

Sujet : Robustesse des réseaux bipartis

Semaine I

Lionel Tabourier

Description générale du problème

Les réseaux bipartis sont des réseaux dans lesquels les sommets peuvent être répartis en deux ensembles A et B , tels que chaque arête $(u, v) \in E$ est telle que $u \in A$ et $v \in B$. On s'en sert pour représenter des réseaux dans lesquels deux types d'entités interagissent : des individus cliquant sur des pages sur une plateforme en ligne, des collaborateurs travaillant sur un même projet, ou encore des animaux avec les plantes qu'ils pollinisent. L'objet de ce projet est d'évaluer la robustesse de réseaux de ce type, c'est-à-dire tester si celui-ci reste connexe lorsqu'on retire des sommets du graphe, en sélectionnant des sommets du graphe selon certaines stratégies.

Description détaillée

Le protocole d'évaluation de la robustesse d'un réseau est effectué selon la méthode suivante : on ordonne les sommets de l'ensemble A selon une stratégie donnée, on retire le sommet dont le score est le plus élevé selon cette stratégie, on calcule la taille de la plus grande composante connexe dans le graphe mise à jour, puis on met à jour l'ordre des sommets selon la stratégie en fonction de la structure du nouveau graphe.

On teste plusieurs stratégies de suppression des sommets, depuis des stratégies simples (aléatoire, par degré décroissant comme en cours), jusqu'à des stratégies plus élaborées, le but est de trouver des stratégies particulièrement efficaces pour déconnecter rapidement le graphe. On essaiera notamment la stratégie basée sur une centralité adaptée aux réseaux écologiques proposée dans l'article [1].

Lectures recommandées

La lecture de l'article [1] qui cherche spécifiquement à faire cela dans le cas des réseaux plantes-pollinisateurs est fondamentale pour la réalisation du projet.

Évaluation du projet

Attendus de base.

- Une implémentation complète et un rapport détaillant votre travail.
- Le code peut être rédigé dans n'importe quel langage, mais un `makefile` (si c'est un langage compilé) doit permettre la compilation sur les machines de la PPTI.
- Les commandes lançant les différentes simulations doivent être groupées dans un fichier bash. Ainsi l'exécution du fichier bash doit pouvoir lancer toutes les simulations.
- Une documentation doit être fournie expliquant les options des différentes commandes.

Un projet ne respectant pas ces attendus de base n'aura pas la moyenne.

Attendus avancés. On attend du projet :

- la mise en œuvre de l'ensemble des algorithmes formant le workflow du projet : ordonnancement des sommets selon une stratégie donnée, suppression de la cible, calcul de la plus grande composante connexe,
- la proposition justifiée d'heuristiques d'ordonnancement des sommets du graphe permettant une déconnexion efficace du réseau dans le cas biparti,
- des évaluations expérimentales d'une part de l'efficacité des stratégies, d'autre part des temps de calculs associés à leur application.

Références

- [1] Virginia Domínguez-García and Miguel A Munoz. Ranking species in mutualistic networks. *Scientific reports*, 5(1) :8182, 2015.