

Jean Luc Lamotte a le plaisir de vous inviter à sa soutenance d'Habilitation à Diriger des Recherches le mardi 30 novembre à 14h30, dans les locaux du LIP6, 8 rue du Capitaine Scott, Paris 15e, salle 044(Rez de chaussée)

Un pot aura lieu ensuite à la cafétéria (rez-de-chaussée). Le plan d'accès au LIP6 est disponible sur la page web :

<http://www.lip6.fr/Laboratoire/acces.html>.

Pour les personnes exterieures, présentez-vous à l'accueil avec une pièce d'identité. Pour pouvoir accéder au parking, vous devez faire une demande 48h à l'avance aupres de Clémentine Said (email Clementine.Said@lip6.fr)

Titre : Vers une chaîne de validation des logiciels numériques à l'aide de méthodes probabilistes

Rapporteurs :

Andreas Frommer, Professeur, Université de Wuppertal, Allemagne
Vladik Kreinovich, Professeur, University of Texas at El Paso, USA
Jean-Michel >Muller, Directeur de recherche& ENS Lyon, France

Examineurs :

René Alt, Professeur, Université P. et M. Curie, France
Joffroy Beauquier, Professeur, Université de Paris Sud, France
Paul Feautrier, Professeur, ENS Lyon, France
Jean Vignes, Professeur émérite, Université P. et M. Curie, France

Résumé

La plupart des codes de calcul numérique utilisent une arithmétique virgule flottante à précision finie alors qu'ils sont conçus avec une arithmétique sur les nombres réels. Le résultat de toutes les opérations mathématiques est alors arrondi. Il existe un certain nombre de méthodes permettant de quantifier l'effet de la propagation des erreurs d'arrondi dues à l'arithmétique virgule flottante à précision finie. Généralement, les méthodes de validation des logiciels numériques sont peu utilisées par les non-spécialistes car elles sont coûteuses en temps de calcul et peu aisées à mettre en oeuvre. Afin de lever toutes ces difficultés nous proposons une chaîne de validation numérique basée sur la bibliothèque CADNA.

Après un rappel sur la méthode CESTAC et la bibliothèque CADNA, une extension de l'arithmétique aléatoire adaptée à l'arithmétique d'intervalles est décrite~: l'arithmétique d'intervalles aléatoire. Elle permet de limiter le "wrapping effect". La suite du document présente les trois étapes de la chaîne de validation.

(i) Le pré-traitement : il consiste à interfacier le code source avec la bibliothèque CADNA. Cette opération simple mais qui peut être longue et fastidieuse sur des programmes importants, est maintenant faite automatiquement avec un préprocesseur.

(ii) Le calcul : afin d'améliorer les performances de la bibliothèque, différentes solutions basées sur des optimisations séquentielles et des implémentations parallèles de la bibliothèque CADNA pour machine à mémoire partagée et distribuée sont proposées.

(iii) Le post-traitement : Cette étape se décompose en deux phases. La première consiste à détecter les instabilités numériques avec le logiciel

CADTRACE développé spécialement et à remédier aux plus graves. Dans la deuxième phase, lorsque les exécutions sont numériquement stables, les résultats qui sont des couples (valeur, attribut de qualité numérique) peuvent être visualisés. Les problèmes posés par les résultats validés sont abordés et un logiciel spécifique CADVISU adapté aux résultats en 2D a été réalisé.

Jean-Luc Lamotte
Laboratoire LIP6
Université P. et M. Curie
<http://anp.lip6.fr/~lamotte>