

Distance spectrale entre graphes

Isabelle Bloch

Comparer des graphes, les classer en fonction de leur similarité, trouver le graphe le plus proche d'un graphe donné sont autant de tâches qui nécessitent de définir une distance entre graphes. Ces graphes peuvent représenter des types variés d'information structurée, par exemple des réseaux de capteurs, des réseaux sociaux, des réseaux de transport...

L'objectif de ce projet est de mettre en œuvre plusieurs distances entre graphes, à partir de leur représentation matricielle (matrice d'adjacence A ou laplacien L). Si deux graphes G et G' ont le même nombre N de nœuds, une méthode simple consiste à calculer les valeurs propres λ_i et λ'_i de ces matrices pour G et G' , de les ordonner ($\lambda_1 \leq \dots \leq \lambda_n$, $\lambda'_1 \leq \dots \leq \lambda'_n$) puis de calculer une distance telle que $\sum_{i=1}^n |\lambda_i - \lambda'_i|$ ou $\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda'_i)^2$.

Le projet pourra ensuite prendre plusieurs directions :

- application à la classification de graphes,
- étude des propriétés de ces distances et de leurs valeurs pour des formes particulières de graphes,
- extension au cas où les graphes n'ont pas tous les mêmes nombres de nœuds,
- extension à des hypergraphes (ou les hyperarêtes peuvent relier plus de deux nœuds).
- ...

La programmation pourra être réalisée dans un langage au choix. Par exemple si python est choisi, on pourra s'appuyer sur la bibliothèque `scikit-network` <https://scikit-network.readthedocs.io>.

Références

1. Irena Jovanovic, Zoran Stanic. Spectral distances of graphs. *Linear Algebra and its Applications*, Volume 436, Issue 5, 1425-1435, 2012.
2. Hadj-Ahmed Bay-Ahmed, Abdel-Ouahab Boudraa, Delphine Dare-Emzivat. A Joint Spectral Similarity Measure for Graphs Classification. *Pattern Recognition Letters*, Volume 120, 1-7, 2019