Sujet de stage de DEA pour 1998-1999

Serge Petiton

21 Avril 1998

Logiciels pour la programmation scientifique parallèle hétérogène.

Responsable : SERGE PETITON
EUDIL, et LIFL (URA CNRS 369, Lille)
petiton@eudil.univ-lille1.fr ou petiton@lifl.fr
Tel : 06 08 76 68 69
Web : www.lifl.fr\~petiton

Plusieurs modèles de parallélisme sont de plus en plus souvent sollicités lors de la résolution d'une seule et même application. De nombreux centres de calcul possèdent désormais plusieurs calculateurs parallèles reliés entre eux par des réseaux rapides de type Hippi [3]. Le calcul intensif s'oriente donc de plus en plus vers l'utilisation de ces environnements.

La répartition des tâches de calcul doit donc prendre en compte le type de ressources allouées. Des échanges de données doivent donc être effectuées entre les différentes machines afin d'utiliser au mieux les ressources disponibles et de bien paralléliser l'algorithme ciblé. Les paramètres à prendre en compte pour bien répartir les calculs parallèles sont d'origine numérique alors que d'autres sont d'origine uniquement architecturale (nombre de processeurs physiques, débits, type de réseau, etc..) et système. En première analyse, nous supposons que l'influence des compilateurs et des capteurs sont négligeables.

L'algorithmique du calcul vectoriel et MIMD à gros grains rencontre donc désormais celle du calcul data parallèle dans une programmation parallèle globale nécessaire pour les environnements parallèles hétérogènes.

Les chercheurs du laboratoire de Los Alamos ont déjà inter-connecté un CRAY 2 et une CM2 de 64K processeurs alors que ceux de l'Army High Performance Computing Research Center ont travaillé avec un CRAY 2 et une CM-5 de 512 Processeurs pour résoudre une et une seule application [2]. En France, nous avons déjà travaillé avec une CM200, une CM2 et une CM-5 dans un but similaire [4, 5, 6]. A Lille des expérimentations avec une ferme de processeurs alpha et une Maspar de 16K processeurs ont été réalisées.

Nos recherches concernent l'étude de l'algorithmique liée à ce type de programmation scientifique parallèle hétérogène ; ainsi que des besoins de nouveaux langages et intefaçage avec les ateliers

de programmation parallèle. Un axe de recherche est consacré à l'élaboration et l'évaluation de certains algorithmes pour ces environnements. Un autre axe est consacrée à une étude des répercussions de cette programmation sur les langages de contrôle et les bibliothèques numériques parallèles.

Lors de son stage l'étudiant analysera et proposera de tels algorithmes en relation avec son premier domaine de compétence. Il devra développer ensuite les logiciels correspondants pour les environnements cités ci-haut.

Lieu des recherches

Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille (LIFL), URA CNRS 9020 (www.asci.fr), Universite de Lille 1, Cite Scientifique, Villeuneve d'Ascq.
ou
Laboratoire d'Applications Scientifiques du Calcul Scientifique (ASCI), UPR CNRS 9029 , Orsay.

References

[1] Du développement de logiciels numériques en environnements parallèles, Serge G. Petiton, PhD thesis, Université Pierre et Marie Curie, 1988.

[2] Electronic Structure Calculation in Quantum Chemistry : Massively Parallel Algorithms, A. Sargent, j. Almlöf et M. Feyereisen, SIAM News, Vol 26, No 1, janvier 1993.

[3] Parallel Scientific Computing : From Solvers to Applications, Numéro spécial de *Applied Mathematics Journal*, P. Leca et S. Petiton Éditeurs, Vol. 12, no 5, 1993.

[4] Échanges de données entre Connection Machines, Guy Edjlali, Vincent Laubie et Serge Petiton, *Chroniques Hyperparallèles*, Mai 1993.

[5] Hybrid Methods on Network of Heterogeneous Parallel Computers, Guy Edjlali, Nahid Emad et Serge Petiton,*Proceedings of the 14th IMACS World Congress, Atlanta*, July 1994.

[6] Interleaved Parallel Hybrid Arnoldi Method for a Parallel Machine and a Network of Workstations, Guy Edjlali, Serge Petiton et Nahid Emad, *Proceedings of ISAS96 conference*, Orlando, USA, July 1996.

[7] KrylovKit, page web de l'équipe MAP au LIFL.