



Offre n°2024-07388

Doctorant F/H Development of Accurate Control Models for Tendon-Actuated Continuum Robots in Endoscopic Surgery

Type de contrat : Fixed-term contract

Niveau de diplôme exigé : Graduate degree or equivalent

Fonction : PhD Position

Mission confiée

Job Offer: PhD Position in Robotics for Minimally Invasive Surgery

Project Title: Development of Accurate Control Models for Tendon-Actuated Continuum Robots in Endoscopic Surgery

Context: Continuum robots have emerged as revolutionary tools in Minimally Invasive Surgery due to their unique ability to navigate through small incisions or openings, offering flexible and curved access to intricate anatomical structures within the body. Tendon-actuated robots, in particular, are commonly employed in surgical settings, offering precise manipulation within the surgical environment. However, achieving precise control of these robots presents significant challenges, primarily due to their deformable nature and complex interactions with anatomical structures.

Objectives: This project aims to develop accurate control models capable of capturing the nonlinear behavior of tendon-actuated continuum robots, especially when navigating through endoscope working channels. By incorporating realistic nonlinear Finite Element (FE) models into the robot's control system, the project seeks to address factors such as friction, interactions with the channel, and environmental effects. The primary application of this research focuses on enhancing Endoscopic Submucosal Dissection (ESD) procedures by automating specific tasks, thus reducing the surgeon's workload.

Relation to the State of the Art: Traditionally, models for continuum robots have progressed from simplistic geometric assumptions to more intricate mechanics-based frameworks. Despite advancements, accurately representing interactions such as friction and contact remains a challenge. This project aims to bridge this gap by integrating advanced numerical models and interaction models to manage factors crucial for addressing challenges in surgical robotics.

Methodology and Planned Timetable: The project methodology involves several critical aspects, including modeling continuum robots, addressing nonlinear phenomena in robot control, and exploring advanced control strategies. The planned timetable spans over three years, with the first year dedicated to modeling the endoscope and investigating Cosserat formulation. The second year will focus on using the model in iFE simulation, defining constraint objectives linked to clinical tasks. The third year will involve experiments and parameterization.

Job Details:

- Position: PhD Researcher
- Duration: 3 years, starting in September
- Location: Strasbourg
- Responsibilities: Conduct research, develop control models, perform simulations, collaborate with interdisciplinary teams, publish findings in peer-reviewed journals, and contribute to project milestones.
- Qualifications: Master's degree in Robotics, Mechanical Engineering, or related field, strong background in control theory, robotics, and simulation techniques, proficiency in programming languages such as C/C++. excellent communication and teamwork skills.

How to Apply: Please submit your CV, cover letter outlining your research interests and relevant experience, academic transcripts, and contact information for two referees to hcourtquoise@unistra.fr. Application deadline: 01/05/2024.

Join us in this exciting opportunity to advance the field of robotic surgery and make a meaningful impact on patient care. We look forward to welcoming a motivated and talented individual to our team.

Principales activités

To achieve greater autonomy in robotic control, it is crucial to develop accurate control models capable of capturing the nonlinear behavior of continuum robots, especially when navigating through endoscope working channels. Additionally, simulating the environment will also play an important role in achieving this goal. By incorporating realistic nonlinear Finite Element (FE) models into the robot's control system, this PhD aims to effectively address nonlinear factors such as friction, interactions with the channel, and environmental effects. The primary application of our project focuses on Endoscopic Submucosal Dissection (ESD). For instance, the goal could be to automate the arm responsible for grasping the tumor during the procedure. This could help maintain the position of the grasped structure, thereby reducing the surgeon's workload for manipulating the second arm.

Compétences

Compétences techniques et niveau requis :

Langues :

Compétences relationnelles :

Compétences additionnelles appréciées :

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 (après 6 mois d'ancienneté) 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
- Sécurité sociale

Rémunération

2100 € gross/month the 1st year

Informations générales

- **Thème/Domaine** : Computational Biology
Biologie et santé, Sciences de la vie et de la terre (BAP A)
- **Ville** : Strasbourg
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'Université de Lorraine](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-10-01
- **Durée de contrat** : 3 years
- **Date limite pour postuler** : 2024-05-01

Contacts

- **Équipe Inria** : [MIMESIS](#)
- **Directeur de thèse** :
Courtecuisse Hadrien / Hadrien.Courtecuisse@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

Vous pouvez donner là, un portrait à "gros traits" du (de la) collaborateur(trice) attendu(e) : ce que vous voyez comme nécessaire et suffisant et qui peut associer :

- goûts et appétences,
- domaine d'excellence,
- éléments de personnalité ou de caractère,
- savoir et savoir faire transversaux...

Cette rubrique permet de compléter et alléger (réduire) la liste plus formelle des compétences :

- "Se sentir à l'aise dans un environnement de dynamique scientifique, aimer apprendre et écouter sont des qualités essentielles pour réussir cette mission."
- "Passionné(e) par l'innovation, avec une expertise dans le développement Ruby on Rail et une grande capacité de conviction. Une thèse dans le domaine *** constitue un réel atout."

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.