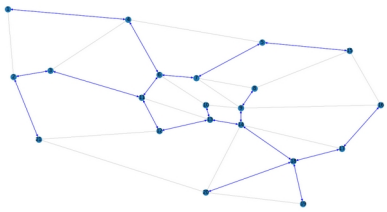
ÉTUDE DE LA QUALITÉ D'UN RÉSEAU DU POINT DE VUE DE L'ACCESSIBILITÉ



RESPONSABLES : Paul Dorbec (GREYC), Géraldine Del Mondo (LITIS)

PERSONNE(S) IMPLIQUÉE(S) : Pierrick Tranouez (LITIS)

AXE(S) ET ACTION(S) TRANSVERSE(S) CONCERNÉ(S) : Systèmes Complexes, Algorithmique et Combinatoire, Graphes et applications

MOTS CLÉS : théorie des graphes ; graphe spatial ; métrologie des graphes ; gestion des risques

SUJET ET OBJECTIFS : Le sujet de ce stage s'inscrit dans la suite des projets ANR ESCAPE et RIN ESCAPE SG qui ont pour objectif de produire des outils de modélisation et de simulation informatique permettant de représenter et d'explorer différents scénarios d'évacuation dans le cadre de la gestion des risques naturels et technologiques pour concevoir les plans les plus appropriés. Concrètement l'idée est d'avoir à sa disposition un outil pour simuler une catastrophe (e.g. tsunami, explosion d'une usine chimique) et étudier ses conséquences sur l'environnement urbain. L'analyse de ces conséquences permet d'adapter les infrastructures et les plans d'évacuation prévus dans le cadre de la gestion des risques pour les villes concernées. Les projets se basent sur une simulation multi-agent et prévoient de développer des librairies à destination des catastrophes de types tsunami, rupture de digue et accident industriel avec entre autres des données issues des villes de Rouen et d'Hanoï au Vietnam.

Dans le cadre de ce stage, on s'intéresse uniquement à l'analyse de la structure du graphe représentant l'espace dans lequel les agents se déplacent (un nœud représente une intersection et un arc un tronçon entre deux intersections du réseau). L'objectif est de déterminer les parties qui pourraient être à l'origine d'une dégradation de l'accessibilité dans le réseau (i.e. parties vulnérables). En effet, un des points critique dans le cadre d'une évacuation est la capacité du réseau routier à être résistant aux détériorations liées à l'impact de l'aléa (e.g. problèmes de congestion), autrement dit, sa capacité à maintenir une accessibilité pour tous les points du réseau.

Dans ce contexte, un premier stage de Master a été réalisé permettant d'établir un état de l'art autour d'opérateurs permettant de distinguer les parties vulnérables de ce graphe. Cependant, l'application des opérateurs a révélé que les graphes basés sur des données réelles nécessitaient d'être « nettoyés » afin que ces opérateurs puissent révéler des résultats utilisables. Il en ressort qu'un travail préliminaire fondamental sur des graphes générés aléatoirement pourrait grandement aider à caractériser les biais rencontrés dans les graphes réels et à les corriger. Ce travail fondamental est l'objet de ce nouveau stage dans lequel on s'attachera aussi à mener une réflexion sur la complexité des algorithmes développés.

<u>Trois objectifs</u> :

1 – S'approprier le projet et la modélisation en graphe réalisée ainsi que les opérateurs traités dans le stage précédent. L'étudiant proposera une estimation des complexités des algorithmes développés.

2 – Comparer les approches « orientées arêtes » (spanner, indice de dispersion, chemins alternatifs, centralité d'intermédiarité des arêtes…) dans un premier temps sur des graphes géométriques aléatoires.

3 – Comparer ces approches sur des simplifications des graphes réels. Il s'agira pour ce deuxième point de compléter les premières intuitions de simplification du stage précédent en développant des algorithmes permettant de simplifier automatiquement ces graphes, et ainsi d'obtenir des résultats plus pertinents lors de l'application des opérateurs.

Profil du candidat : Master 2 d'informatique avec une appétence pour les aspects formels et une connaissance en théorie des graphes.
Démarrage : à partir de Janvier 2023
Encadrement : Géraldine Del Mondo (LITIS), Paul Dorbec (GREYC), Pierrick Tranouez (LITIS)
Contact : Géraldine Del Mondo, geraldine.del_mondo@insa-rouen.fr
Gratification: oui
Durée : 6 mois