

Application BASTRI

Fiches Equipes

TOCCATA (SR0646IR)

Certified Programs, Certified Tools, Certified Floating-Point Computations
TOCCATA (SR0530HR) □ TOCCATA

Statut: Décision signée

Responsable : Claude Marche

Mots-clés de "A - Thèmes de recherche en Sciences du numérique - 2024" : A2.1.1. Sémantique des langages de programmation , A2.1.4. Programmation fonctionnelle , A2.1.6. Programmation concurrente , A2.1.10. Langages dédiés , A2.1.11. Langages de preuve , A2.4.2. Model-checking , A2.4.3. Preuves , A6.2.1. Analyse numérique des EDP et des EDO , A7.2. Logique , A7.2.1. Procédures de décision , A7.2.2. Dédution automatique , A7.2.3. Assistants de preuve , A7.2.4. Formalisation mécanisée des mathématiques , A8.10. Arithmétique des ordinateurs

Mots-clés de "B - Autres sciences et domaines d'application - 2024" : B5.2.2. Chemin de fer , B5.2.3. Aviation , B5.2.4. Spatial , B6.1. Industrie du logiciel , B9.5.1. Informatique , B9.5.2. Mathématiques

Domaine : Algorithmique, programmation, logiciels et architectures
Thème : Preuves et vérification

Période : 01/07/2014 -> 30/06/2026

Dates d'évaluation : 17/03/2015 , 20/03/2019 ,

Etablissement(s) de rattachement : CNRS, UNIV. PARIS-SACLAY
Laboratoire(s) partenaire(s) : LMF

CRI : Centre Inria de Saclay
Localisation : UP Saclay - Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique Bât. 650 Ada Lovelace
Code structure Inria : 111029-2

Numéro RNSR : 201221053L
N° de structure Inria: SR0646IR

Présentation

Toccata est une équipe de recherche du centre INRIA Saclay-Île-de-France, en partenariat avec le Laboratoire Méthodes Formelles (Université Paris-Saclay, CNRS, ENS) et localisée à Orsay, France.

L'objectif général de l'équipe est de promouvoir la spécification formelle et la preuve assistée par ordinateur dans le développement de logiciels qui exigent des garanties élevées de sa sécurité et de sa conformité vis-à-vis de son comportement prévu. Nous travaillons sur la conception de méthodes et d'outils de vérification déductive des programmes. Une de nos compétences originales est la capacité de mener des preuves en utilisant simultanément des prouveurs automatiques et des assistants de preuve, en fonction de la difficulté du programme, et plus particulièrement de la difficulté de chaque condition de vérification. En particulier dans le cadre du logiciel Why3, nous voulons fournir des méthodes et des outils pour la vérification déductive de programmes qui peuvent offrir à la fois une grande automatisation des preuves et une haute garantie de validité. Nous développons notre propre prouveur de théorème, Alt-Ergo, qui est non seulement utilisé dans Why3 mais aussi dans des applications externes, ainsi que dans notre propre outil Cubicle dédié aux programmes concurrents.

Dans les applications industrielles, les calculs numériques sont très courants (par ex. les logiciels de contrôle dans les transports). Ils impliquent généralement des nombres à virgule flottante. Certains des membres de Toccata ont une expertise internationalement reconnue en vérification déductive de programmes impliquant des calculs en virgule flottante. Notre travail passé comprend une nouvelle approche pour prouver les propriétés comportementales des programmes C numériques en utilisant Frama-C/Jessie, diverses études de cas sur des applications de cette approche, l'utilisation du solveur Gappa pour prouver des algorithmes numériques, et une approche pour prendre en compte les

Contact

- **Responsable :** Claude Marche
- **Tél :** 01.69.15.66.08
- **Secrétariat Tél :**

En savoir plus

- Site de l'équipe
- Site sur inria.fr
- Site du responsable
- Derniers Rapports d'Activité : 2016 , 2017 , 2018 , 2019 , 2020 , 2021 , 2022 , 2023

Documents sur la structure

- Intranet
- Privés

Décisions

- 10173 (20/10/2014) : création
- 11317 (14/12/2015) : prolongation
- 14025 (16/12/2019) : prolongation
- 16659 (11/12/2023) : prolongation
- 16998 (26/04/2024) : prolongation
- 17520 (04/12/2024) : prolongation

Localisation

- **Adresse postale :** LISN-Bât. 650 Ada Lovelace 1, rue Raimond Castaing 91190 Gif-sur-Yvette
- **Coordonnées GPS :** 48.712425, 2.169073

architectures et les compilateurs dans les calculs en virgule flottante. Nous avons aussi contribué au Manuel d'arithmétique en virgule flottante. Une étude de cas représentative est l'analyse et la preuve de l'erreur de méthode et l'erreur d'arrondi d'un programme d'analyse numérique résolvant l'équation de propagation d'une onde. Notre expérience nous a conduit à la conclusion que la vérification des programmes numériques peut bénéficier beaucoup de la combinaison des prouveurs automatiques et des prouveurs interactifs. La vérification des programmes numériques est un axe de recherche principal de Toccata.

Axes de recherche

Notre programme scientifique est structuré en quatre axes :

- * vérification déductive de programme ;
- * démonstration automatique ;
- * formalisation et certification des langages, des outils et des systèmes;
- * preuve de programmes numériques.

Les détails de chaque axe sont visibles sur la page Web de notre équipe et dans nos rapports d'activité annuels.

Relations industrielles et internationales

Nos actions de transfert industriel impliquent:

- * Le laboratoire commun ProofInUse avec la PME AdaCore, pour le développement de la boîte à outils SPARK pour la vérification de programmes Ada critiques pour la sécurité
- * La collaboration avec la société OCamlPro pour le transfert industriel du prouveur automatique Alt-Ergo