

Implémentation parallèle de programmes à flot : expérimentations autour d'un compilateur industriel

Contact: L. Morel - lionel.morel@insa-lyon.fr

Encadrants :

- Lionel Morel (Laboratoire CITI, INSA Lyon)
- Laure Gonnord (Laboratoire LIP, Lyon1)

Contexte

Depuis le milieu des années 2000, les constructeurs de processeurs poursuivent la course aux performances en augmentant le nombre de coeurs au sein de la même puce. En parallèle des processeurs "classiques" (type x86) qui ont maintenant souvent 6 ou 8 coeurs, plusieurs constructeurs ont développé des architectures "many-core", regroupant sur une seule puce 128, 256 ou 1024 coeurs.

La question de la programmation de ces processeurs est bien sûr fondamentale, et pour l'essentiel le "bon" modèle de programmation n'est toujours pas tranchée. Parmi les techniques le plus prometteuse on trouve : la parallélisation automatique de programmes (typiquement d'imbrication de boucles de type "for") dans les programmes séquentiels traditionnels (écrit par exemple en C) ou l'utilisation de langage flot-de-données où un programme est découpé en plusieurs processus communiquant à travers des canaux de type "file d'attente".

Ce projet s'intéresse à la compilation efficace de programmes mélangeant ces deux approches de programmation.

Sujet

Nous disposons d'un compilateur écrit au sein de l'entreprise Kalray, basée à Grenoble. Ce compilateur a été développé avec pour cible le processeur MPPA, many coeur construit par Kalray. Il prend en entrée des programmes sous la forme d'un "réseau de processus", et génère du code C avec threads. L'étudiant devra :

1. écrire un certain nombre de programmes classiques de la littératures, dans le langage d'entrée (SigmaC) et mesurer les performances de la parallélisation automatique réalisée par le compilateur.
2. observer et améliorer la génération de code lorsque les blocs de code sont eux-mêmes parallélisables. Pour cela, il utilisera des outils d'optimisation de nid de boucles (avec tableaux) à base de transformation de code (cf polyhedral.info). Dans un premier temps le découpage et la reconnaissance de parties de code "intéressantes" seront effectués à la main. Suivant l'avancée des recherches , on pourra proposer un début d'implémentation pour automatiser le processus.

Profil des/du candidat : programmation c, architecture des processeurs, écrire des scripts, et faire des expériences. Nous fournissons les machines parallèles :-)