

修士論文の和文要旨

大学院情報システム学研究科		博士前期課程	情報ネットワーク学	専攻
氏名	大島 聡史		学籍番号	0451005
論文題目	CPU と GPU を用いた 効率的な並列数値計算方式の提案と実装			
要旨	<p>画像処理用のハードウェアである GPU(Graphics Processing Unit) の性能向上が進んでいる。現在の GPU は速度向上が進んでいるだけではなく、高度な画像処理に対応するため様々な処理を行うことが可能となっている。また、CPU と比較して並列処理やベクトル処理に適したハードウェアとなっている。そこで、GPU の演算性能を画像処理以外の一般の用途にも利用しようという研究、GPGPU(General-Purpose computation using GPUs) が盛んになっており、様々な用途に向けた研究が進められている。</p> <p>本研究では、数値計算における GPGPU の新たな計算方式、“CPU と GPU による並列計算方式” を提案する。この方式は、GPU が演算を行う際に CPU への負荷がかからないことに注目し、CPU と GPU で同時に演算を行う。対象問題をデータ分割して CPU と GPU に割り当て、同時に演算を行うことで実行時間の短縮を目指す。これまでの数値計算における GPGPU が、GPU を用いて CPU の性能を超えることを主題としていたのに対して、本方式は CPU と GPU 両方の演算性能を利用しようとするものである。</p> <p>本方式の有効性を検証するため、行列積に対して方式を適用し、実行時間を測定した。その結果、CPU のみまたは GPU のみでの行列積に比べ、最大で 39.4% の性能向上を得ることができた。</p> <p>更に、実用アプリケーションに対する提案方式の適用を目指し、数値計算ライブラリ ATLAS に対する提案方式の適用と性能チューニングを行った。このライブラリを用いて HPL ベンチマークを実行したところ、CPU のみでのベンチマーク実行に対して最大 45.0% の性能向上を得ることができた。</p>			