

# Vérification d'ordre supérieur et modèle stable

Sylvain Salvati

**Lieu du stage:** LaBRI Bordeaux.

Ce sujet de stage propose d'aborder la vérification des programmes d'ordre supérieur. La vérification d'ordre supérieur consiste à vérifier les propriétés syntaxiques des arbres d'exécution des programmes d'ordre supérieur. Les propriétés qui jouent le rôle de spécifications sont décrites par des automates triviaux pour les propriétés de sûreté et des automates de parités pour les propriétés infinitaires (définissables en logique monadique du second ordre). Luke Ong a démontré que la vérification de telles propriétés étaient décidables [9]. De nombreux algorithmes basés sur des machines ont été proposés pour résoudre ces problèmes de vérification [8, 3, 3, 2].

Récemment, de nombreux efforts ont été consacrés à une présentation de ces résultats dans le cadre de la sémantique dénotationnelle [6, 7, 5, 11, 10, 12]. Le sujet de ce stage consiste à explorer comment des propriétés particulières sur des modèles finis restreignent les classes de spécifications pour les programmes d'ordre supérieur. Au cours du stage, nous nous intéresserons plus particulièrement aux modèles stables proposés par Berry [1]. Nous chercherons à voir comment ils s'articulent par rapport à la notion de déterminisme des automates. Par la suite, nous étendrons cette étude à la notion de bi-structure [4] qui est un raffinement de la notion de domaine stable et qui possède une décomposition linéaire élégante. Nous chercherons à voir encore si ces structures permettent une représentation naturelle des automates de parité déterministes.

Ainsi, ce stage cherche à mettre en correspondance des notions issues de la théorie des domaines avec des notions standard issues de la théorie des automates. Ce stage pourra se poursuivre par un travail de thèse pour lequel **un financement est déjà à disposition**.

## References

- [1] Gérard Berry. Stable models of typed lambda-calculi. In *Proceedings of the Fifth Colloquium on Automata, Languages and Programming*, pages 72–89, London, UK, UK, 1978. Springer-Verlag.
- [2] C. H. Broadbent, A. Carayol, M. Hague, and O. Serre. A saturation method for collapsible pushdown systems. In *ICALP (2)*, volume 7392 of *LNCS*, pages 165–176, 2012.

- [3] A. Carayol, M. Hague, A. Meyer, C.-H. Luke Ong, and O. Serre. Winning regions of higher-order pushdown games. In *LICS 2008*, pages 193–204, 2008.
- [4] Pierre-Louis Curien, Gordon D. Plotkin, and Glynn Winskel. Bistructures, bidomains, and linear logic. In Gordon D. Plotkin, Colin Stirling, and Mads Tofte, editors, *Proof, Language, and Interaction, Essays in Honour of Robin Milner*, pages 21–54. The MIT Press, 2000.
- [5] C. Grellois and P.-A. Melliès. Finitary semantics of linear logic and higher-order model-checking. *CoRR*, abs/1502.05147, 2015.
- [6] C. Grellois and P.-A. Melliès. An infinitary model of linear logic. In *FoS-SaCS 2015*, volume 9034 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 41–55. Springer, 2015.
- [7] Charles Grellois and Paul-André Melliès. Indexed linear logic and higher-order model checking. In *Proceedings Seventh Workshop on Intersection Types and Related Systems, ITRS 2014, Vienna, Austria, 18 July 2014.*, pages 43–52, 2015.
- [8] Matthew Hague, Andrzej S. Murawski, C.-H. Luke Ong, and Olivier Serre. Collapsible pushdown automata and recursion schemes. In *LICS*, pages 452–461. IEEE Computer Society, 2008.
- [9] C.-H. Luke Ong. On model-checking trees generated by higher-order recursion schemes. In *21th IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS 2006), 12-15 August 2006, Seattle, WA, USA, Proceedings*, pages 81–90. IEEE Computer Society, 2006.
- [10] S. Salvati and I. Walukiewicz. Typing weak MSOL properties. In *FoSSaCS 2015*, volume 9034 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 343–357. Springer, 2015.
- [11] Sylvain Salvati and Igor Walukiewicz. Using models to model-check recursive schemes. In *11th International Conference on Typed Lambda Calculi and Applications (TLCA 2013)*, volume 7941 of *LNCS*, pages 189–204. Springer, 2013.
- [12] Sylvain Salvati and Igor Walukiewicz. A Model for Behavioural Properties of Higher-order Programs. In Stephan Kreutzer, editor, *24th EACSL Annual Conference on Computer Science Logic (CSL 2015)*, volume 41 of *Leibniz International Proceedings in Informatics (LIPIcs)*, pages 229–243, Dagstuhl, Germany, 2015. Schloss Dagstuhl–Leibniz-Zentrum fuer Informatik.