Offre n°2024-07389

Doctorant F/H Prise en compte d'incertitudes pour un problème de tomographie à impédance électrique en cardiologie

Type de contrat : CDD

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Doctorant

Niveau d'expérience souhaité : Jeune diplômé

A propos du centre ou de la direction fonctionnelle

Le centre Inria de l'université de Bordeaux est un des neuf centres d'Inria en France et compte une vingtaine d'équipes de recherche. Le centre Inria est un acteur majeur et reconnu dans le domaine des sciences numériques. Il est au cœur d'un riche écosystème de R&D et d'innovation : PME fortement innovantes, grands groupes industriels, pôles de compétitivité, acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur, laboratoires d'excellence, institut de recherche technologique...

Contexte et atouts du poste

Le projet s'inscrit dans le cadre de la détection des arythmies cardiaques, en particulier la fibrillation ventriculaire. Plus précisément il a pour but d'améliorer une modalité d'imagerie médicale (l'imagerie électrocardiographique - ECGi) servant à reconstruire de manière non-invasive l'activité électrique du coeur. Un des principaux buts de cette technique d'imagerie est de parvenir à détecter les individus à haut risque de fibrillation ventriculaire. Cependant, il n'est pas encore possible de détecter les individus à haut risque dans la population générale, car les techniques actuelles d'imagerie de l'activité électrique du coeur ne sont pas assez précises et fiables.

La Tomographie par Impédance Electrique (TIE) est potentiellement une solution pour obtenir des informations supplémentaires. Il s'agit d'une technique non invasive de reconstruction d'inclusions et de conductivités internes à partir de mesures électriques à la surface du corps. Le problème direct de la TIE consiste à déterminer le potentiel électrique dans le domaine pour une distribution de conductivité donnée et pour un jeu de courants injectés au travers des électrodes. Le problème inverse consiste à estimer les conductivités elles-mêmes à partir des mesures faites à la surface du corps. Les applications actuelles de la TIE incluent la détection du cancer du sein ou d'accidents vasculaires cérébraux aigus, le monitoring de l'aération pulmonaire et parfois le monitoring de l'activité cardiaque. Toutefois, la TIE n'a à notre connaissance jamais été appliquée dans le cadre de l'ECGi pour enrichir la description du volume du torse et de ses conductivités internes.

La personne recrutée travaillera dans le cadre de l'équipe Inria CARMEN (Inria Bordeaux Sud-Ouest), spécialisée dans les modèles numériques dédiés aux arythmies cardiaques, de l'IHU-Liryc, l'Institut d'électrophysiologie et de modélisation cardiaque, dédié au troubles du rythme cardiaque et d'une équipe de chercheurs en mathématiques appliquées du LMAP (Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications-Pau). L'inscription en thèse sera effectuée à l'Université de Bordeaux avec un co-encadrement avec l'Université de Pau. Des réunions en visio-conférence et des visites très régulières seront effectuées.

Mission confiée

Le sujet de la thèse s'intéresse à la résolution du problème inverse de la TIE sous incertitudes. Résoudre le problème inverse de la TIE dans le volume du torse et dans le contexte de l'activité électrique cardiaque permet d'utiliser potentiellement de nombreuses connaissances a priori: les formes des organes, leurs conductivités, le modèle d'activation électrique des cellules cardiaques, les positions des électrodes. Toutefois, imposer directement "en dur" ces connaissances en fixant des paramètres du problème inverse n'est pas toujours souhaitable, car des erreurs sur ces paramètres dues à des erreurs de mesures ou à des erreurs de modélisation peuvent fausser considérablement la résolution du problème inverse.

Principales activités

Le but de cette thèse est donc d'étudier comment intégrer des connaissances sur le bruit de mesure du dispositif expérimental de la TIE, puis du couplage TIE-ECGi, pour améliorer la résolution du problème

inverse associé. Pour cela nous envisageons d'utiliser une décomposition de type Karhunen-Loève des données bruitées et de minimiser une combinaison linéaire de l'espérance et de la variance de la fonctionnelle apparaissant dans la formulation du problème inverse.

Compétences

Analyse numérique des EDP ou analyse des EDP avec un intérêt marqué pour les applications et la programmation. Des notions de probabilités seraient souhaitables.

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 partiel 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

Rémunération

Le salaire brut sera de 2100€ les 1e et 2e année et 2190€ la 3e année (avant prélèvements cotisations sociales et impôyt sur le revenu).

Informations générales

- **Thème/Domaine :** Modélisation et commande pour le vivant
  Calcul Scientifique (BAP E)
- **Ville :** Talence
- **Centre Inria :** Centre Inria de l'université de Bordeaux
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2024-10-01
- **Durée de contrat :** 3 ans
- **Date limite pour postuler :** 2024-05-31

Contacts

- **Équipe Inria :** CARMEN
- **Directeur de thèse :**
  Weynans Lisl / Lisl.Weynans@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

Diplôme nécessaire: Master ou école d'ingénieur en mathématiques appliquées

La personne candidate devra être capable de travailler en équipe, communiquer clairement ses résultats, et sera intéressée par la modélisation et les applications des mathématiques à des problèmes concrets.

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

Si vous êtes intéressé par ce poste, merci de candidater via le site jobs.inria en transmettant les documents suivants :

- cv
- lettre de motivation
- lettre de reccomandation (le cas échéant)
- Relevés de notes et classement des années de Master (ou équivalent)

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.