

# SUJET DE STAGE L3

## ANALYSE DE L'ALGORITHME DE REPRISE DANS UN MODELE REVERSIBLE

10 février 2015

### 1 ENVIRONNEMENT

**Laboratoire :** Centre de recherches INRIA Grenoble-Rhône-Alpes  
**Equipe :** SPADES (<http://team.inria.fr/spades>)  
**Responsable d'équipe :** Jean-Bernard Stefani  
**Responsable de stage :** Jean-Bernard Stefani  
**Lieu du stage :** INRIA Grenoble-Rhône-Alpes, 655 Avenue de l'Europe, Montbonnot, Isère

Le stage se déroulera au sein de l'équipe SPADES, du centre de recherches INRIA Grenoble-Rhône-Alpes. L'équipe SPADES s'intéresse à la conception sûre et modulaire de systèmes embarqués, c'est-à-dire de systèmes réactifs, en constante interaction avec leur environnement, et soumis à des contraintes d'exécution de plusieurs sortes, notamment : contraintes de ressources (par ex. mémoire, énergie), contraintes de temps (par ex. échéances, périodes), contraintes de fiabilité (par ex. tolérance aux fautes).

### 2 SUJET

L'équipe SPADES développe des modèles formels pour la conception de systèmes embarqués tolérants aux fautes. Parmi les techniques de tolérance aux fautes étudiées par l'équipe se trouvent des techniques dites de "reprise sur faute", qui consistent à revenir à un état antérieur ou voisin correct du système, et à reprendre l'exécution à partir de cet état. Pour formaliser ce type de système, l'équipe SARDES étudie des modèles formels de langages de programmation concurrents réversibles, c'est-à-dire de langages dont les programmes peuvent aussi bien s'exécuter en avant (exécution classique) qu'en arrière, remontant alors le cours d'une exécution passée.

Le but du stage est d'étudier la relation qui peut exister entre un modèle de langage réversible développé par l'équipe, le pi-calcul réversible [1], et des algorithmes de reprise ("rollback-recovery") pour systèmes répartis [2]. Dans un premier temps, il s'agira de caractériser l'algorithme de reprise utilisé pour définir la sémantique d'une primitive de rollback dans un pi-calcul réversible [3] relativement à la classification des protocoles de reprise proposée dans l'étude bibliographique [2]. Dans un deuxième temps, il s'agira d'analyser la complexité de l'algorithme de reprise de [1] et de la comparer à celle d'algorithmes de reprise connus, comme les algorithmes de type message logging et en particulier de type causal logging [4]. Enfin, si le temps le permet, il s'agira d'étudier des optimisations possibles pour l'algorithme de [3], et son adaptation pour prendre en compte des défaillances de processus.

### 3 COMPETENCES REQUISES

Des notions de base en matière de théorie de la concurrence (systèmes de transition) et d'algorithmique répartie (modèles de systèmes avec passage de messages, horloges de Lamport) seraient avantageuses. Quelques notions d'analyse de complexité algorithmique peuvent également être un plus.

## 4 REFERENCES

- [1] I. Lanese, C.A. Mezzina, and J.B. Stefani : "Reversing Higher-Order Pi", in Proc. 21th Int. Conf. Concurrency Theory (CONCUR), LNCS 6269, Springer, 2010.
- [2] E.N. Elnozahy, L. Alvisi, Y.M. Wang, and D.B. Johnson : "A survey of rollback-recovery protocols in message-passing systems", ACM Computing Surveys 34(3), 2002.
- [3] I. Lanese, C.A. Mezzina, A. Schmitt, and J.B. Stefani : "Controlling Reversibility in Higher-Order Pi ", in Proc. 22nd Int. Conf. Concurrency Theory (CONCUR), LNCS 6901, Springer, 2011.
- [4] L. Alvisi, K. Bhatia, K. Marzullo : " Causality tracking in causal message logging protocols", Distributed Computing 15(1), 2002.