Titre du stage : récriture d'ordre supérieur

Lieu du stage : LIX, École polytechnique

Encadrant : Jean-Pierre Jouannaud

Sujet du stage :

La récriture d'ordre supérieur de Nipkow a été récemment étendue à un cadre typé plus riche avec des constructeurs de types paramétr'es et des règles d'ordre supérieur polymorphes. Il s'agit maintenant de l'étendre ‘a un cadre encore plus riche qui admette également des types d'ependants. Cela nécessite en particulier de mieux comprendre le filtrage et l'unification de "patterns" dans ce cadre.

Bibliographie :

[Jouannaud et al.] J.-P. Jouannaud, A. Rubio et F. Van Raamsdonk. Higher-order rewriting with types and arities. submitted (voir page web).

[Nipkow] T. Nipkow. Higher-Order Critical Pairs. Proc.6th IEEE Symp.on Logic in Computer Science, 1991, pp. 342–349.

[Pfenning] F. Pfenning, C. Elliot. Higher-ordser abstract syntax. , Sigplan notices, 1988.

Titre du stage : Théorème de Toyama

Lieu du stage : LIX, École polytechnique

Encadrant : Jean-Pierre Jouannaud

Sujet du stage :

Le théorème de Toyama énonce un principe de modularité de la confluence : l'union de deux systèmes de règles confluents disjoints (ne partageant pas de symboles de fonction) est confluente. Ce théorème a été généralisé dans différentes directions, qui consistent à autoriser un partage limité de symboles. La preuve du théorème de base, due à Toyama, a été améliorée par Barendregt, De Vrijer et Toyama, mais elle reste complexe.

Une preuve simple existe, r'ecemment soumise à publication, qu'il s'agit d'étendre de manière à couvrir les généralisations existantes du théorème. Cela peut demander la généralisation d'un principe de modularité de la complétion sans échec, sur lequel repose la preuve simple. Ce travail se prolonge dans une autre direction : le cas de la récriture d'ordre supérieur "à la Nipkow". Ce stage devrait donner lieu à une publication rapide.

Bibliographie :

[Jouannaud] J.-P. Jouannaud. Modular confluence modulo associativity and commutativity, 2004. submitted (voir page web).

[Klop *et al*] J. W. Klop, A. Middeldorp, Y. Toyama, and R. de Vrijer. Modularity of confluence : A simplified proof. *Information Processing Letters*, 49 :101–109, 1994.

[Toyama] Y. Toyama. On the Church-Rosser property for the direct sum of term rewriting systems. *Journal of the ACM*, 34(1) :128–143, 1987.

Titre :

Systèmes de transition dynamiques
Lieu du stage : LIX, École polytechnique
Encadrants : Jean-Pierre Jouannaud

Sujet de stage : L'objectif est de vérifier des propriétés de sureté de systèmes de transitions dynamiques, spécifiées sous la forme d'états dits dangereux. Les méthodes classiques permettent d'appréhender des systèmes statiques par exploration systématique du graphe des états, une technique appelée "Model checking". Dans le système Fatalis développé en collaboration avec une équipe japonaise, la spécification d'un système de transition par l'utilisateur comprend :

1. la liste des agents (ou familles d'agents) qui le composent ;
2. pour chaque agent (ou famille d'agents), la liste des états qu'il peut prendre ;
3. la liste des règles de transition décrivant le comportement des agents ;
4. l'état initial du système et la liste des états dangereux.

Cette spécification est ensuite traduite automatiquement en logique linéaire, de telle sorte que tout comportement dangereux du système s'identifie avec une preuve linéaire que la (traduction de la) situation intiale implique (la traduction d') une situation dangereuse. Fatalis permet de rechercher une telle preuve (il s'agit d'un algorithme de recherche de chemin dans le graphe des états construit à la volée, car il peut être gigantesque) puis de s'assurer de sa correction (malgré de possibles erreurs de programmation ...) en la type-checkant dans le système Coq.

Il s'agit maintenant d'aborder le cas de systèmes dynamiques dans le but de modéliser des situations où les agents du système sont mobiles. Fatalis permet de les spécifier, et il faut donc étendre l'algorithme de recherche de chemin dans le graphe des états construit à la volée. Cela présente des difficultés, puisque l'écoulement du temps provoque l'apparition ou la disparition d'agents, et donc des modifications structurelles du graphe des états. La génération de la preuve linéaire à partir du chemin trouvé fait partie du stage.

Bibliographie

[Hasebe] Vicent Cremet, Koji Hasebe, Jean-Pierre Jouannaud, Antoine Kremer, Mitsuhiro Okada and Roland Zumkeller. Fatalis : Real Time Processes as Linear Logic Specifications. *International Workshop on Automated Verification of Infinite State Systems*, Varsaw, 2003.