

Sujet de mémoire de Master 2

proposé par Géraud Sénizergues

1 Responsables

Nom: Géraud Sénizergues;

tel: 05-40-00-35-26;

email: ges@labri.u-bordeaux.fr

Équipe: Méthodes Formelles

Thème: Logiques, graphes et langages.

Financement: projet ANR, FREC i.e. "Frontières de la Reconnaissabilité".

2 Titre: complexité des preuves d'égalité de langages finis

Le problème de l'égalité de deux compressions de mots $G1, G2$ est connu pour être résoluble en temps P : une solution directe est donnée dans [1] ; on peut le voir aussi comme un cas particulier du résultat de complexité démontré dans [2] pour la classe des grammaires *simples*.

Par ailleurs un système formel *complet* de preuves d'équivalence de grammaires est proposé dans [3] et simplifié dans [4].

On se pose la question suivante:

Q1: deux compressions $G1, G2$ d'un même mot ont-elles toujours une preuve d'équivalence de taille polynomiale ?

Dans le cas où $G1, G2$ sont, plus généralement, deux grammaires strict-déterministes qui engendrent des langages finis, les trois questions suivantes se posent:

Q2: Peut-on décider si $G1$ est équivalente à $G2$ en temps P ?

Q3: Existe-t-il une preuve de taille polynomiale de cette égalité (si $G1, G2$ sont équivalentes) ?

Q4: Existe-t-il une compression de taille polynomiale du plus petit témoin de non-égalité (si $G1, G2$ sont non-équivalentes)?

3 Description du travail souhaité

On demande de faire progresser ces quatre questions. Il sera notamment possible de:

- examiner si les solutions de [2] ou [1] fournissent des preuves de taille polynomiale, au sens de [4].
- examiner des familles d'exemples de grammaires strict-déterministes qui engendrent des langages finis et pour lesquelles des preuves polynomiales d'égalité existent.
- étudier ce qui est déjà connu sur les algorithmes de compression d'arbres et voir si l'on peut en tirer des résultats concernant les langages finis de mots (via la notion de langage des branches d'un arbre).
- expérimenter, en utilisant et en contribuant au développement du prototype "IAIBIC" (qui réalise la spécification [4]), des stratégies de construction de preuves d'égalités d'arbres ou de langages finis de mots.

4 Perspectives

Ce travail peut naturellement être prolongé par une thèse sur le thème plus général des problèmes de tests algorithmiques/construction de preuves d'égalité de langages, de transductions, de suites de nombres ou de suites de mots.

References

- [1] Wojciech Plandowski. Satisfiability of word equations with constants is in PSPACE. In *40th Annual Symposium on Foundations of Computer Science (New York, 1999)*, pages 495–500. IEEE Computer Soc., Los Alamitos, CA, 1999.
- [2] Yoram Hirshfeld, Mark Jerrum, and Faron Moller. A polynomial algorithm for deciding bisimilarity of normed context-free processes. *Theoret. Comput. Sci.*, 158(1-2):143–159, 1996.
- [3] G. Sénizergues. $L(A)=L(B)?$ decidability results from complete formal systems. *Theoretical Computer Science*, 251:1–166, 2001.
- [4] P. Henry and G. Sénizergues. $L(A)=L(B)?$ the program. *Draft-in course of development*, pages 1–69, 2012.