

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	大村 純一	学籍番号	1052003
論文題目	GPU を用いた高速な視覚神経系シミュレーション環境の構築		
要旨	<p>人間の脳の優れた機能を情報処理機器へ応用する取り組みが活発になってきている。その中でも、視覚神経系の仕組みは危険回避やロボットビジョンなどへの応用が期待され、さまざまなモデルの簡易なシミュレーションが行われている。</p> <p>しかし、視覚神経系は十萬個から数百万個の細胞からなるモジュールが、数千、数万と集まって構成されていると考えられており、非常に大規模かつ複雑である。そのため、モデルがどのような振る舞いを示すかをシミュレーションするためには、莫大な計算量の大規模なシミュレーションが必要とされている。</p> <p>先行研究では、細胞の入出力関係を細胞ごとに異なるカーネルによる畳み込み演算で表しモデル化する数理モデルのシミュレーションを、MPI を用いた並列計算により高速化する手法について研究を行った。この研究では高速化のために、ノード間通信と計算のオーバーラップを用いた。</p> <p>本研究では、同じ数理モデルのシミュレーションにおいて、近年、コスト当たりの計算量の高さから注目を集めている GPU を用いる手法について研究を行った。GPU は、CPU に比べ、数十から数百倍の計算性能を持つ。</p> <p>また、GPU と同様に広く復旧し手軽に導入できるインターコネクタとして Gigabit Ethernet がある。本研究では、この GPU と Gigabit Ethernet を利用して構築した GPU 搭載 PC クラスタで、高い並列化効率を実現するために、低速なインターコネクタがボトルネックとならないようにノード間通信の計算とのオーバーラップ手法を工夫した実装を提案し、評価を行った。</p> <p>NVIDIA C1060 を利用し、Gigabit Ethernet 2 リンクで接続されたクラスタ上で、フレームサイズ 320×240 の動画データを入力とした時に、視覚神経系の数理モデルによるオプティカルフロー計算を 140FPS という高いスループットで実現できる環境を実現した。</p>		