

所属実験室	計算機システム	指導教員	佐藤 寿倫
学籍番号	TL081315	氏 名	小川哲平
論文題目	GPU を用いた巡回セールスマン問題の並列化解法		

1 はじめに

グラフィックスの進化により GPU は性能を上げている (図 1)。また、近年ではグラフィックス処理以外の問題に取り組む GPGPU と呼ばれる研究が行われている。本研究ではその GPGPU の利点を証明するために、「巡回セールスマン問題」の近似解を求めるプログラムを用いて計算処理時間の計測を行う。

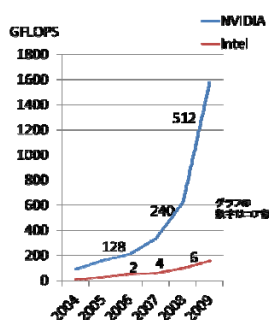


図 1 Intel と NVIDIA の処理速度の推移

2 GPU でのプログラミング

GPGPU では CUDA と呼ばれる統合開発環境を用いる。処理の流れはでは、まず CPU 側でプログラムを開始、GPU カーネルプログラムをロード、CPU 側でデータを用意し GPU 側に転送、GPU 側でデータを処理し CPU 側に結果を転送となる。

3 巡回セールスマン問題

巡回セールスマン問題 (TSP) は NP 困難問題のひとつである。「あるセールスマンがいくつかの都市を一度ずつ訪問して出発点に戻ってくるときに、移動距離が最短になる経路」を求める問題である。この問題に対する解法はいくつか存在するが、並列化との相性もかんがみて最近近傍法を使ったプログラムを並列化する。

最近近傍方のアルゴリズムは

- 1) 始点をランダムに選ぶ。
- 2) 未訪問の点で現在いる点から最も隣接する点を選んで移動する。
- 3) すべての点を巡ったら始点に戻る。

である。[1]

4 実験

実験は TSP を解くプログラムを CPU と GPU でそれぞれ動作させその処理時間を比較する。以下が実験結果である。

都市数	CPU	GPU
1002	20ms	590ms
2392	700ms	3349ms
18512	2710ms	204434ms
85900	57900ms	計測不能

表 1 CPU と GPU での処理時間(ms)

結果では GPU の方が CPU よりも時間がかかっていることがわかる。GPU の実行時間が遅くなった原因としてメモリレイテンシ (遅延) が考えられる。実験ではグローバルメモリを使用したが高容量ではあるがアクセス速度が低速のためアクセスが頻繁になると時間がかかる。その結果、全体としての処理時間が増えてしまったと考えている。

5 まとめ

今回の研究では TSP を GPU で解くことには成功したが GPGPU での高速処理を実現するためにはプログラムの最適化が重要なことが分かった。

参考文献

- [1] J.ホロムコヴィッチ 著 和田幸一/増澤利光/元木光雄 訳 計算困難問題に対するアルゴリズム理論 シュプリンガー・フェアラーク東京 2005