

Liens entre largeur et structure en compilation de connaissances

Antoine Amarilli
Mikael Monet
Pierre Senellart

ABSTRACT

De nombreuses tâches d'évaluation de requêtes peuvent être vues comme de la compilation de connaissances : le résultat de la requête est compilé comme un circuit de lignage qui permet de calculer la réponse. Pour de telles tâches, il est important de pouvoir borner certains paramètres de largeur du circuit en question, par exemple la largeur d'arbre ou la largeur linéaire, et ainsi de convertir le circuit vers des classes structurées, par exemple les NNF déterministes structurées (d-SDNNF) ou les OBDD. Dans cet article, nous montrons comment établir des liens entre la largeur des circuits et la taille de leurs représentations structurées, en prouvant des bornes inférieures et des bornes supérieures. Notre borne supérieure montre comment nous pouvons convertir des circuits de largeur d'arbre bornée en d-SDNNF, en temps linéaire en la taille du circuit. Contrairement aux résultats existants, notre borne est constructive et sa dépendance en la largeur d'arbre n'est que simplement exponentielle. Nous montrons également une borne inférieure qui porte sur les formules monotones en DNF ou CNF, lorsque l'on fait l'hypothèse d'une borne constante sur l'arité (la taille des clauses) et le degré (le nombre d'occurrences de chaque variable) : nous établissons que toute d-SDNNF (respectivement, SDNNF) pour une telle DNF (respectivement, CNF) doit être de taille exponentielle en sa largeur d'arbre. Nous montrons le même résultat pour la largeur linéaire pour une compilation vers les OBDD. Ces bornes inférieures, contrairement à la plupart des résultats existants, s'appliquent à *toute* formule de la classe concernée, et pas seulement à une famille ad hoc de telles formules. Ainsi, pour notre langage de DNF et de CNF, la largeur linéaire et la largeur d'arbre caractérisent respectivement l'efficacité de la compilation vers les OBDD et vers les (d-)SDNNF : la compilation est simplement exponentielle en le paramètre de largeur. Nous concluons par une application de nos bornes inférieures à une tâche d'évaluation de requêtes.