

TRAVAUX PRATIQUES DE PARALLELISME

2010 – 2011

MPI, Communication par messages

Objectif pédagogique :

Performance d'un programme MPI

Programme à évaluer : calcul de PI

Le programme a mettre en œuvre calcule Pi par approximation. Pi étant l'intégrale d'une fonction sur un intervalle

$$\begin{aligned}
 f(x) &= \frac{4}{1+x^2} \\
 \int_0^1 f(x)dx &= 4 \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx \\
 &= 4 \left(\arctan(x) \Big|_0^1 \right) \\
 &= 4 (\arctan(1) - \arctan(0)) \\
 &= 4 \left(\frac{\pi}{4} - 0 \right) \\
 &= \pi
 \end{aligned}$$

On va donc calculer Pi en calculant cette intégrale par approximation par la méthode des trapèzes. D'une manière générale une intégrale peut se calculer de la manière suivante

$$\int_a^b f(x)dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n (f(x_i) + f(x_{i+1})) \frac{h}{2} \quad \text{avec } h = \frac{b-a}{n} \quad \text{et}$$

$$x_i = (i-1)h + a$$

On approche cette limite par le calcul en prenant n « assez grand »
 Pour Pi on calculera donc :

$$\int_0^1 f(x)dx \approx \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left(f\left(\frac{i-1}{n}\right) + f\left(\frac{i}{n}\right) \right)$$

Implémentation séquentielle

Ecrivez le programme calculant Pi avec cette méthode. N étant un paramètre de votre programme. On pourra utiliser les fonctions MPI_Broadcast et MPI_Gather

Implémentation parallèle

Réalisez le programme parallèle. Le processus 0 « alloue » une partie des calculs a chacun des autres processus 1...p et réalise également une partie des calculs lui même. Chaque processus réalise les calculs q_i lui sont affectés et envoie au maître le résultat.

Tester votre programme

Performance

Nous allons évaluer la performance de ce programme. Pour un nombre d'intervalles « n » donné et un nombre de processus variable.

Pour cela, nous utiliserons la fonction MPI_Wtime