

Statistique et Topologie : une méthode stable d'inférence de réseaux

Emilie DEVIJVER, Université Grenoble Alpes

Mélina GALLOPIN, Université Paris-Sud

Rémi MOLINIER, Université Grenoble Alpes

Mots-clés : Inférence de réseau, sélection de modèle, inférence topologique

Avec des données réelles, et particulièrement avec des données issues du secteur biomédical, l'hypothèse d'indépendance des variables est trop forte. L'inférence de réseau est un outil puissant, permettant de détecter les dépendances entre des variables.

De nombreuses méthodes ont été proposées pour estimer les matrices de covariance en grande dimension. Néanmoins, la plupart de ces méthodes souffrent du problème de stabilité : si on modifie un peu l'échantillon observé, le réseau est différent, ce qui rend difficile l'interprétation et l'analyse.

Dans ce projet, on se focalise sur une méthode stable d'inférence de réseaux, basée sur des outils d'inférence topologique.

La méthode **shock**, introduite dans [1], décompose le réseau en composantes connexes, puis infère des réseaux parcimonieux dans chaque composante. En utilisant les outils décrits dans [2], on obtient un théorème justifiant que la décomposition en composantes connexes est stable, c'est-à-dire que pour deux échantillons de taille finie issus d'une même distribution, les réseaux inférés sont proches, le résultat étant obtenu à distance finie (non-asymptotique).

Une analyse numérique montrera qu'en pratique, cette méthode est plus stable que d'autres proposées dans la littérature.

Références

- [1] E. Devijver et M. Gallopin (2018). *Block-diagonal covariance selection for high-dimensional gaussian graphical models*. Journal of the American Statistical Association, 113(521):306–314
- [2] G. Carlsson et F. Mémoli (2010). *Characterization, stability and convergence of hierarchical clustering methods*. Journal of Machine Learning Research, 11:1425–1470.

Emilie DEVIJVER, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP (Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes), LIG, 38000 Grenoble, France

Mélina GALLOPIN, Institut de Biologie Intégrative de la Cellule, Université Paris Sud, Orsay, France

Rémi MOLINIER, Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP (Institute of Engineering Univ. Grenoble Alpes), LIG, 38000 Grenoble, France