

Initiation à OpenMP

Le programme `gauss.f90` permet de résoudre le système linéaire

$$Ax = b,$$

où A est une matrice $n \times n$. En pratique, on considère un tableau avec une colonne de plus `a(1:n,1:n+1)` pour y ranger le vecteur b .

1. Compiler ce programme (`gfortran -fopenmp gauss.f90`). Expliquer son fonctionnement. Vérifier qu'il donne les bons résultats.
2. Modifier le programme pour résoudre un système linéaire quand A est la matrice de Hilbert $a_{i,j} = 1/(i+j-1)$ avec $n = 10$. Conclusion ?
3. Ajouter un algorithme de pivot max pour améliorer la précision. Quel est le coût de cette amélioration ? (prendre $n = 1024$ ou 2048). Pour améliorer le conditionnement, on ajoutera un nombre positif à la diagonale de la matrice de Hilbert.
4. Ajouter des directives OpenMP au programme pour accélérer l'étape d'élimination. Vérifier avec l'utilitaire `top` ou `htop` que le programme utilise alors plusieurs processeurs.
5. Est-il utile d'accélérer l'algorithme de remontée ?
6. Proposer une ultime optimisation simple pour accélérer le calcul.
7. Mesurer le gain obtenu par rapport au programme initial. Avez-vous atteint les performances optimales ? Vous pouvez changer le nombre de processeurs utilisés avec la commande `export OMP_NUM_THREADS=p` où p désigne le nombre de threads voulus.