

## 1. 序論

近年、CPU の処理性能は著しい増加の傾向にあるが、それに伴い日常生活の中でも計算時間が長くなる大規模な処理も多く見られるようになってきている。そして、計算機の性能向上には、電子の速さという上限が存在し、このままではいずれ性能の向上に限界が生じることが予想されている。

その問題を解決のために、一つの処理に対して、ネットワーク上で接続した複数の計算機で対応する、仮想並列計算機というシステムが考えられている。しかし、この仮想並列計算機というシステムには性能の悪い計算機が中に含まれると全体の性能が落ちる欠点がある。

本研究では、MPI(Message Passing Interface) の実行により仮想並列計算機を構築し、計算機の性能によって並列させるデータ量を変化させることで均等に分散させた場合との処理時間の比較・検証を行う。その際に BMP 画像から JPEG 画像に変換処理を行う。

## 2. 研究内容

### 2.1 目的

本研究では、MPI を用いるとき、通常均等に分割されるデータ量を個々の計算機の性能別に変動させることで、処理時間がどのように短縮されるかを検証する。

### 2.2 検証方法

データ量の分割という観点から、分割の割合が視覚的に理解できるため、BMP 画像を JPEG 画像に変換する MPI 並列 JPEG エンコーダを性能評価のために用いる。データ分割の均等に分割した場合を及び、計算機の性能に応じて分割した場合の処理時間を比較・検証する。

### 2.3 使用する画像・機器

使用する BMP 画像は、24bit カラー・2560×1920・14MB の画像 50 枚である。変換する枚数を 1・10・50 と順に変化させ、処理時間の計測を行い検証する。検証の際に使用する計算機は全て異なるスペックを持つ 4 台を使用する。

### 2.4 データ分割の割合

検証するデータ分割の割合は以下の四種類である。

基準となる処理時間を計測するために均等にデータを分割した場合、及び CPU のクロック数の比、メインメモリのバイト数の比、CPU のクロック数×メイ

ンメモリのバイト数の比で分割した場合である。また、分割した例として、CPU のクロック数の比で一つの画像を四つに分割した画像を図 1 に示す。

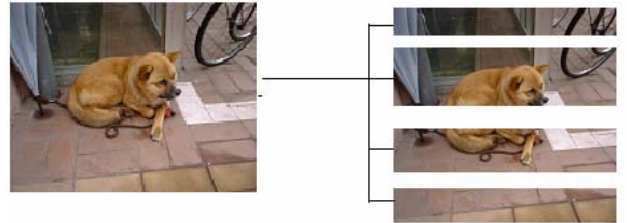


図 1 CPU のクロック数の比で分割した画像

表 1 データ分割別の処理時間(秒)

	BMPの枚数		
	1	10	50
均等	2.51	26.82	132.36
メインメモリ	3.10	32.16	162.94
クロック数	2.26	23.11	116.07
MM×CPU	3.66	36.89	185.25

## 3. 結果・考察

表 1 にデータ分割の割合を変えた場合の処理時間を示す。CPU のクロック数の比で分割した場合に処理速度の向上が確認できた。しかし、メインメモリのバイト数の比およびメインメモリのバイト数×CPU のクロック数の比では、データを均等に分割した場合に比べて著しく悪化した。今回の処理に関してメインメモリを限界まで使用することがなかったため、CPU のクロック数の比較が最適な分割方法だったと考えられる。

## 4. 結論

仮想並列計算機を用いるとき、計算機の性能によりデータ量を変化させることは有効であることは示すことができた。しかし、データの分割に関しては最適な方法が示すことができたとは言えない。処理の内容と総データ量により、最適な割合は変化することが予想される。

また、今回の研究では使用する計算機を初めに決めているのでデータの分割も容易だった。しかし、不特定多数の計算機を使用した場合、最適な分割方法を導き出すことは非常に困難であり、全ての性能を調べるために同期を取る必要もあるので、それらのオーバーヘッドの解決が今後の課題である。

## 参考文献

- 1) 横瀬 拓也:MPI による JPEG 圧縮の検証, 卒業研究報告書(2006).