

stage M2/ingénieur

Optimisation dans un réseau de transport multimodal avec prise en compte d'aléas structurels et conjoncturels

Lieu : INSA Rouen Normandie

Rémunération : gratification légale (environ 550 Euros par mois) ;
participation possible aux frais de logement (350€/mois)

Durée : 6 mois avec un début si possible en janvier ou février 2018.

Contexte du stage

Le stage aura lieu au Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen (LMI – EA3226 FR CNRS 3335) dans le cadre du projet CLASSE2 financé par la l'Union Européenne. Le projet CLASSE2 rassemble des chercheurs de plusieurs disciplines des établissements normands autour de la logistique de l'axe Seine (Le Havre, Rouen, Paris). Le LMI intervient sur la conception et l'optimisation de réseaux de transports en tenant compte de leur aspect multimodal (plusieurs modes de transport : routier, fluvial, voie ferrée).

Objectifs du stage

Un premier outil a été développé en Java en se basant sur une méthode générique d'optimisation de réseaux de transports pouvant s'appliquer à terme à l'optimisation des transports sur l'axe Seine. Cette méthode s'appuie sur un modèle à base de graphes représentant les modes de transport et de multiflots représentant les trafics de marchandise. Le stage vise à compléter cet outil pour prendre en compte plusieurs variantes de modèles mathématiques des plateformes multimodales, et des aspects aléatoires sur la structure des graphes (accidents, travaux...) ou sur le niveau des demandes de trafic.

Profil du candidat :

Ecole d'ingénieur ou Master 2 en informatique ou mathématiques appliquées avec de bonnes connaissances en Recherche Opérationnelle (graphes, programmation mathématique) et une expérience de la programmation (C++ ou autre langage objet).

Candidature :

Envoyer un message électronique accompagné d'un CV et lettre de motivation à Arnaud Knippel : arnaud.knippel@insa-rouen.fr

stage M2/ingénieur

Algorithmes de graphes pour l'étude de systèmes complexes en chimie et biologie.

Lieu : INSA Rouen Normandie

Rémunération : gratification légale (environ 550 Euros par mois)

Durée : 6 mois, début dès que possible, fin au plus tard en juillet 2018

Contexte du stage

Le stage aura lieu au Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen (LMI – EA3226 FR CNRS 3335) dans le cadre du projet XTERM financé par la Région Normandie et l'Union Européenne. Le projet XTERM rassemble des chercheurs de plusieurs disciplines des établissements normands autour des systèmes complexes. Le LMI intervient principalement sur les concepts et aspects fondamentaux des systèmes complexes. Dans ce cadre, le stage concerne l'analyse de systèmes de réactions chimiques complexes par la théorie des graphes. Le stage sera encadré par Jean-Guy Caputo et Arnaud Knippel.

Un système de réactions chimiques comme la combustion du méthane ou la glycolyse comprend un grand nombre d'équations reliant les composants entre eux. Nous poursuivons une étude qualitative de ces systèmes basée sur la théorie des graphes (algorithmes de parcours, de plus-court chemins, de recherche de circuits...). Un modèle de graphe a été proposé et plusieurs algorithmes ont été testés pour répondre à des questions du type :

- Quels seront les effets de l'augmentation de la concentration d'un composé A ?
- Quels autres composés vont voir leur concentration augmenter ?
- Quelle est la chaîne de réactions qui sera la plus active pour produire un composé B à partir d'un composé A ?
- Peut-on sous certaines conditions déterminer certaines constantes de réactions, connaissant les autres ?

Objectifs du stage

Un premier code a été développé pour valider les approches et réaliser des tests sur de petits graphes. Le stage consistera à développer un logiciel permettant de manipuler les graphes correspondant à notre modèle et à mettre en œuvre les algorithmes pour des systèmes de réactions de plus grande taille, ainsi qu'améliorer certains algorithmes et proposer de nouvelles fonctionnalités.

Profil du candidat :

Ecole d'ingénieur ou Master 2 en mathématiques appliquées, informatique ou recherche opérationnelle, avec de bonnes connaissances en algorithmique, théorie des graphes, et l'expérience d'au moins un langage de programmation objet.

