

修士論文の和文要旨

研究科・専攻	大学院情報システム学研究科 情報ネットワークシステム学専攻 博士前期課程		
氏名	王欽	学籍番号	0852028
論文題目	Cache aware Broadcast and GPU Acceleration in PC Clusters (PC クラスタにおけるキャッシュサイズブロードキャストと GPU アクセラレーション)		
要旨	<p>近年、マルチコアを搭載する PC が登場しているが、このアーキテクチャに対して、上手く通信していないアルゴリズムが多いと思われる。本論文ではマルチコアのアーキテクチャに合わせて、ブロードキャストアルゴリズムを作成した。このアルゴリズムでは、プロセスとプロセッサを一对一に結んで、キャッシュを最大限を使う。また、ソケット内通信を多く走らせて、プロセスのスケジューリングを改良した。実験に用いる PC クラスタは Intel dual core 5160 を搭載し、ノード毎に 4 つのプロセスが走っている。データが 1 メガバイト以下の場合、Open MPI1.3.3 のオリジナルブロードキャストと比べて、10%以上のパフォーマンスが得られる。また、1 メガバイトから 2 メガバイトまでの間でも平均 5%のパフォーマンスが得られる。</p> <p>GPU がアクセラレータを汎用化させることによってノード当たりの計算能力が劇的に向上している。それらを搭載する PC をネットワーク接続した PC クラスタにおいては、通信が全体の処理のボトルネックになりやすい。本論文では、PC クラスタの計算と通信をオーバラップさせることによって、PC クラスタの全体的な性能を高めることができた。</p> <p>HPL は大規模な並列行列積の計算である。PC クラスタを使うと各ノードが局所的行列積を計算し、それに必要なデータを他ノードとの間で送受信する。ここで、GPU アクセラレーション HPL を提案した。ノード内計算スケジューリングを変更することにより、データ依存性を解消し、計算と通信をオーバラップさせる。</p> <p>実験に用いる PC クラスタは、プロセッサとして Intel Xeon W3520 を搭載する。実験では、行列積を 3 つの場合に分け実行した。それは (1) CPU のみ実行する場合、(2) GPU のみ実行する場合、(3) CPU と GPU で並列実行する場合である。その結果、(3) は (1) に比べて 56%、(2) に比べて 32%の性能向上が得られた。また、計算と通信をオーバラップさせた GPU アクセラレーション HPL の提案方式は、平面 GPU アクセラレーション HPL に比べて 5.2%の性能向上が得られた。</p>		