

PROPOSITION DE STAGE

MASTER M2 RECHERCHE



Implémentation de modèles analytiques pour la génération de trajectoires du Robot KUKA KR150L110 en vue d'une application de numérisation multi-capteurs, qualification de la résolution du système mis en place.

Université: ENS de Cachan

Laboratoire: LURPA

Encadrants: Olivier BRUNEAU olivier.bruneau@ens-cachan.fr

Charyar MEHDI-SOUZANI souzani@lurpa.ens-cachan.fr

Dans le cadre de la mise en place d'une cellule robotisée, basée sur le robot KUKA KR150L110, dédiée à diverses applications telles que l'inspection dimensionnelle, le montage d'assemblages aéronautiques, l'usinage et la fabrication additive, l'objectif du stage est le développement d'un générateur de trajectoires permettant d'exploiter au mieux les qualités intrinsèques du robot afin d'optimiser simultanément la productivité et la qualité des tâches effectuées.

Une première partie du travail consistera à développer les modèles utiles pour la génération de trajectoires du robot et la caractérisation de ses capacités de transmission de vitesse et de résolution des mouvements. L'étude pourra se décomposer selon les étapes suivantes :

- Calcul et validation du modèle géométrique direct et des différentes solutions du modèle géométrique inverse dans l'espace de travail du robot
- Modélisation du robot KUKA KR150L110 à l'aide d'un logiciel de CAO/simulation
- Simulation du comportement dynamique du robot pour des trajectoires paramétrées satisfaisant des conditions limites en positions, vitesses et accélérations dans l'espace opérationnel
- Calcul et validation de la matrice jacobienne et de son inverse
- Calcul de l'ellipsoïde de manipulabilité et de l'indice de manipulabilité associé dans tout l'espace de travail du robot en fonction de sa configuration

Basé sur les développements précédents, la seconde partie du travail sera dédiée à établir la meilleure trajectoire du robot pour une application de mesure multi-capteur à qualité prédéfinie.

Ce travail se décomposera selon les étapes suivantes:

- établir la « cartographie » du robot donnant les zones pour lesquelles la transmission en vitesse est la meilleure et les zones pour lesquelles la résolution des mouvements est la plus fine.
- établir une cartographie qualitative des données numérisées dans le volume de travail du robot en fonction du système de mesure choisi.

- proposer une démarche de conjugaison des deux qualifications précédente, afin d'identifier la trajectoire de numérisation optimale.
- à partir de la démarche mise en œuvre, et en fonction de l'application de mesure, le robot sera alors utilisé conjointement avec le système de stéréovision C-Track pour effectuer des trajectoires de numérisation à qualité donnée.

On s'attachera, durant la phase expérimentale, à qualifier le moyen global « robot + système de mesure » pour l'ensemble des configurations utilisées lors de la numérisation d'une pièce de référence.