

Fiche de proposition de stage 2007/2008

## **Placement de plusieurs applications concurrentes de type workflow sur plate-formes hétérogènes**

Mapping several simple workflow application patterns onto heterogeneous platforms

Encadrant : Anne Benoit  
Labo/Organisme : LIP, ENS Lyon  
URL : <http://graal.ens-lyon.fr/~abenoit/>  
Ville : Lyon

### **Contexte scientifique**

L'ordonnancement d'applications sur des plates-formes parallèles est un problème difficile, et ce d'autant plus si ces plates-formes sont hétérogènes. Une approche de haut niveau à la programmation parallèle, à base de squelettes algorithmiques, permet tout à la fois de faciliter la tâche du développeur, et d'acquérir des informations structurelles supplémentaires sur l'application, qui permettront d'obtenir un meilleur résultat. On s'intéressera dans ce stage à des applications dont le graphe de dépendances est relativement simple, par exemple une chaîne linéaire (*pipeline*) ou un *fork*.

On considère des applications de type workflow, i.e. un grand nombre de données arrive dans le graphe applicatif, et on peut exécuter en parallèle différentes tâches de l'application pour différentes données (fonctionnement pipeliné). Pour de telles applications, plusieurs critères sont à optimiser, comme par exemple le débit de l'application, i.e. le nombre de données traitées par unités de temps, ou la latence, i.e. le temps maximum mis à traiter une donnée. Il s'agit alors de placer "au mieux" les différentes tâches sur la plate-forme considérée, en fonction de l'objectif que l'on se donne. Différentes stratégies peuvent être autorisées, et la complexité du problème dépend de ces stratégies (réplication autorisée ou non, placement d'une seule tâche par processeur ou de plusieurs tâches, ...).

### **Description détaillée du travail**

Le stage de M2 s'effectuera au LIP à l'ENS Lyon, au sein du projet CNRS-INRIA GRAAL, sous la direction d'Anne Benoit (Maître de Conférences, ENS Lyon).

Des travaux récents présentent la complexité de différentes variantes de problèmes d'ordonnement multi-critères pour des applications de type workflow avec un graphe simple (pipeline ou fork). Par contre, la fonction objective devient différente si l'on considère qu'un ensemble de graphes applicatifs doivent s'exécuter en concurrence dans le système.

Le travail proposé comprendra trois directions principales :

- Synthèse de la bibliographie sur l'ordonnancement d'applications de type workflow et des différents critères à optimiser.
- Etude de la complexité théorique de différentes variantes du problème, conception d'heuristiques en temps polynomial pour les instances difficiles.
- Implémentation des heuristiques, simulations pour comparer les heuristiques entre elles, et comparaison à une éventuelle borne théorique.

### **Commentaires**

Continuation en thèse naturelle et souhaitée.