



2023 年度 「 シミュレーション特論 」 第 1 回レポート課題

M1 田川幸汰

1 課題 1

姫野ベンチの OpenMP 並列版ソースコード (C + OMP, dynamic allocate version) をダウンロード、コンパイルし OpenMP スレッド数を 1 としてベンチマークを実行せよ。

1.1 解答

スレッド数を 1 に固定し、計算サイズを S,M,L と変化させた場合の実行結果を表 1 に示す。

Grid size	CPU time (sec.)	Loop executed	MFLOPS
S	50.793346	7143	2315.829962
M	58.208158	862	2030.379096
L	55.346954	94	1899.987113

表 1: ベンチマーク結果

予想ではグリッドサイズを増やすことでループ実行回数が増えると考えていたが、表 1 より、グリッドサイズを増加すると、ループ実行回数が大きく減少していることがわかる。これは、グリッドサイズを大きくすることでループ一回分の計算量が増え、ループ実行回数の減少につながっているのではないかと考えた。また、実行時間はやや増加し、計算効率はやや減少した。

2 課題 2

姫野ベンチの OpenMP 並列版にてグリッドサイズを S としてベンチマークを実行せよ。

2.1 解答

グリッドサイズを 1 に固定し、スレッド数を 1,2,4 と変化させた場合の実行結果を表 2 に示す。

OpenMP threads num	CPU time (sec.)	Loop executed	MFLOPS
1	50.793346	7143	2315.829962
2	37.366718	10090	4446.712517
4	34.667589	17919	8511.830593

表 2: ベンチマーク結果

予想ではスレッド数を増やすことでループ実行回数が減ると考えていたが、表 2 より、スレッド数を増加すると、ループ実行回数が大きく増加していることがわかる。これは、スレッド数を大きくすることでループ一回分の計算量が減り、ループ実行回数の増加につながっているのではないかと考えた。また、実行時間はやや減少し、計算効率はやや増加した。実行時間と計算効率は反比例し、グリッドサイズを増加させた場合とは反対の結果が得られることがわかった。



3 実行環境

実行環境を以下に示す。

- 計算ノード : xsnd00
- CPU 名 : Intel Xeon Gold 6148 CPU @ 2.40GHz
- メモリ量 : 6291456 [kb]
- コンパイル時のコマンド : `icx -qopenmp himenoBMTxpa.c -o himenoBMTxpa.x`