

通信回避型行列計算アルゴリズム

—大規模並列計算機に適したアルゴリズムの研究・開発—



情報基盤センター スーパーコンピューティング研究部門

深谷 猛 助教 Takeshi Fukaya

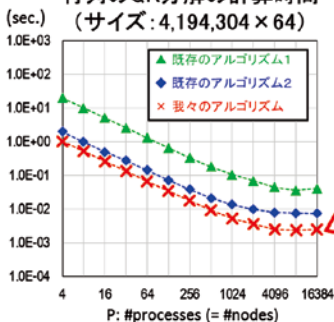
博士 (工学)

大規模並列計算機の普及とともに、並列計算に伴う通信時間の削減の重要性が増しています。本研究では、通信回避 (Communication Avoiding) と呼ばれるアプローチにより、行列計算アルゴリズムの性能を向上させることを目指しています。

■研究の内容

大規模な並列計算機を用いた並列処理では、演算時間よりもデータ通信の時間が重要になることが多々あります。特に、通信のレイテンシ (通信するデータ量に関わらず生じるコスト) の大きさが問題となっており、通信回数を削減すること (通信回避) が強く求められています。我々は、通信回避の視点から、既存の行列計算アルゴリズムを見直し、通信回数を削減した、大規模並列計算機向けの新しいアルゴリズムの研究・開発を進めています。

行列のQR分解の計算時間
(サイズ: $4,194,304 \times 64$)



CholQR2(A) =: [Q, R]

1. $[Q_1, R_1] := \text{CholQR}(A)$

2. $[Q, R_2] := \text{CholQR}(Q_1)$

3. $R := R_2 R_1$ 再直交化

1. $W := A^T A$

2. $R_1^T R_1 := W$

3. $Q_1 := A R_1^{-1}$

1. $W := Q_1^T Q_1$

2. $R_2^T R_2 := W$

3. $Q := Q_1 R_2^{-1}$

我々が開発した通信回避型の行列計算 (QR 分解) アルゴリズム :
理化学研究所の京コンピュータを使用した性能評価結果により有効性を確認。

■応用例

・並列計算機を用いたシミュレーションやデータ分析などで、行列計算 (例: 固有値・特異値計算) を必要とするもの全般。

■産業界へのアピールポイント

本研究テーマや並列計算機に限らず、行列計算全般に関して、お困りの点に関するご相談や既存ライブラリのご紹介などが可能です。

北海道大学情報基盤センター スーパーコンピューティング研究部門

研究室ホームページ: <http://hpc.iic.hokudai.ac.jp/>



※お問い合わせは 北海道大学 産学・地域協働推進機構まで (最終ページ参照)