

Sujet de stage

Une extraction en Coq pour les nombres réels et flottants ?

Encadrement : Micaela Mayero, Pierre Letouzey

Lieu principal :

équipe LCR

LIPN, CNRS UMR 7030

Université Paris13

99 avenue Jean-Baptiste Clément

93430 VILLETANEUSE

Autre lieu :

PPS, CNRS UMR 7126

Université Paris 7

175 Rue du Chevaleret

PARIS 13e

Contacts : Micaela.Mayero@lipn.univ-paris13.fr

Financement : oui

Ce stage aura lieu dans le cadre du projet ANR CerPAN (Certification de Programmes d'Analyse Numérique).

L'objectif du projet CerPAN est de développer et mettre en application des méthodes permettant de démontrer formellement la correction de programmes issus du domaine de l'analyse numérique, en particulier sur les aspects liés au calcul flottant et aux erreurs de méthode du schéma numérique. Plus de détails sont disponibles sur la page du projet : <http://www-lipn.univ-paris13.fr/CerPAN/>

Objectif du stage :

Un des axes de ce projet consiste en à effectuer la formalisation et la preuve du problème, puis à utiliser le principe d'extraction [Let08] du système Coq afin d'obtenir automatiquement un programme prouvé correct.

De récents travaux [CFL05] ont été fait sur une formalisation constructive des réels [GN02]. Pour les formalisations issues des problèmes numériques auxquels nous nous intéressons, nous utilisons les flottants et réels classiques. Le principe d'extraction de Coq ne traite pas la famille des nombres réels ni celle des flottants, et une autre phase de ce projet consistera à voir comment étendre l'extraction vers cette famille. Une piste pourrait être l'étude de la réalisabilité de certains axiomes de la librairie standard des réels (Reals) par un développement existant des réels exacts [Dig] (par exemple).

Des groupes de travail auront lieu à Orsay et à Rocquencourt.

Prérequis : une connaissance de Coq sera appréciée.

Références

- [CFL05] L. Cruz-Filipe and P. Letouzey. A Large-Scale Experiment in Executing Extracted Programs. In *12th Symposium on the Integration of Symbolic Computation and Mechanized Reasoning, Calculemus'2005*, 2005.
- [Dig] http://homepages.cwi.nl/~milad/manydigits/exact_contents.html.
- [GN02] Herman Geuvers and Milad Niqui. Constructive reals in Coq : Axioms and categoricity. In Paul Callaghan, Zhaohui Luo, James McKinna, and Robert Pollack, editors, *Types for Proofs and Programs : International Workshop, TYPES 2000, Durham, UK, December 8-12, 2000. Selected Papers*, volume 2277 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 79-95. Springer-Verlag, 2002.
- [Let08] P. Letouzey. Coq Extraction, an Overview. In B. Löwe A. Beckmann, C. Dimitracopoulos, editor, *Logic and Theory of Algorithms, Fourth Conference on Computability in Europe, CiE 2008*, volume 5028 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, 2008.