

1. 序論

現在の世の中には、計算機がなくてはならない存在となっている。様々な情報を取り扱うことにより、膨大な情報も取り扱っている。そして、その情報を処理するために、膨大な時間がかかっている問題は多い。

高速な処理を行うためには、複数のプロセッサを持つ並列計算機 (Parallel Computer) が用いられる。しかし、一般的に並列計算機は高価であるために、容易に用いることはできない。

そこで、ネットワークを利用し複数の計算機を並列計算機として利用する仮想並列計算が注目されている。

本研究では、無料提供されている並列計算のソフトウェアのひとつである MPI(Message Passing Interface)¹⁾²⁾を用いて研究を行う。

2. 研究内容

2.1 目的

本研究では、MPIの性能を研究するために、膨大な行列計算を1つのコンピュータで計算する場合と、MPIを用いて複数のコンピュータに計算する場合と分けて、処理時間にどれだけ差があるかを計測する。

2.2 計算方法

本研究では、8個の正方行列 $A_1 A_2 \dots A_8$ の行列積

$$\prod_{k=1}^8 A_k$$

を4台のコンピュータを用いて計算し、その計算時間を測定する。このとき、行列のサイズを $10 \times 10, 100 \times 100, 500 \times 500, 1000 \times 1000$ と変化させ、サイズごとに測定を行う。

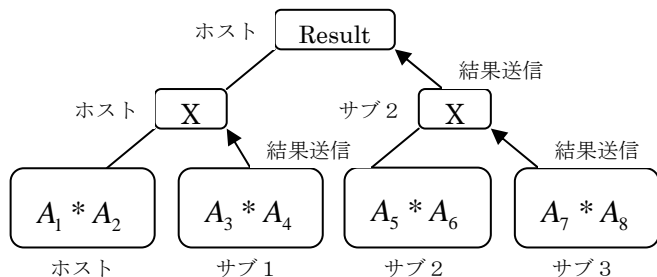


図1：行列計算の概念図

図1に計算の概念図を示す。初期条件では、ホストコンピュータがすべての行列を保持している。ホストコンピュータは、他のサブコンピュータに生成した行列を2つずつ送信する。各コンピュータに

て、受け取った行列同士の積を計算し、その結果を上位コンピュータに渡し、また計算を繰り返す。最後に、ホストコンピュータに送り、それらをホストコンピュータで計算する。この結果を表示するまでの時間を計測し、この作業を1台で行ったときと、複数台で行ったときの計測時間を判定する。

3. 結果・考察

表1：行列計算の処理時間(秒=s)

CPU\行列数	10	100	500	1000
1台	1.2s	2.8s	47.6s	582s
4台	0.9s	2.0s	32.1s	266s
向上率	1.3倍	1.4倍	1.5倍	2.1倍

上記の表1が行列計算を行った時の処理時間である。CPU数1台のときと比べると、どれも大幅に速度が向上しているのが見て取れる。特に、処理の数が大きければ大きいほど、処理時間の向上率は上がっている。これは、処理数の多い場合より少ない処理の場合のほうが、処理の送受信や、同期の時間にかかる時間があるため、その影響を受けやすいからであろうと考えられる。また、1台の計算時間はややばらつきがあることに対し、複数のコンピュータによる処理は安定した処理速度となった。これは、複数のコンピュータの場合よりも、1台のコンピュータにかかる負担が大きくなるためであろうと考えられる。

4. 結論

本研究により、並列計算環境を用いて複数のコンピュータを使って膨大なデータの処理を行うことにより、1台のコンピュータでその処理を行った時よりも、大幅に向上することを確認出来た。この、並列環境を用いれば、今まで処理時間が膨大だった問題も、大幅に速度を向上して、さらにたくさんの情報を扱うことができるであろう。

参考文献

- 1) Pパチュエコ 著,秋葉博 訳: MPI 並列プログラミング, 培風館 (2001)
- 2) 渡邊真也 著: MPIによる並列プログラミングの基礎
<http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/smpp/cluster2000/PDF/chapter02.pdf>