

1. 序論

近年、高速インターネット回線の普及や大容量の記憶デバイスの登場により、膨大なデータをより速く処理し、短時間で解くことが必要となっており、1台のプロセッサからなる逐次計算機を用いた処理では、非常に大きな時間がかかってしまう。

このため、複数のプロセッサを用いた並列計算機(Parallel Computer)による並列処理が注目されている。しかし、一般的に並列計算機は高価なものであるため、本研究では複数の計算機をネットワークに接続し、仮想並列計算を行うソフトウェアの一つであるMPI(Message Passing Interface)を用いて、どれほどの処理時間の短縮を行うことが出来るかの検証を行った。

2. 研究内容

本研究では、MPI の性能を評価するため、膨大な計算を必要とする行列積の計算を1台の逐次計算による処理と、複数台による並列計算による処理とを場合分けし、処理時間にどれほどの差が生まれるかを行った。

計算方法は、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、今回は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。また行列のサイズを 10×10 、 100×100 、 500×500 、 1000×1000 と変化させ、それぞれの処理時間の測定を行った。

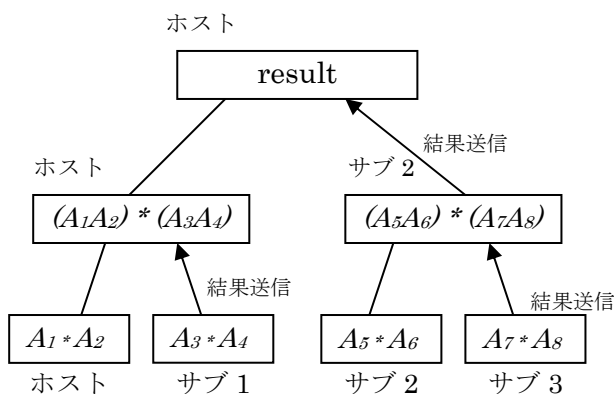


図1.行列積計算の概要図

図1に計算の概要図を示す。処理方法は、ホストコンピュータが全ての行列を保持しており、生成した行列を他のサブコンピュータ3台に2つずつ送信する。各サブコンピュータが受け取った行列の積を計算し、結果を上位コ

ンピュータに渡す。この計算を繰り返し、最終的に結果をホストコンピュータに送信し、それらをホストコンピュータで計算する。

この作業を1台で行った場合と、4台で行った場合に分け、処理時間を測定する。

3. 結果・考察

表1 : MPI による行列積計算の実行時間(秒)

CPU 数 \ 行列数	10	100	500	1000
1台	0.015	0.066	10.87	167.2
4台	0.012	0.051	7.29	86.3

上記の表1に、行列の大きさ毎に行列積の計算処理に要した時間をまとめた。

コンピュータ1台で処理したときと比較すると、いずれも速度が向上していることが分かる。また、処理するデータが大きいくほど、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も少ない場合のほうが、処理の送受信や同期にかかる時間があるため、影響を受けやすいからであろうと考えられる。また、表1では処理の平均時間を示しているが、1台で行った場合の計算時間は結果にばらつきがあったが、複数台による処理の計算時間は安定した結果となっていた。これは、コンピュータにかかる負担が、複数台の場合より1台で行う場合のほうが大きくなるためであろうと考えられる。

4. 結論

本研究では、MPI による並列計算環境を用いて複数のコンピュータを使い、行列積計算という膨大なデータの処理を行った。それにより、1台のコンピュータで処理を行う場合より、処理速度が大幅に向上したことを検証することが出来た。

また、今回は行列積計算の処理であったが、この並列環境を用いることで、処理時間が膨大である様々な問題も、大幅な処理速度の向上を図ることが出来るであろう。

参考文献

- 1) P.パチェコ 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>
- 3) MPICH2 公式ページ <http://www.mcs.anl.gov/research/projects/mpich2/>