



Descriptif de fonction		N° Fiche : DER447	
Titre de la fonction exercée : DOCTORANT – « Amélioration de la précision des robots parallèles à câbles à l'aide de capteurs extéroceptifs » H/F			
Direction : DER - Direction Expertise & Recherche		Service : ROC – Robotique & Cobotique	
Type de contrat : CDD		Lieu de Travail : Bouguenais - Nantes	
Durée du contrat : 36 mois		Date de début : Dès que possible	
Statut : Cadre			

L'IRT Jules Verne

Né en 2012 dans le cadre du Programme d'investissement d'avenir, l'Institut de Recherche Technologique Jules Verne est un centre de recherche industriel mutualisé dédié aux technologies avancées de production. Centré sur les besoins de filières industrielles stratégiques – aéronautique, automobile, énergie et navale – son équipe opère la recherche en mode collaboratif en s'alliant aux meilleures ressources industrielles et académiques dans le domaine du manufacturing. Conjointement, ils travaillent à l'élaboration de technologies innovantes qui seront déployées dans les usines à court et moyen termes sur trois axes majeurs : Conception intégrée produit/process | Procédés innovants | Systèmes de production flexibles et intelligents. Pour proposer des solutions globales allant jusqu'à des démonstrateurs à l'échelle 1, l'IRT Jules Verne s'appuie sur un ensemble d'équipements exclusifs.

Contexte de la thèse

Les robots parallèles à câbles sont caractérisés par une charge utile élevée, un large espace de travail en translation tout en ayant des inerties réduites. Ces atouts permettent d'utiliser les robots parallèles à câbles pour plusieurs applications et pour plusieurs scénarii. Les robots parallèles à câbles peuvent notamment être utilisés pour :

- 1) Déplacer des charges importantes sur de grandes distances ;
- 2) Déplacer des objets avec des vitesses relativement élevées ;
- 3) Réaliser des systèmes à retour d'efforts pour la réalité virtuelle ou pour le vol contraint en soufflerie ;
- 4) Réaliser des systèmes d'aide à la personne, de réhabilitation ou aisément transportables et déployables pour des opérations de secours en état d'urgence

Cependant, les robots parallèles à câbles existants présentent l'inconvénient d'être peu précis. Plusieurs applications pourraient bénéficier de robots parallèles à câbles ayant un positionnement centimétrique indoor. Nous pourrions par exemple envisager :

- la manutention et l'assemblage précis de pièces de grandes dimensions et de masse importante dans de grands espaces ;
- l'impression 3D de pièces de grandes dimensions ;
- la dépose de fibres pour la réalisation de pièces composites de pièces de grandes dimensions avec de tels robots.

A titre d'exemple, le prototype CAROCA réalisé à l'IRT JV a actuellement une répétabilité d'environ 1 mm en position et une précision en position de l'ordre de 10 cm au sein de son espace de travail.

Objectif et Missions principales

Afin d'améliorer la précision des robots parallèles à câbles, nous pouvons enrichir les modèles mathématiques décrivant le comportement géométrique, cinématique, élasto-statique et élastodynamique de tels robots tout en utilisant des techniques ad hoc pour l'étalonnage de ces modèles. Dans ce cas, la commande du robot est gérée dans son espace articulaire. Nous pouvons également utiliser des capteurs extéroceptifs tels que des caméras précises et rapides afin de commander le robot parallèle à câbles dans son espace cartésien.

Nous nous concentrerons sur cette seconde approche dans le cadre de cette thèse de doctorat puisque peu de



travaux sur le sujet existent pour l'instant dans la littérature alors qu'il s'agit selon nous d'une approche pertinente et prometteuse pour améliorer considérablement la précision des robots parallèles à câbles. Plusieurs configurations peuvent être envisagées et même combinées : capteurs embarqués sur l'effecteur, capteurs déportés observant l'effecteur, capteurs observant des parties internes du robot.

En fonction de ces configurations, vos missions seront de :

- 1) Déterminer dans un premier temps le modèle cinématique de l'ensemble {robot parallèle à câbles/capteurs extéroceptifs} nécessaire à une commande référencée multi-capteurs extéroceptifs de robots parallèles à câbles.
- 2) Développer ensuite des lois de commande référencées capteurs extéroceptifs et les comparer aux lois de commande existantes.
- 3) Valider expérimentalement les résultats théoriques obtenus sur le prototype CAROCA présent à l'IRT Jules Verne.
- 4) Tester la robustesse des lois de commande synthétisées vis-à-vis de la configuration du robot choisie sur le prototype CAROCA de l'IRT.

Compétences

Savoir Connaissances théoriques	Savoir-faire Compétences méthodologiques & organisationnelles	Savoir-être Compétences relationnelles & comportementales
<ul style="list-style-type: none">• Capteurs• Traitement d'image• Commande de robot• Modèle de robot	<ul style="list-style-type: none">• Matlab• Expérimentation• Traitement d'image	<ul style="list-style-type: none">▪ Travailler en équipe▪ Flexibilité et réactivité▪ Ouverture d'esprit
Profil souhaité <i>Formation, expériences ...</i>	Master en robotique/Traitement d'image	
Contact :	Merci de bien vouloir envoyer un CV, une lettre de motivation et une lettre de référence à : recrutement@irt-jules-verne.fr sous la référence DER447	
	Crée par : DRH	Date : 25/08/2017