

時間がかかる計算に終止符を！カスタムハードウェア による圧倒的パフォーマンス向上の実現

情報科学研究科
情報工学専攻

講師 谷川 一哉 Kazuya Tanigawa

教員情報



キーワード 数値計算の高速化, FPGA 実装, 並列処理

研究シーズの概要

本研究では、普通のパソコンでは時間がかかりすぎる計算を速くする研究をしています。例えば、大規模なグラフの探索や、正確な数値計算などです。計算を速くするために、FPGA というソフトウェアで論理回路を作れるデバイスを使っています。計算内容に合わせた専用回路を作ることで、飛躍的な速度向上が達成できます。FPGA だけではなく、複数の CPU や GPU を使う並列処理も検討し、最適な方法を選んでいきます。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

「幅優先探索の高速化」

グラフの処理性能を計測するベンチマークとして有名な Graph500 を対象に、幅優先探索の高速化の研究をしています。現在はシミュレーションをベースに高速化可能なアーキテクチャの検討を行っています。これまでの成果としては、32768 個の節点を持つグラフに対して 52 GTEPS（1 秒間に 52G 個の枝を探索）の幅優先探索が実現可能である事が分かりました。通常のパソコンを用いた実装では、数百 MTEPS 程度の性能なので、数百倍の高速化を実現できる可能性があるということです。この成果は、1) FPGA を使用することでグラフ専用の内部メモリを実装したこと、2) スパコン富岳でも使われる並列処理アルゴリズムを採用したこと、により実現できたと考えております

◆研究例◆

「精度保証付き数値計算の高速化」

現実の世界を可能な限り精密にシミュレーションしようとする、正確な数値演算が必要になります。しかしながら、コンピュータで扱われる数値表現は、有限の桁数しか値を保持できず、丸め誤差などが発生するため、どうしてもある程度の誤差を含んでしまいます。このような問題に対処するため、できるだけ多くの桁を保持して計算する多倍長演算や、誤差の範囲が分かるように計算をする区間演算など様々な手法がありますが、これらの演算を使用すると、通常の演算より計算時間が多くかかってしまいます。そこで、これらの計算を高速化するために、FPGA 上に多倍長演算や区間演算用の専用回路を作成することで、これらの演算を高速化することを検討しています。

応用例・セールスポイント

従来のパソコンでは「時間がかかりすぎる」「実用的ではない」と諦めていた計算処理はありませんか？本研究で使用する FPGA を活用した高速化技術は、そのようなボトルネックを解消し、最大で従来の数百倍の計算速度向上を実現できます。また、従来のパソコンのみを用いた高速化についても対応しておりますので、遠慮なくご相談下さい。

例：

- ◆グラフで表現可能なデータの高速な検索処理
- ◆自動車のエンジンのシミュレーションなど高精度でかつ高精度な計算が必要な処理
- ◆脳のシミュレーションの高速化
- ◆既存にはない AI モデルの高速化

【問い合わせ先】 広島市立大学 地域共創センター 〒731-3194 広島市安佐南区大塚東 3-4-1 (情報科学部棟別館 1F)
TEL:082-830-1764 / FAX:082-830-1555 / E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp