

Laboratoire : LAAS-CNRS (Gepetto), Toulouse, France

Thème: Robotique

Mot(s)-clé(s) : algorithmique, planification de mouvement, systèmes anthropomorphes, haptique

Responsable du sujet : Jean-Paul Laumond et Michel Taïx **e-mail :** jpl@laas.fr, taix@laas.fr

Titre: Planification de mouvement pour mannequins virtuels avec retour haptique

La planification de mouvements est un domaine de recherche très actif en robotique. Récemment les techniques développées (en particulier les algorithmes de recherche probabilistes) trouvent des applications dans le domaine du PLM (Product Lifecycle Management) où il est possible, à partir d'une maquette numérique, de valider la conception d'une pièce mécanique avant même une première fabrication. Dans ces opérations de type assemblage/désassemblage, seul l'objet est pris en compte sans tenir compte de l'opérateur qui va manipuler la pièce. Dans ce domaine en pleine expansion, un enjeu réside dans l'introduction de mannequins numériques et leur simulation lors de la manipulation de l'objet. Des premiers résultats dans cette direction ont été obtenus au LAAS : ils permettent la planification simultanée de mouvements de locomotion et de manipulation.

Il reste une difficulté à traiter : celle de la maîtrise du contact. Le sujet de thèse porte sur la possibilité de télé-opérer un mannequin numérique via des capteurs haptiques synthétisant des forces virtuelles à partir de l'analyse de contact entre objets dans une maquette numérique.

Il s'agira dans cette thèse d'aborder les volets principaux suivants :

- extensions des méthodes de planification pour l'assemblage/désassemblage en incluant la géométrie et la cinématique du mannequin
- extension des algorithmes de planification de mouvement sans collision à la planification de mouvement au contact, et
- analyse des modèles mécaniques de contact pour la synthèse d'efforts et leur intégration dans un système haptique.

Une partie importante de ce travail consiste en des développements informatiques qui s'appuient sur des connaissances à la fois en robotique et en informatique. Les résultats théoriques et les développements algorithmiques seront intégrés au sein de la plateforme logicielle du groupe Gepetto. Ce travail s'adresse à un étudiant possédant une formation en informatique et/ou robotique avec une attirance pour la programmation.