

Amplification de la Distance Contextuelle dans les Langages d'Ordre Supérieur en Utilisant la Loi des Grands Nombres

Houssein MANSOUR,

4 mars 2024 – 3 juillet 2024

Encadrant : Raphaëlle Crubillé (CR CNRS).

Lieu du stage : Laboratoire d'Informatique et de Systèmes (LIS), AMU.

Résumé

Le concept d'équivalence de programme dans les langages de programmation d'ordre supérieur traite la capacité à déterminer quand deux programmes syntaxiquement différents sont néanmoins équivalents. L'équivalence contextuelle considère deux programmes comme équivalents lorsqu'ils se comportent de manière identique dans n'importe quel contexte donné, et les contextes sont modélisés comme des programmes écrits dans le même langage, rendant cette définition autonome. Dans un contexte probabiliste, cette notion peut être rendue quantitative de manière naturelle, conduisant à une notion de distance contextuelle : la distance entre deux programmes M , N est définie comme le supremum de la différence qu'un contexte peut observer dans le comportement de N et de M .

Cependant, il a été démontré par Crubillé et Dal Lago [1] que dans un langage probabiliste où tous les programmes terminent avec probabilité 1, cette définition de la distance contextuelle conduit en fait à une pseudo-métrique triviale : deux programmes sont soit équivalents, soit ils sont aussi éloignés que possible l'un de l'autre. La preuve originale de ce fait par Crubillé et Dal Lago utilise des techniques d'analyse réelle avec le théorème de Bernstein comme outil pivot. Mon stage a été consacré à développer une nouvelle preuve qui met en lumière la profonde connexion de ce résultat de trivialisat on avec la loi des grands nombres, un résultat standard en théorie des probabilités. Le développement technique est fait dans le langage \mathbb{T}_{\oplus} , une variante probabiliste du système \mathbb{T} de Gödel, qui conserve la garantie de terminaison du système \mathbb{T} [2].

Références

- [1] R. Crubillé and U. Dal Lago. Metric reasoning about lambda-terms : The affine case. In Proc. of LICS, pages 633–644, 2015.

-
- [2] F. Breuvert, U. D. Lago, and A. Herrou. On higher-order probabilistic subrecursion. In Foundations of Software Science and Computation Structures- 20th International Conference, FOSSACS 2017, Held as Part of the European Joint Conferences on Theory and Practice of Software, ETAPS 2017, Uppsala, Sweden, April 22-29, 2017, Proceedings, pages 370386, 2017.