

ED SMAER

Sujet de thèses 2013

Laboratoire : ISIR

Etablissement de rattachement : UPMC – CNRS UMR 7222

Directeur de thèse et section CNU: Faïz Ben Amar, 60^{ième} section

Codirection et section CNU : Christophe Grand (61^{ième} section)

Titre de la thèse : **Prédiction de la mobilité pour robot terrestre pour la planification en-ligne de trajectoires.**

Collaborations dans le cadre de la thèse : DTIM/ONERA

Rattachement à un programme : Equipex (RoboTex)

Le sujet peut être publié sur le site web de l'ED SMAER : OUI (seulement le résumé)

Résumé du sujet :

Les robots terrestres du futur auront à aller plus vite et plus loin et à intervenir d'une façon autonome dans des milieux de plus en plus complexes. Une nécessité essentielle pour ces robots autonomes lors d'évolution dans des environnements non structurés est de pouvoir prédire efficacement leur mouvement sur des sols accidentés. Afin de générer des trajectoires admissibles et optimales, il convient de se doter de modèles du robot qui respectent à la fois (1) les contraintes dynamiques prédominantes et (2) les contraintes temps réel du planificateur de trajectoires. Ce dernier doit optimiser en-ligne le chemin de référence et les paramètres de vitesse, sachant qu'on suppose connu le but à atteindre et la carte locale du sol. Le sujet de thèse proposé concerne le développement de modèles permettant de prédire des indices de performances tels que la stabilité, le temps de parcours, les erreurs de suivi ou encore l'énergie consommée sur des tronçons de trajectoires. Parmi les approches envisagées, les techniques de réduction de modèles tels que la SVD (Singular Value Decomposition) ou la POD (Proper Orthogonal Decomposition) sont des voies à privilégier. Le second point qu'on souhaite traiter dans le cadre de cette thèse est la prise en compte des incertitudes de mesure lors de la prédiction. En effet, certains paramètres comme ceux de l'état du robot ou ceux de l'environnement sont variables ou pas parfaitement connus, induisant ainsi des incertitudes sur ces paramètres. La prise en compte des incertitudes permet d'étendre le domaine de prédiction par une modélisation stochastique et d'améliorer ainsi la robustesse des prédictions. Ces prédictions devraient être par la suite utilisées lors d'évaluation des trajectoires. Ces évaluations peuvent prendre la forme d'attribution de coût de transitions dans les espaces d'état ou de configuration du robot et à la construction de graphes dans ces espaces. Une fois les graphes construits, des algorithmes de recherches sont par la suite exécutés afin de définir la séquence optimale (ou sous-optimale) de transitions discrètes, et d'en déduire la trajectoire ou le chemin de référence à suivre après lissage. Les résultats attendus de cette thèse seront validés sur la plateforme SPIDO acquise récemment dans le cadre des équipements d'excellence RoboTex.