Laboratoire ICPS
Université Louis Pasteur
Pôle API, bls Sébastien Brant
F - 67400 Illkirch

Frédérique Voisin-Demery

Sujet de TER, Maîtrise d'informatique

Etude d'un algorithme de distribution de matrices creuses

Les matrices creuses sont des matrices ayant un grand nombre d'éléments égaux à 0. Ces matrices apparaissent lors de la résolution numérique de problèmes issus de la physique (mécanique des fluides, etc.). Ces matrices demandent un traitement spécial dans la mesure où on ne stocke pas les éléments nuls car ils n'interviennent pas dans les calculs. La parallélisation des algorithmes d'algèbres linéaires mettant en jeu des matrices creuses demande à ce que la matrice ait été au préalable distribuée sur les processeurs. Cette distribution doit statisfaire des critères d'équilibrage de charge (chaque processuer doit avoir le même nombre de calcul à exécuter) et de minimisation des communications (la distribution doit générer le moins possible de communications lors du déroulement de l'algorithme).

Pour tenter d'atteindre au mieux ces 2 objectifs, plusieurs stratégies sont envisageables ; en particulier, on peut représenter une matrice creuse $A(n,n)$ sous la forme d'un graphe $G(V,E)$ où V est l'ensemble des sommets et E l'ensemble des arrêtes :

$$V = \{v_1, \ldots, v_n\}$$
$$(v_i, v_j) \in G \text{ si et seulement si } a_{ij} \neq 0$$

Le problème devient alors un problème de partitionnement de graphe, pour lequel divers algorithmes existent.

Le travail à effectuer sera :

- l'étude d'un de ces algorithmes (algorithmes multi-niveaux, *multilevel algorithms*),
- son implémentation.

Mots-clés : graphe, partitionnement, matrice creuse.

e-mail : `voisin@icps.u-strasbg.fr`