

2021-04088 - Approche multimodale d'apprentissage automatique pour le diagnostic et la caractérisation de la dépression précoce

Contract type : Internship agreement

Level of qualifications required : Graduate degree or equivalent

Fonction : Internship Engineering

About the research centre or Inria department

Le centre Inria Rennes - Bretagne Atlantique est un des huit centres d'Inria et compte plus d'une trentaine 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

Context

Cartographier les circuits cérébraux est crucial pour étudier les mécanismes neuronaux du cerveau. Au cours de la dernière décennie, des projets de recherche tels que le **Human Connectome Project (HCP)** ont permis de l'étude de la connectivité cérébrale, afin d'améliorer notre compréhension du fonctionnement du cerveau.

La dépression est une maladie mentale très fréquente, mais elle n'est toujours pas entièrement comprise. De nombreuses études de neuroimagerie ont signalé des anomalies structurelles généralisées, suggérant un dysfonctionnement du circuits fronto-lobiques [1]. Cependant, les mécanismes exacts et les modifications cérébrales liées à ces maladies sont particulièrement complexes à expliquer.

Les techniques d'IRM avancées, comme l'imagerie de diffusion et la relaxométrie, ont montré un grand potentiel pour mettre en évidence des modifications de la microstructure cérébrale [2]. De plus, l'IRM fonctionnelle à haute résolution constitue aussi un outil efficace pour étudier les mécanismes fonctionnelles neuronaux qui peuvent contribuer à l'émergence de la dépression [3]. L'intégration simultanée de ces modalités pourrait fournir un outil puissant, pour élargir nos connaissances et identifier des biomarqueurs robustes, plus sensibles aux changements physiopathologiques.

L'équipe de recherche Empenn est actuellement impliquée avec l'hôpital universitaire de Rennes dans un projet multisite mené par l'Inserm U1000 à Paris. L'objectif de ce projet est d'évaluer des modifications entre les sujets en bonne santé et des patients souffrant de dépression résistante aux médicaments et non résistante aux médicaments. L'objectif à long terme de cette étude sera d'évaluer à partir de l'imagerie précoce comment les jeunes patients souffrant de dépression peuvent être susceptibles de devenir résistants aux médicaments. Pour ce faire, des acquisitions IRM avancées sont effectuées à Paris et à Rennes avec des données IRM de diffusion, de relaxométrie et fonctionnelles à partir desquelles les informations de microstructure seront extraites

Références

[1] Coloigner, J., Batail, J. M., Commowick, O., Corouge, I., Robert, G., Barillot, C., & Drapier, D. (2019). White matter abnormalities in depression: A categorical and phenotypic diffusion MRI study. *Neuroimage: clinical*, 22, 101710.

[2] F. Sepelband, K. Clark et al. Brain tissue compartment density estimated using diffusion-weighted MRI yields tissue parameters consistent with histology. *Human Brain Mapping*, 36(9):3687-702. 2015.

[3] Zhuo, C., Li, G., Lin, X., Jiang, D., Xu, Y., Tian, H., ... & Song, X. (2019). The rise and fall of MRI studies in major depressive disorder. *Translational psychiatry*, 9(1), 1-14.

Assignment

Le principal objectif de ce stage consistera à développer des méthodes d'estimation de la connectivité intégrant plusieurs techniques avancées d'IRM dans le but d'estimer des biomarqueurs plus robustes de la dépression. Tout d'abord, l'étudiant évaluera des méthodes d'extraction de fibres neuronales au niveau du circuit fronto-lobique, qui est d'après la littérature dysfonctionnel chez les patients atteints de dépression. Ensuite, il comparera le long de ces fibres un ensemble de métriques de connectivité extraites des différentes modalités incluant des mesures fonctionnelles et des informations de microstructure. Le dernier objectif sera d'adapter une méthode d'apprentissage automatique pour des données multimodales, dans le but d'identifier des biomarqueurs multimodaux de la dépression et de mieux comprendre des mécanismes de cette pathologie.

Ce projet se fera en collaboration avec un postdoc, qui travaille actuellement sur ce projet.

Main activities

Principales activités (5 maximum) :

Activités complémentaires (3 maximum) :

Exemples d'activités :

- Analyser les besoins des {partenaires, clients, usagers}
- Proposer des solutions **** pour ****
- Développer des programmes/ des applications/ des interfaces de ****, ****

General Information

- Theme/Domain** : Computational Neuroscience and Medicine
- Town/city** : Rennes
- Inria Center** : **CRI Rennes - Bretagne Atlantique**
- Starting date** : 2022-02-01
- Duration of contract** : 6 months
- Deadline to apply** : 2021-11-14

Contacts

- Inria Team** : **EMPENN**
- Recruiter** : Coloigner Julie / julie.coloigner@irisa.fr

About Inria

Inria is the French national research institute dedicated to digital science and technology. It employs 2,600 people. Its 200 agile project teams, generally run jointly with academic partners, include more than 3,500 scientists and engineers working to meet the challenges of digital technology, often at the interface with other disciplines. The Institute also employs numerous talents in over forty different professions. 900 research support staff contribute to the preparation and development of scientific and entrepreneurial projects that have a worldwide impact.

The keys to success

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."

Instruction to apply

Defence Security :

This position is likely to be situated in a restricted area (ZRR), as defined in Decree No. 2011-1425 relating to the protection of national scientific and technical potential (PPST). Authorisation to enter an area is granted by the director of the unit, following a favourable Ministerial decision, as defined in the decree of 3 July 2012 relating to the PPST. An unfavourable Ministerial decision in respect of a position situated in a ZRR would result in the cancellation of the appointment.

Recruitment Policy :

As part of its diversity policy, all Inria positions are accessible to people with disabilities.

Warning : you must enter your e-mail address in order to save your application to Inria. Applications must be submitted online on the Inria website. Processing of applications sent from other channels is not guaranteed.

- Concevoir des plateformes expérimentales ****
- Rédiger la documentation
- Rédiger les rapports
- Rédiger ****
- Tester, modifier jusqu'à valider
- Diffuser le(s) **** vers **** via ****
- Former à l'utilisation les principaux clients du service
- Animer une communauté d'utilisateurs
- Présenter l'avancée des travaux aux partenaires, **** devant un public de financiers ****
- Autre ****

Skills

Nous recherchons des candidats fortement motivés par des sujets de recherche stimulants en apprentissage automatique et en neuroimagerie. Le candidat devrait présenter un bon bagage en apprentissage automatique et en mathématiques appliquées. Les connaissances de base en traitement d'images seraient un plus. Une bonne connaissance des aspects informatiques est également obligatoire, notamment en Python et Matlab.

Benefits package

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement