

ED SMAER - Sujet de thèses 2013

Laboratoire : ISIR

Etablissement de rattachement : UPMC – CNRS UMR 7222

Directeur de thèse et section CNU ou CNRS : Guillaume Morel, CNU61

Codirection et section CNU et CNRS : Ludovic Saint-Bauzel, CNU27

Collaborations :

- Dans le cadre d'applications sur un exosquelette en rééducation : Hôpital Raymond Poincaré de Garches.
- Dans le cadre d'applications de positionnement d'instruments de chirurgie : Institut Mutualiste Montsouris
- Projet Third ARM déposé auprès de l'UE (FP7 – OpenFet – XTRACK) : Imperial College, KIT, EPFL.
- Equipex Robotex – plateforme de robotique médicale.

Titre de la thèse :

Communication gestuelle en comanipulation

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

Résumé du sujet :

Les systèmes de comanipulation sont des dispositifs robotiques qui réalisent la manipulation d'un objet en collaboration avec un opérateur humain. Il s'agit typiquement de transporter un objet ou un instrument à deux bras : un bras robotique et un bras humain.

Les comanipulateurs peuvent apporter de très nombreuses fonctions, allant du guidage au filtrage en passant par l'amplification des efforts. Pour l'essentiel, il s'agit de moduler l'impédance couplée en comanipulation, de détecter des intentions de mouvement de l'utilisateur et de générer des trajectoires et des efforts produisant la fonction d'assistance.

De nombreuses recherches dans le monde ont permis, au cours des dernières années, des progrès significatifs dans ce domaine. Une des limitations dans les propositions actuelles concerne la programmation du mode de fonctionnement : pour passer d'un mode de fonctionnement (par exemple le blocage de tout ou partie des degrés de libertés à des fins de positionnement précis) à un autre (par exemple, la réalisation d'un mouvement en minimisant les efforts résistants), il est aujourd'hui nécessaire de mettre en œuvre une port d'interaction secondaire (boutons sur les interfaces, pédaliers, interfaces vocales, etc). Ce port secondaire est utilisé par le sujet pour indiquer au robot le mode de fonctionnement souhaité.

Or, de nombreuses expériences de neurosciences montrent que deux sujets peuvent réaliser des tâches en collaboration de façon assez efficace sans exploiter d'autre moyens de communication que l'énergie mécanique échangée à travers l'objet comanipulé

Le sujet de thèse proposé vise à s'inspirer des ces résultats pour mettre en œuvre des mécanismes de communication entre un utilisateur et un bras robotique en exploitant directement ces mêmes échanges d'énergie mécanique.

En termes d'application, le ou la candidate retenu(e) pourra s'appuyer sur des plateformes existantes à l'ISIR : bras WAM (applications de positionnement d'instruments en chirurgie) et/ou exosquelette ABLE (application de rééducation neuromotrice du membre supérieur).

Un projet de recherche collaboratif soumis auprès de l'Union Européenne avec d'autres centres de recherches européens, baptisé « Third arm », pourrait constituer un cadre de choix pour cette thèse s'il était financé.