

## 1. 序論

近年、計算機が向上して来たと同時にその価格も安くなっている。ハードディスクの記憶容量が増えた事にも伴い、一度に扱うデータの量は増大して来ている。膨大なデータに対する処理の高速化の方法として、並列処理がある。しかし専用の並列計算機は高価であるため、ネットワーク接続した複数台の計算機を一つの仮想的な並列計算機として扱う手法が現在注目されている。

本研究では、並列処理環境を実現するために MPI(Message Passing Interface)1)を用いる。MPI とは、世界標準とされている分散メモリ型並列処理におけるメッセージ交換のためのライブラリである。このライブラリの基本はメッセージパッシング (message passing)であり、あるプロセスから他のプロセスヘデータを明示的に送る方法で、極めて効率の良い並列プログラムを書くことができる。

## 2. 研究内容

### 2.1 目的

本研究では、MPIを用いた並列計算の有用性を検証する。検証方法としては、MPIを用いて並列処理した場合、逐次処理した場合と比べてどの程度処理時間が短縮できるかを計測する。

MPIの性能検証用の問題として本研究では円周率の計算を行なう。この処理を1台の計算機で行なった場合と、複数台で処理した場合との比較を行ないどの程度処理速度の向上が見られるかを検証する。

### 2.2 実験の環境

本研究では、異なるスペックをもつ計算機3台をネットワークで繋ぎ MPI 環境を構築する。本研究で使用する計算機のスペックを表1に示す。

それぞれ1~3台用いて円周率の計算をMPI上で行った。円周率を計算するアルゴリズムとしては数値積分により面積を求め、円周率の近似値を求めるアルゴリズム(アルゴリズム A)2)と、モンテカルロ法により、直径1の円に20000個の点を打ち、円の中か外かを判別し円の面積を求め円周率の近似値を求めるアルゴリズム(アルゴリズム B)3)の2つを用いる。Aは小数点第6桁目まで、Bは小数点第3桁目までを求めた。

## 3. 結果・考察

2つのアルゴリズムにより、並列計算を行なった時の計算時間を表2に示す。両アルゴリズムのMPI上での動作は共に、それぞれのPCはが自分のPC番号と計算機の台数を照らし合わせて、各自が演算処理を行う区間を求め演算処理を行う。演算処理後、計算結果をPCの

表1 本研究で使した計算機のスペック

	スペック		
	OS	プロセッサ	メモリ(GB)
計算機	Windows Vista	Intel@Core™2DUO CPU L7300 1.40GHz	RAM 1.00
	Windows XP	Intel@Core™2CPU 6300 1.86 GHz	RAM 2.00
	Windows Vista	Intel@Core™i5CPU7 50 2.67 GHz	RAM 4.00

表2 MPIによる計算時間と計算機台数の関係

		アルゴリズム	
		A	B
PC (台数)	1	0.000096	6.612981
	2	0.000215	3.875726
	3	0.000597	3.516391

(m 秒)

うちの1台に送り、結果を集計して出力する。

今回2つのアルゴリズムにより並列計算を行なったがBは時間短縮が見られたがAに至っては逆に処理時間が延びる結果に終わった。Aのアルゴリズムが処理時間が延びたのは、計算機の台数分さらに数値積分をし、それを足し合わせる事により近似値の精度を上げるアルゴリズムであるからと考えられる

## 4. 結論

本研究ではMPIの有効性を検証するために、MPIを用いて円周率の計算を行った。しかしながら、本研究の結果からはMPIの有用性が示せたとは言えない。しかし、同じ円周率を求める場合でも、アルゴリズムが違う事で、MPIを用いた計算時間もまた変わってくるということが2つのアルゴリズムを比較する事によって判明した。MPIに適した並列処理を行えるようにアルゴリズムを改良し、処理速度のより一層の向上を得ることが今後の課題である。

## 参考文献

- 1) P. Pacheco 著, 秋葉博訳, MPI 並列プログラム, 培風館, (2001).
- 2) 渡邊真也著, PC クラスタ超入門 2000, <http://mikilab.doshisha.ac.jp/dia/smpp/cluster2000/index.html>
- 3) 奥田洋司, ハイパフォーマンスコンピューティング, [http://nihonbashi.race.u-tokyo.ac.jp/lectures/H18\\_HPC/](http://nihonbashi.race.u-tokyo.ac.jp/lectures/H18_HPC/)