

# SUJET DE STAGE L3

## SYSTEMES DE REMPLACEMENT D’HYPER-ARCS ET GRAPHES DE LOCALITES

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 modulaires adaptables, c’est-à-dire dont l’architecture (matérielle ou logicielle) peut évoluer au cours du temps, soit de manière endogène (le système adapte sa structure interne en réaction à certains événements ou conditions opératoires), soit de manière exogène (l’environnement du système en modifie la structure, par exemple pour mettre à jour des composants fautifs, ou pour en modifier les fonctions).

Le but du stage est de contribuer à l’étude et au développement d’un récent modèle développé par l’équipe, appelé graphes de localités (“location graphs”) [1]. Ce modèle prend la forme d’une famille de calcul de processus où chaque processus s’exécute au sein d’une localité. Au cours de son exécution, un processus peut interagir avec d’autres processus voisins dans le graphe des localités, ou modifier le graphe des localités lui-même. Il a été conçu pour généraliser à la fois le pi-calcul [2], des extensions du pi-calcul avec localités comme les Ambients [3], des modèles basés sur la réécriture de graphes comme les Synchronized Hyperedge Replacement (SHR) Systems [4], ou encore des modèles abstraits pour des systèmes concurrents répartis comme les Bigraphs [5]. L’objet du stage est d’étudier la traduction du modèle SHR dans celui des location graphs et d’en prouver la correction. On commencera par considérer la variante la plus simple du modèle SHR, avec une forme de synchronisation inspirée du pi-calcul. On pourra ensuite considérer, en fonction de l’avancement du stage, d’autres formes de synchronisation, et des variantes du modèle SHR plus expressives.

### 3 COMPETENCES REQUISES

Des notions de base en théorie de la concurrence (systèmes de transition, bisimulation), équivalentes à la première partie de la référence [2], seraient utiles. Une connaissance préalable du pi-calcul (deuxième partie de la référence [2]) serait avantageuse mais n’est pas nécessaire. Une certaine familiarité avec la notion de preuve par co-induction serait un plus.

## 4 REFERENCES

- [1] J.B. Stefani : "Component as location graphs", in Proc. 11th Int. Symp. Formal Aspects of Component Software (FACS), LNCS 8997, Springer, 2015.
- [2] R. Milner : "Communicating and Mobile Systems : The Pi Calculus", Cambridge University Press, 1999.
- [3] L. Cardelli, A. Gordon : "Mobile Ambients", Theoretical Computer Science 240(1), 2000.
- [4] G.L. Ferrari, D. Hirsch, I. Lanese, U. Montanari, and E. Tuosto : "Synchronized Hyperedge Replacement as a model for Service Oriented Computing", in Proc. 4th Int. Symp. Formal Methods for Components and Objects (FMCO), LNCS 2006.
- [5] R. Milner : "The Space and Motion of Communicating Agents", Cambridge University Press, 2009.