



Offre n°2021-04156

Topological Data Analysis for Brain Network Exploration

Le descriptif de l'offre ci-dessous est en Anglais

Type de contrat : Stage

Niveau de diplôme exigé : Bac + 5 ou équivalent

Fonction : Stagiaire de la recherche

Mission confiée

Network models are currently used in different contexts of application due to the possibility of representing data and their interconnections in an intuitive way. Topological Data Analysis (TDA) provides a set of emerging tools to describe structured data, such as networks. For instance, Betti numbers and persistent homology are gaining attention in a wide variety of fields with encouraging results both on the characterization of different graph models and on real-world data [2, 3]. For these reasons, we would like to apply these approaches in the context of brain functional connectivity to extend current state-of-the-art results. In neuroscience, network models can depict the system of connections among regions of the brain [1]. These networks can be leveraged to analyze the brain under diverse conditions, such as in comatose or anesthetized subjects, or to determine discriminant network features. Brain functional connectivity networks usually exhibit small-world properties that will be refined during this internship. In addition, during the network extraction process, edges might be identified incorrectly. The impact of these spurious edges on the topology of the graphs will be evaluated in the second part of the internship.

Principales activités

- Get familiar with topological data analysis theory and algorithm tools.
- Explore the evolution of Betti numbers with regard to graph sparsity level for different datasets.
- Extend the work in [3] to small-world networks in order to determine subcategories of graphs in this regime.
- Explore the relation between the different Betti numbers and the usual graph metrics (clustering coefficients, efficiency, ...) on theoretical graphs (Watts-Strogatz, Erdős-Rényi, ...) and real-world functional connectivity graphs.
- Explore the impact of spurious edges on the Betti numbers of different theoretical and real-world graphs.

Compétences

- Master 2 or 3rd-year engineering student in a relevant quantitative field
- Programming language: Python
- Applied mathematics: graph theory, topology would be a plus

Avantages

- Subsidized meals
- Partial reimbursement of public transport costs
- Professional equipment available (videoconferencing, loan of computer equipment, etc.)
- Social, cultural and sports events and activities
- Access to vocational training

Informations générales

- **Thème/Domaine :** Modélisation et commande pour le vivant Statistiques (Big data) (BAP E)
- **Ville :** Montbonnot
- **Centre Inria :** [Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée :** 2022-02-01
- **Durée de contrat :** 5 mois
- **Date limite pour postuler :** 2022-01-15

Contacts

- **Équipe Inria :** [STATIFY](#)
- **Recruteur :**
Lbath Hana / hana.lbath@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.

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.