

Apprentissage des réseaux bayésiens avec des graphes chaînés maximaux

Mohamed BENDOU, Paul MUNTEANU
Adresse postale complète
ESIEA Recherche
38, rue des Docteurs Calmette et Guérin
53000 Laval
{bendou, munteanu}@esiea-ouest.fr

Ce papier propose une nouvelle approche de la conception des algorithmes d'apprentissage de réseaux bayésiens qui explorent l'espace des classes d'équivalence de structures. Sa principale originalité consiste dans la représentation des classes d'équivalence par des graphes chaînés maximaux (largest chain graphs), à la place des graphes essentiels, plus généralement utilisés dans les travaux similaires. Nous montrons que ce choix de modélisation simplifie considérablement la formulation des algorithmes et a des conséquences bénéfiques sur leur vitesse d'exécution.

Dans un travail précédent (Munteanu et Bendou, 2001) et (Bendou et Munteanu, 2002), nous avons proposé un modèle d'apprentissage des classes d'équivalence, EQ, utilisant les graphes essentiels. Ce modèle diminue considérablement le temps d'exécution de la recherche dans l'espace des classes d'équivalence. Le prix à payer pour cette efficacité est la complexité conceptuelle de cet algorithme. En effet, il exige non seulement l'élaboration des contraintes d'application spécifiques pour chacune des opérations de transformation, mais aussi des post-traitements non-triviaux pour obtenir le graphe essentiel résultat.

Dans cet article, nous proposons un nouveau modèle d'apprentissage des classes d'équivalence, EQ-LCG. Le recours aux graphes chaînés maximaux (GCM) permet d'aller encore plus loin dans l'économie des représentations utilisées au cours de la recherche, avec des effets bénéfiques sur la complexité conceptuelle et même, dans une certaine mesure, sur l'efficacité des algorithmes. EQ-LCG utilise un seul type de graphe pour représenter les classes de structures évaluées au cours de la recherche et un seul algorithme pour valider l'applicabilité de toutes les opérations de transformation. En termes de temps d'exécution, EQ-LCG 3 confirme son avantage par rapport à EQ 3, suggéré par l'analyse algorithmique présentée dans la section précédente. Quoique les différences de temps d'exécution peuvent paraître assez faibles, c'est la première fois, à notre connaissance, qu'un algorithme d'apprentissage dans l'espace des classes d'équivalence s'avère systématiquement plus rapide (notamment pour les réseaux de grandes taille) que le classique algorithme glouton, explorant directement l'espace des structures de réseaux bayésiens.

Références

- BENDOU M., MUNTEANU P., "Modèles graphiques semi-orientés pour l'apprentissage des réseaux bayésiens", EGC 2002, Montpellier 2002.
- MUNTEANU P., BENDOU M., " The EQ Framework for Learning Equivalence Classes of Bayesian Networks ", *The 2001 IEEE International Conference on Data Mining, ICDM '01*, 2001.