



Offre n°2025-08723

Doctorant F/H Amélioration de la préhension pour les personnes atteintes de paralysie des membres supérieurs : une approche par commande partagée entre l'utilisateur et le dispositif d'assistance

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Doctorant

Niveau d'expérience souhaité : De 3 à 5 ans

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Inria est un institut national de recherche dédié au numérique qui promeut l'excellence scientifique et le transfert. Inria emploie 2400 collaborateurs et collaboratrices avec une organisation en équipes-projets de recherche, en général communes avec ses partenaires académiques.

Cette agilité permet à ses scientifiques, issus des meilleures universités mondiales, de relever les défis des sciences informatiques et mathématiques, que ce soit à travers la pluridisciplinarité ou avec des partenaires industriels.

Précurseur de la création d'entreprises Deep Tech, Inria a aussi accompagné la création de plus de 150 start-up issues de ses équipes de recherche. Inria répond ainsi efficacement aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

Contexte et atouts du poste

Le chercheur fera partie de l'équipe CAMIN à l'INRIA Montpellier.

Le poste sera financé par l'INRIA dans le cadre du programme national PEPR O2R PI3 "ASSISTMOV".

Le projet intégré PI3 « ASSISTMOV », composé d'une équipe pluridisciplinaire d'ingénieurs et de chercheurs en sciences humaines et sociales (SSH), se concentre sur le cas d'utilisation de la robotique d'assistance pour l'assistance au mouvement de personnes handicapées. Grâce au développement d'un exosquelette pour les membres supérieurs, ce projet vise à créer une technologie révolutionnaire permettant une interaction fluide et robuste avec l'utilisateur.

La thèse proposée fait suite à un travail antérieur de l'équipe CAMIN sur le développement d'un algorithme permettant d'estimer l'intention de saisir un objet à partir de l'observation des mouvements d'approche vers cet objet [1]. Dans le cadre d'un paradigme de contrôle collaboratif de la préhension, les utilisateurs déplacent naturellement leur main vers un objet qu'ils souhaitent saisir et l'algorithme identifie la cible du mouvement et sélectionne une préhension appropriée pour l'appareil d'assistance (instant et forme de la préhension). Cette approche contraste avec les paradigmes de contrôle plus traditionnels qui reposent sur des machines à états finis [2] contrôlées par des boutons de commande [3], des capteurs myoélectriques, des unités de mesure inertielle installées sur l'épaule controlatérale ou même sur la commande vocale [4]. Comme pour le contrôle des prothèses, ces interfaces sont associées à une charge cognitive importante pour l'utilisateur, en plus d'un manque de fluidité, résultant en des mouvements séquentiels dus à l'approche de la machine à états finis. La motivation de ce projet est d'offrir une interface de contrôle plus intuitive qui s'adapte au comportement de l'utilisateur sans exiger d'action dédiée ou stéréotypée.

Après une familiarisation avec le matériel existant : publications, algorithmes, outils (programmation en réalité virtuelle, etc.), l'objectif est de définir de nouveaux objectifs pour améliorer la solution existante et l'adapter au contexte du projet "ASSITMOV". L'un des objectifs importants sera d'améliorer la facilité d'utilisation de la solution. L'un des aspects limitants de l'algorithme existant est qu'il utilise un ensemble prédéfini d'objets (ensemble de données YCB). Le doctorant travaillera sur une nouvelle approche générique qui permet d'interagir avec n'importe quel objet de la vie quotidienne. Une autre limitation importante de l'approche actuelle de l'analyse du mouvement de la main est le biais des outils existants, qui sont principalement formés sur des données provenant d'individus valides [5]. Notre objectif est de proposer une architecture neuronale capable d'extraire et d'analyser la cinématique de la main d'individus souffrant de handicaps physiques. Cela implique la création d'un ensemble de données sur les mouvements atypiques de la main pour entraîner de nouveaux réseaux.

Le cadre développé sera testé expérimentalement sur des participants valides et des personnes paralysées des membres supérieurs, dans deux cas d'utilisation nécessitant plusieurs mises en œuvre pratiques :

- la réalité virtuelle pour évaluer l'interaction de l'utilisateur avec l'algorithme de contrôle
- la vision par ordinateur pour l'interaction avec les objets de la vie quotidienne

[1] Moullet, E., Carpentier, J., **Azevedo-Coste, C.**, & **Bailly, F.** (2024). I-GRIP, a Grasping Movement Intention Estimator for Intuitive Control of Assistive Devices. In 2024 IEEE-RAS 23rd International Conference on Humanoid Robots (Humanoids) (pp. 957-964). IEEE.

[2] Light, C. M., Chappell, P. H., Hudgins, B., & Engelhart, K. (2002). Intelligent multifunction myoelectric control of hand prostheses. *Journal of medical engineering & technology*, 26(4), 139-146.

[3] Trotobas, C., Ferreira, F. M. R. M., de Faria Moraes, M. R., Valladao, A. M., Martins, H. R., Fattal, C., & **Azevedo Coste, C. A.** (2024). Combining Functional Electrical Stimulation (FES) to Elicit Hand Movements and a Mechanical Orthosis to Passively Maintain Wrist and Fingers Position in Individuals With Tetraplegia: A Feasibility Test. *IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics*.

[4] Tigra, W., Navarro, B., Cherubini, A., Gorron, X., Gelis, A., Fattal, C., ... & **Azevedo Coste, C. A.** (2016). A novel EMG interface for individuals with tetraplegia to pilot robot hand grasping. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(2), 291-298

[5] Zhang, F., Bazarevsky, V., Vakunov, A., Tkachenka, A., Sung, G., Chang, C. L., & Grundmann, M. (2020). Mediapipe hands: On-device real-time hand tracking. *arXiv preprint arXiv:2006.10214*.

Mission confiée

Collaboration :

La personne recrutée sera en lien avec les chercheurs en SHS et les associations Approche, partenaires du consortium PEPR PI3.

Principales activités

Principales activités :

- Analyse de la littérature sur la préhension robotique assistée et le contrôle partagé
- Implémentation d'un algorithme de contrôle partagé et son intégration dans un environnement VR

- Participation à des expérimentations avec des participants sains et des personnes atteintes de paralysie des membres supérieurs
- Diffusion des résultats (publications et communications scientifiques, interactions avec l'équipe nationale PEPR)

Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (quelques jours par semaines) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Participation mutuelle (sous conditions)

Rémunération

Salaire :

1ere année de doctorat : 2200 €

2eme et 3eme année : 2300 €

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Modélisation et commande pour le vivant
Instrumentation et expérimentation (BAP C)
- **Ville** : Montpellier
- **Centre Inria** : [Centre Inria d'Université Côte d'Azur](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2025-10-01
- **Durée de contrat** : 3 ans
- **Date limite pour postuler** : 2025-04-13

Contacts

- **Équipe Inria** : [CAMIN](#)
- **Directeur de thèse** :
Bailly François / francois.bailly@inria.fr

A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

L'essentiel pour réussir

Excellentes compétences en programmation :

- Python, C, C++
- Linux, Windows
- Unity, Unreal engine
- CMAKE

Très bonnes compétences en communication :

- Team work
- Written and oral skills in English and French

Attention: Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

Consignes pour postuler

Sécurité défense :

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel

scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

Politique de recrutement :

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.