She served as President of the EPFL Senate (2006-2007) and as an elected member of the Administrative Committee of the IEEE Robotics and Automation Society (2006-2010).

**3. - Titre : "Un robot peut-il apprendre comme un enfant? Les défis de la robotique  
développementale et sociale"**

**Auteur : Pierre-Yves Oudeyer**

**Organisme : INRIA-Bordeaux**

***Résumé :***

Un robot peut-il apprendre comme un enfant? Etant donné un certain nombre de capacités innées, comment peut-il les étendre et apprendre de nouveaux savoir-faire sans l'intervention d'un ingénieur, par le biais de mécanismes d'exploration spontanée ou d'interactions avec des humains non-ingénieurs? Ce sont les questions centrales de la robotique développementale. La méthode consiste à s'inspirer des mécanismes de développement présents chez les enfants, et identifiés par la psychologie du développement, les neurosciences cognitives, et la linguistique cognitive. Dans cet

exposé, je présenterai un certain nombre des défis techniques et conceptuels qui se posent. En particulier, je discuterai les problèmes qui se posent quand un robot essaie d'inférer la structure topologique et dynamique de son corps quand il ne connaît que la liste non-interprétée de ses senseurs et de ses primitives motrices, je présenterai la manière dont on peut implémenter des mécanismes de curiosité artificielle permettant d'explorer efficacement de grands espaces sensorimoteurs, et j'expliquerai les défis de l'apprentissage social de nouveaux comportements moteurs et des rudiments du langage.

***Biographie :***



Pierre-Yves Oudeyer a étudié l'informatique théorique à l'Ecole Normale Supérieure de Lyon, et obtenu son doctorat en intelligence artificielle à l'Université Paris VI. Il a été chercheur permanent au Sony Computer Science Laboratory à Paris pendant 8 ans, où il a travaillé sur la robotique développementale et la modélisation computationnelle de l'acquisition et de l'évolution du langage. Depuis janvier 2008, il est responsable de l'équipe INRIA FLOWERS, focalisée sur la robotique développementale et sociale. Il s'intéresse aux mécanismes qui permettent aux humains de développer des capacités perceptuelles, motrices, motivationnelles, et sociales qui permettent la construction et le partage de représentations culturelles. Il travaille aussi sur les mécanismes de curiosité artificielle et d'exploration pour l'apprentissage. Il a publié un livre, plus de 60 articles dans des journaux et conférences internationales, est (co-)détenteur de 8 brevets, et a reçu plusieurs prix pour son travail en robotique développementale et sur la modélisation de l'évolution du langage. Il est éditeur de IEEE CIS Newsletter on Autonomous Mental Development, et éditeur associé de Frontiers in Neurorobotics et International Journal of Social Robotics.