Candidature :

Envoyer un message électronique accompagné d'un CV et d'une lettre de motivation à Jean-Guy Caputo et Arnaud Knippel : caputo@insa-rouen.fr, arnaud.knippel@insa-rouen.fr

stage M2/ingénieur

Propagation d'épidémies sur un graphe :

méthodes probabilistes

Lieu : INSA de Rouen

Rémunération : gratification légale (environ 550 Euros par mois)

Durée : 6 mois, fin au plus tard en juillet 2018

Contexte du stage

Le stage aura lieu au Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen (LMI – EA3226 FR CNRS 3335) dans le cadre du projet XTERM financé par la Région Normandie et l'Union Européenne. Le projet XTERM rassemble des chercheurs de plusieurs disciplines des établissements normands autour des systèmes complexes. Le LMI intervient principalement sur les concepts et aspects fondamentaux des systèmes complexes.

Objectifs du stage

La propagation d'épidémies est un problème important à la fois à l'échelle d'un pays, d'une ville ou d'une région. Un des modèles les plus classiques est le modèle *Susceptible-Infected-Recovered* (SIR), celui-ci intègre les phénomènes aléatoires au modèle SIS. Le stage modélisera la propagation d'épidémies sur un graphe. On s'intéressera à l'illustration numérique de certains résultats ou de conjectures sur le sujet, notamment sur les comportements asymptotiques et le calibrage des paramètres du modèle.

Il sera encadré par Sonia Fourati au Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen.

Profil du candidat :

Ecole d'ingénieur ou Master 2 en mathématiques ou mathématiques appliquées avec des connaissances en théorie des probabilités et équations différentielles . Des connaissances en théorie des graphes seraient un plus.

Candidature :

Lettre de motivation et CV à envoyer à : sonia.fourati@insa-rouen.fr

Bibliographie:

Rick Durrett. Random Graph Dynamics. *Cambridge*.

Decreusefond. J-S. Dhersin.P-Moyal. V.C. Tran : Large graphs limit for an SIR process in Random Network with heterogeneous connectivity. *The annals of applied Probability*. Avril 2012.

Pour une introduction au sujet sur le web : **Hugo Falconet et Antoine Jego.** Modéliser la propagation d'une épidémie, Juin 2015.

stage M2/ingénieur

Placement optimal de générateurs sur un réseau électrique

Lieu : INSA de Rouen

Rémunération : gratification légale (environ 550 Euros par mois)

Durée : 6 mois, début en février 2018

Contexte du stage

Le stage aura lieu au Laboratoire de Mathématiques de l'INSA de Rouen (LMI – EA3226 FR CNRS 3335) dans le cadre du projet ANR Fractal grid. Le projet Fractal grid étudie en particulier la robustesse et l'adaptabilité de réseaux électriques. Dans ce cadre, le stage concerne le placement et le dimensionnement optimal de générateurs sur un réseau. Il sera encadré par Jean-Guy Caputo et Arnaud Knippel.

En régime harmonique, les réseaux électriques sont régis par les équations non-linéaires dites « Load-flow » décrivant les flux de puissance active et réactive d'un nœud à un autre. Sous certaines conditions, ces équations peuvent être ramenées à un système linéaire singulier avec la matrice Laplacien de graphe ; on peut alors analyser le réseau grâce au spectre du Laplacien. Cela permet d'obtenir une forme mathématique quadratique [ckr17] pour optimiser la distribution de générateurs pour alléger les lignes les plus chargées [ckr17,rkc17]. Une autre application est le choix de charges dans le cas de délestage.

Objectifs du stage

Le stage permettra d'étudier théoriquement et numériquement quelques variantes de modèles d'optimisation appliqués à des réseaux électriques IEEE.

Profil du candidat :

Ecole d'ingénieur ou Master 2 en mathématiques appliquées, informatique ou recherche opérationnelle avec de bonnes connaissances en optimisation numérique, en théorie des graphes, et la pratique d'au moins un langage de programmation.

Candidature :

Envoyer un message électronique accompagné d'un CV et lettre de motivation à Jean-Guy Caputo et Arnaud Knippel : caputo@insa-rouen.fr , arnaud.knippel@insa-rouen.fr

Bibliographie:

[ckr17] J. G. Caputo, A. Knippel et N. Retiere, « Spectral analysis of transmission networks », rapport interne 2017.

[rkc17] N. Retiere, V. Killamseti et J. G. Caputo, abstract soumis à The 6th International Conference on Complex Networks and Their Applications.