

## 1 Intitulé

# Implémentation temps réelle pour l'exploitation de mesures et la commande de robot collaboratif LBR liwa

## 2 Environnement

### Equipes de recherche :

Équipe DIDS – Laboratoire LGP – INP-ENI de Tarbes

### Responsables du stage de master:

Nom, Prénom : Mourad BENOUSSAAD, Maître de conférences.

Adresse mail : [mourad.benoussaad@enit.fr](mailto:mourad.benoussaad@enit.fr)

ED de rattachement : EDSYS

### Dates et durée de stage :

Début de stage : Septembre 2018

Durée : 4 à 6 mois.

## 3 Contexte et Problématique

Dans le cadre d'un projet en cours sur la collaboration homme-robot pour la réalisation de tâches complexes et notamment des tâches de co-manipulation d'objets, on cherche à explorer des lois de commande originales gérant les efforts d'interaction et permettant ainsi une collaboration plus sûre pour l'homme. Ces problématiques s'inscrivent dans le cadre de la cobotique qui constitue une partie importante de « l'usine du future ». Les problématiques qu'on traite sont connues dans la littérature sous le nom de pHRI (physical Human Robot Interaction) et reste très peu traitées malgré les enjeux que ça représente pour la robotique future allant de l'industrie, à la robotique d'assistance à la personne et aux exosquelettes.

Dans ce cadre, un des verrous scientifiques et techniques est liée à l'exploitation des données internes du robot et de sa commande au plus bas niveau sans avoir à passer par les fonctions imposées par le constructeur. Des passerelles sont effectivement possibles afin d'ouvrir l'utilisation du robot aux aspects recherches et non pas limitée à une utilisation prédéfinie. De plus, ces commandes bas niveau vont permettre le fonctionnement avec des fréquences plus grandes que la commande imposée, ce qui est essentiel pour la commande en effort et une interaction haptique.

L'objectif de ce stage est d'explorer les capacités d'utilisation d'un robot collaboratif Kuka LBR liwa (Disponible au laboratoire LGP-ENIT). Il s'agit d'étendre l'utilisation de ce robot vers des applications et des mesures plus large, en exploitant l'accès aux contrôleurs du robot depuis un ordinateur externe en temps réel et en s'appuyant sur l'outil FRI (Fast Robot Interface) fournis par la société Kuka pour cet usage. La gestion de la contrainte « temps-réel » doit être traitée en tenant compte des aspects matériels et logiciels.

## 4 **Tâches à réaliser**

Dans ce projet, il s'agit d'explorer les configurations matérielles et logicielles possibles pour exploiter l'outil FRI (Fast Robot Interface) proposé par la société Kuka, afin de pouvoir accéder librement aux contrôleurs du robot et aux mesures de ces capteurs. Pour cela, plusieurs développeurs de la communauté robotique proposent des pistes, vers des solutions alternatives, pour une utilisation plus large et simplifiée de cet outil. Ainsi le stage proposé devra au moins assurer les étapes suivantes :

1. Explorer et identifier les solutions existantes pour l'exploitation de FRI,
2. évaluer et comparer, sur des critères objectifs, ces solutions,
3. implémenter matériellement et logiciellement la solution adoptée,
4. mettre en place une application type d'interaction physique homme-robot, en mettant en évidence des commandes personnalisées et directes du contrôleur ainsi que la récupération et sauvegarde des mesures des variables internes du robot.

Ces solutions doivent être envisagées en ligne (en temps réel). Les résultats de ce stage permettront d'implémenter des solutions plus avancées de collaboration homme-robot, sans passer par des couches logicielles imposées par les fournisseurs du robot. Elle permet également de passer par une commande de plus bas niveau afin d'envisager des fréquences de fonctionnement plus grandes que celles des commandes existantes.

## 5 **Mots Clefs**

Robotique collaborative, Implémentation temps réel, Fast robot Interface (FRI), mesure et commande.

## 6 **Profil et candidature**

Le(a) candidat(e) pour le stage doit préparer un diplôme d'ingénieur ou de master. Il doit avoir des compétences en programmation (Java et/ou C++). Le(a) candidat(e) doit avoir des bases en réseau informatique et les aspects temps réel notamment sous linux. Un goût et des connaissances en robotique seraient souhaitables.

Pour candidater à ce stage, merci d'envoyer votre CV à [mourad.benoussaad@enit.fr](mailto:mourad.benoussaad@enit.fr).