

Sujet de stage recherche L3

Pierre-Alain Reynier, Jean-Marc Talbot

7 mai 2010

Les transducteurs constituent une extension classique des automates, obtenue en associant aux transitions un mot de sortie. Ils permettent ainsi de représenter des transformations de langages, qui peuvent être vues comme des relations (c'est-à-dire, étant donné un alphabet Σ , des sous-ensembles de $\Sigma^* \times \Sigma^*$).

Une question naturelle consiste à déterminer si la relation reconnue est une fonction, cette propriété est appelée la *fonctionnalité*. Plus la classe d'automates considérée est expressive, plus la classe de transducteurs associée l'est. Tandis que la fonctionnalité est décidable en temps polynomial pour les transducteurs obtenus à partir des automates finis, ce problème est indécidable pour les transducteurs obtenus à partir des automates à pile.

Une classe intermédiaire d'automates, appelée "visibly pushdown automata" [1], a été proposée par Alur et Madhusudan. Ces auteurs ont démontré que, bien qu'étant strictement plus expressive que les automates finis, cette classe possède la plupart des "bonnes" propriétés de ces derniers (déterminisation, clôture par complément...). Nous avons récemment démontré [2] que la classe des transducteurs associés à ces automates possède également de bonnes propriétés. En particulier, le problème de fonctionnalité peut être décidé en temps polynomial.

La preuve de ce résultat repose sur une réduction au problème de l'équivalence de morphismes pour une grammaire hors contexte. Plandowski [3] a démontré en 1994 le résultat fondamental suivant : ce problème peut être résolu en temps polynomial (le précédent algorithme connu s'exécutait en temps exponentiel). Il a pour cela proposé un algorithme reposant sur la notion d'ensemble de test d'une grammaire.

Nous proposons au cours de ce stage de lire l'article de Plandowski afin de comprendre l'algorithme qu'il propose. En fonction de l'avancée du stage et des souhaits du stagiaire, nous pourrions ensuite aborder un ou plusieurs des points suivants :

- implémentation de l'algorithme de Plandowski,
- formalisation d'une réduction du problème de fonctionnalité des "visibly pushdown transducers" au problème du vide pour une classe d'automates à compteurs,
- proposer un algorithme polynomial pour ce dernier problème.

Références

- [1] R. Alur and P. Madhusudan. Visibly pushdown languages. In *STOC*, pages 202–211, 2004.
- [2] E. Filiot, J.-F. Raskin, P.-A. Reynier, F. Servais, and J.-M. Talbot. Properties of visibly pushdown transducers, 2010. Submitted.
- [3] W. Plandowski. Testing equivalence of morphisms on context-free languages. In *ESA : Annual European Symposium on Algorithms*, pages 460–470, 1994.