

Modèles et techniques en programmation parallèle hybride et multi-cœurs

Travail pratique 3

Marc Tajchman

CEA - DEN/DM2S/STMF/LMES

01/02/2021

Travail pratique 3

On part de deux codes qui calculent une solution approchée du problème suivant :

Chercher $u: (x, t) \mapsto u(x, t)$, où $x \in \Omega = [0, 1]^3$ et $t \geq 0$, qui vérifie :

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \Delta u + f(x, t)$$

$$u(x, 0) = g(x) \quad x \in \Omega$$

$$u(x, t) = g(x) \quad x \in \partial\Omega, t > 0$$

où f et g sont des fonctions données.

On utilise des différences finies pour approcher les dérivées partielles et on découpe Ω en $n_0 \times n_1 \times n_2$ subdivisions.

Codes de départ

Récupérer et décompresser le fichier [TP3.tar.gz](#).

Cette archive contient 4 sous-répertoires :

- ▶ la version séquentielle (PoissonSeq),
- ▶ la version parallélisée avec OpenMP (grain fin) (PoissonOpenMP),
- ▶ la version parallélisée avec MPI (PoissonMPI),
- ▶ la version parallélisée avec Cuda (PoissonCuda),

Les deux premières versions servent de référence.

La version MPI est similaire à celle utilisée dans le TP 2.

Le but du TP est d'étudier la fusion entre les deux versions Cuda et MPI, pour obtenir une version hybride destinée à être utilisée sur une machine parallèle dont chaque nœud contient une carte graphique.

On propose de faire une copie du code MPI et d'y ajouter les fonctions Cuda (en les adaptant) de la version Cuda.

On demande un rapport de 2-3 pages pour décrire les modifications du code MPI pour faire les calculs internes dans chaque sous-domaine MPI par une carte graphique.

Décrivez ce que vous proposez de modifier:

- ▶ fichiers et fonctions concernés
- ▶ impact sur les structures de données
- ▶ où sont faits les calculs : processeur CPU ou GPU
- ▶ quelles sont les copies de données entre les CPU, entre un CPU et le GPU associé,
- ▶ etc.

On ne demande pas d'écrire effectivement le code de la version hybride (mais ceux qui veulent essayer sont les bienvenus et je pourrai les aider).

Envoyez votre rapport par mail à marc.tajchman@cea.fr **avant le 14/02/2021.**