

## P62 Manipulation d'objets par un robot pour Robocup@home

Encadrant 1 : Mai Nguyen Département : Info

Encadrant 2 : Sylvie KEROUEDAN Département : Elec

Partenaire extérieur : Olivier Ly, ly.olivier@gmail.com, Rhoban System

Mots clés : robotique, assistance à la personne, domotique, apprentissage, comportement autonome, préhension d'objets

### • CONTEXTE :

*Rhoban System est une start up de robotique bénéficiant de la synergie de chercheurs, artistes et ingénieurs. Parmi ses activités, Rhoban System participe depuis 3 ans à la coupe mondiale Robocup où des robots humanoïdes jouent de manière autonome au football. Notamment son équipe est parvenu aux quarts de finale à la coupe du monde Robocup 2014.*

*Forts de cette expérience, Rhoban System envisage d'étendre sa participation à la Robocup@home, une compétition internationale entre robots autonomes d'assistance à la personne. Dans un contexte de domotique, les robots en compétition devront être capables de mener plusieurs tâches domestiques. Notamment ils devront être capables d'attraper et de manipuler des objets.*

### • DESCRIPTIF SUCCINCT DU PROJET :

*Le projet proposé est une exploration des solutions techniques et scientifiques possibles pour une qualification à la coupe mondiale Robotcup@home (<http://www.robocupathome.org>). Il s'agit de capitaliser les connaissances de Rhoban System et son expérience à la Robocup soccer pour mettre en place un prototype de plateforme robotique, de mettre en place un système de contrôle de robot, et développer des algorithmes d'apprentissage pour résoudre les tâches d'assistance à la personne imposés par la compétition afin de permettre la qualification du robot à la compétition internationale.*

*Il s'agit d'un travail multidisciplinaire en mécanique, informatique et électronique. Il s'appuie sur les compétences en mécatronique et mécanique de Rhoban Systems, en algorithmes d'apprentissage robotique de l'encadrant du département informatique, et en électronique embarqué de l'encadrant du département électronique.*

*Les élèves concevront une plateforme robotique à partir d'un bras et d'une main robotique fournis par Rhoban System. Ils développeront un système de contrôle du bras, et étudieront des algorithmes d'apprentissage pour lui permettre de saisir et déplacer des objets. La tâche demandée au robot est de pouvoir manipuler et transporter différents objets placés au hasard sur une table.*

• **LIVRABLES :**

- Assemblage du robot (10%)
  - o Intégration mécanique de la main au bras.
- Intégration système embarqué (30%)
  - o Intégration carte de contrôle moteur du bras
  - o Intégration carte de contrôle moteur de la main (maple mini)
  - o Intégration du système de commande global (PC)
- Architecture générale : Abstraction des couches bas-niveau (40%)
  - o API de contrôle capteurs (caméra RGB-D pour détecter un objet de couleur déterminé)
  - o API de contrôle moteur de la main (contraction de chaque phalange, les servomoteurs sont déjà asservis en position)
  - o API de contrôle moteur du bras (positionnement de chaque articulation, les servomoteurs sont déjà asservis en position)
- Asservissement visuel du bras et de la main pour la préhension (20%).
  - o contrôle moteur du bras pour approcher le bras de l'objet
  - o contrôle de la main pour saisir l'objet

• **OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES :**

- programmer des micro-contrôleur
- contrôler un robot
- développer des algorithmes d'apprentissage

• **PRÉ-REQUIS:**

- *Programmation C*
- *Initiation aux systèmes embarqués*
- *Concept élémentaire d'automatique (PID)*