

Réseaux de Robots pour les Environnements Hostiles

Auteurs de la proposition : Sylvie Delaët (Univ. Paris-Sud XI, delaet@lri.fr), Sébastien Tixeuil (UPMC Sorbonne Universités, sebastien.tixeuil@lip6.fr)

Contexte :

Les réseaux de robots autonomes et mobiles constituent un domaine en plein essor, en particulier au Japon et dans une moindre mesure en Europe. Les recherches sur ce sujet proviennent de la prise de conscience qu'il est possible de construire des dispositifs intégrant à la fois la mobilité et des unités de calcul autonomes. Les applications envisagées pour les réseaux de robots sont multiples, mais on peut citer en particulier : la surveillance et l'exploration d'environnements hostiles où encore la réalisation de tâches dans des lieux difficile d'accès pour des humains.

Description de l'activité du (de la) doctorant(e) :

Les travaux de la communauté Robotique concernent principalement des robots économiquement réalisables mais opère une simplification des solutions algorithmiques (centralisation et diffusion globale), alors que les travaux de la communauté Algorithmique Répartie [1] proposent des solutions distribuées et élégantes au prix de simplifications des modèles parfois abusives. L'activité du doctorant sera focalisée sur la conception de solutions distribuées pour les réseaux de robots, tout en conservant des hypothèses réalistes sur le matériel qui supporte l'application embarquée. L'accent sera mis sur le caractère hostile de l'environnement dans lequel évoluent les robots, induisant des pannes inopinées et des attaques malveillantes. Suivant les compétences et l'intérêt du doctorant, l'aspect théorique ou l'aspect pratique sera renforcé :

1. Pour la partie théorique, les problèmes liés au caractère imprévisible de l'environnement (possibilité de résoudre un problème particulier dans un contexte précis, tolérance aux pannes transitoires et permanentes via des solutions *auto-stabilisantes* et/ou *wait-free*), à la localité des solutions (un robot ne devrait pas pouvoir voir l'ensemble de l'environnement, ni tous les autres robots, ni forcément partager un système de coordonnées commun), et aux aspects distribués (non-déterminisme des exécutions, asynchronisme, équité, etc.) seront étudiés.
2. Pour la partie pratique, il sera possible d'implanter sur des robots réels (et accessibles à l'UPMC), de type *Nao*, *Eddie*, *WifiBot*, ou *KiloBot* les solutions algorithmiques développées.

Référence :

[1] P. Flocchini, G. Prencipe, and N. Santoro. *Distributed Computing by Oblivious Mobile Robots*. Synthesis Lectures on Distributed Computing Theory. Morgan & Claypool Publishers, 2012.

Ouverture à l'international :

Les travaux menés dans le cadre de cette thèse s'inscrivent dans le cadre du CEFIR (*Center for Intelligent Robotics*, commun entre l'UPMC et JAIST). Des séjours au Japon par le(la) doctorant(e) dans l'équipe de Xavier Défago au JAIST sont à prévoir.

Des connaissances dans un ou plusieurs des domaines suivants sont fortement appréciées :

1. algorithmique répartie ;
2. auto-stabilisation et tolérance aux pannes ;
3. probabilités ;
4. systèmes embarqués.