Consommation de ressources par les programmes réactifs fonctionnels

Stage supervisé par Jules Chouquet
Au Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans

Printemps-été 2023

La programmation réactive fonctionnelle (FRP, dont on trouve des implémentations à travers Fran [1] et Yampa [3] par exemple) est un paradigme permettant de traiter des flux d'informations provenant de l'extérieur d'un programme de façon fonctionnelle : des expressions fonctionnelles peuvent prendre des signaux et des événements en paramètres, et en produire comme valeurs de retour.

Cette famille de langages peut donc être étudiée à travers des prototypes et méthodes issues du lambda-calcul et de ses sémantiques ; pour peu qu'on parvienne à représenter de façon adéquate des valeurs susceptibles d'évoluer dans le temps (comme des signaux).

L'utilisation de la mémoire peut rendre certains programmes de ce style très coûteux : on peut écrire une fonction qui enregistre tout l'historique des signaux reçus pour produire une valeur, par exemple. L'objectif de ce stage est d'utiliser des méthodes formelles pour analyser l'utilisation de la mémoire dans ce contexte.

Ce problème sera abordé sous l'angle de la Logique Linéaire [2] et de la consommation de ressources : représenter les fonctions de flux dans un système de types sensible à la duplication d'information permet-il de caractériser l'utilisation que ces programmes font de l'espace mémoire disponible ? L'objectif du stage est de répondre à cette question ; en partant d'un λ -calcul avec points fixes et constructeurs de flux, on s'attachera dans un premier temps à exprimer des propriétés formelles sur les possibilités ou non pour un programme réactif de stocker un historique des valeurs calculées, puis dans un second temps à utiliser la Logique Linéaire pour caractériser des bornes sur le nombre d'informations que peut stocker un processus.

Pour plus de détails, me contacter à jules.chouquet@univ-orleans.fr.

Références

- [1] Conal Elliott and Paul Hudak. Functional reactive animation. In Simon L. Peyton Jones, Mads Tofte, and A. Michael Berman, editors, *Proceedings*

of the 1997 ACM SIGPLAN International Conference on Functional Programming (ICFP '97), Amsterdam, The Netherlands, June 9-11, 1997, pages 263–273. ACM, 1997.

- [2] Jean-Yves Girard. Linear logic. *Theor. Comput. Sci.*, 50 :1–102, 1987.
- [3] Paul Hudak, Antony Courtney, Henrik Nilsson, and John Peterson. Arrows, robots, and functional reactive programming. In Johan Jeuring and Simon L. Peyton Jones, editors, *Advanced Functional Programming, 4th International School, AFP 2002, Oxford, UK, August 19-24, 2002, Revised Lectures*, volume 2638 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 159–187. Springer, 2002.