

# Stages MISIC à MeASI (CEA et X)

Eric Goubault

30 octobre 2006

## 1 Contexte

Le laboratoire MeASI effectue des travaux théoriques et appliqués sur la validation de programmes par analyse statique. Il est présent aussi bien dans des projets académiques que dans des collaborations industrielles, par exemple, avec Airbus, Hispano-Suiza, Dassault Aviation, Astrium Space Transportation etc.

FLUCTUAT est un des analyseurs statiques de ce laboratoire. Il part du constat que la manipulation des nombres réels par les ordinateurs se fait de façon approximée, en utilisant une arithmétique en précision finie, telle l'arithmétique des nombres flottants, décrite dans la norme IEEE 754. A chaque opération, une erreur d'arrondi est potentiellement commise, et même si celle-ci est petite en général, elle peut s'accumuler et rendre les résultats obtenus totalement faux.

Le but de l'analyseur FLUCTUAT, déjà en cours d'évaluation ou d'utilisation chez certains de nos partenaires industriels, est d'étudier la propagation de ces erreurs d'arrondis, afin de détecter automatiquement les pertes de précision, potentiellement catastrophiques, et leurs origines dans le code. Pour ce faire, nous avons développé une analyse statique par interprétation abstraite de programmes C. Dans cette analyse, nous donnons à l'utilisateur des bornes des valeurs que peuvent prendre les variables du programme, ainsi que des bornes sur l'erreur de calcul commise à chaque point de contrôle du programme, pour chacune de ces variables.

## 2 Travail demandé

Partant d'un cas d'étude fourni par un de nos partenaires industriels, le stagiaire devra, conjointement avec l'expert industriel, la validation par FLUCTUAT des propriétés numériques de ce code. Cela implique en particulier la compréhension et la mise en oeuvre des hypothèses d'utilisation du code, la bonne compréhension et paramétrisation de l'analyseur, la compréhension des fausses alarmes éventuelles, et la proposition d'améliorations correspondantes. Conjointement avec l'équipe FLUCTUAT, il mènera une étude de la précision et de la validation de l'analyse effectuée par FLUCTUAT même. Pour ce faire, il sera bon de mener une étude comparative, avec d'autres outils existants, pas forcément d'analyse statique, tels CADNA-free.

### 3 Divers

Contact: [Eric.Goubault@cea.fr](mailto:Eric.Goubault@cea.fr)

Stage rémunéré de 6 mois environ; CEA/Saclay et Ecole Polytechnique, avec des interactions fortes avec les industriels (essentiellement parisiens)