

Proposition de stage Master 2 Recherche

Logique du premier ordre sur les mots avec addition

Laboratoire d'accueil : Laboratoire d'Algorithmique, Complexité et Logique, Université Paris-Est Créteil (Créteil)

Encadré par : Alexis Bès (maître de conférences, mail : bes@u-pec.fr)

Durée : 5 à 6 mois

Thèmes : logique, complexité, décidabilité, automates

Description du sujet :

La théorie de la complexité descriptive propose une approche logique des problèmes de complexité algorithmique. Elle fournit en particulier des caractérisations logiques de classes de complexité. On s'intéresse ici au cas de la logique du premier ordre interprétée sur des mots (finis). Un résultat classique du domaine est la caractérisation de la classe de complexité AC^0 par la logique $FO(+, \times)$, logique du premier ordre dans laquelle on dispose des fonctions $+$ et \times (sur les positions). On peut également considérer des formalismes a priori moins expressifs, comme par exemple $FO(<)$ et $FO(+)$. On sait que $FO(<)$ capture la classe des langages rationnels sans étoile, et que

$$FO(<) \subsetneq FO(+) \subsetneq FO(+, \times)$$

mais on ne connaît pas à l'heure actuelle de caractérisation des langages expressibles dans $FO(+)$. Des travaux récents [1] (cf aussi [2]) apportent une réponse partielle à cette question.

L'objectif du stage est d'étudier $FO(+)$. Il s'agira, dans un premier temps, d'étudier l'article [1]. On pourra ensuite considérer l'une des approches suivantes :

- étude de fragments syntaxiques de la logique $FO(+)$ et/ou de logiques intermédiaires entre $FO(<)$ et $FO(+)$
- problèmes de satisfaisabilité associés (le problème de la satisfaisabilité des formules est décidable pour $FO(<)$ et indécidable pour $FO(+)$)
- étendre le résultat de [1] à d'autres classes de langages
- préciser le lien avec les résultats connus sur les logiques sur \mathbb{N} (arithmétique de Presburger, théorie du second ordre monadique de $(\mathbb{N}, <)$)

Ce stage est susceptible de se prolonger en un travail de thèse.

Références :

1. Christian Choffrut, Andreas Malcher, Carlo Mereghetti, Beatrice Palano : On the Expressive Power of $FO[+]$. LATA 2010 : 190-201
2. Nicole Schweikardt, Luc Segoufin : Addition-Invariant FO and Regularity. LICS 2010 : 273-282