

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：大規模シミュレーション向け基盤ソフトウェアの開発

2. 研究代表者名：西田 晃（東京大学大学院情報理工学系研究科 助手）

3. 研究概要

本研究では、従来それぞれの分野において別個に進められてきた並列アルゴリズムや実装に関する知見をもとに、大規模化が予想される今後の計算環境に対応したスケーラブルなソフトウェア基盤を整備することを目指し、反復解法、高速関数変換、及びその効果的な計算機上への実装手法を中心に研究を進めてきた。平成17年9月には、これらの各分野についてソースコードを含むソフトウェアの初期バージョンを無償公開しており順調に進捗している。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

科学技術アプリケーション開発に必要な共通基盤ソフトウェアの内容と構成を明確にし、多様なアーキテクチャから構成される計算機群を導入して、可搬性を備えたライブラリ開発等が推進されている。また、それらソフトウェアライブラリの利用を容易にするためのスクリプト言語SILC(Simple Interface for Library Collections)の開発も進んでいる。

国内ではこうした基盤ソフトウェアの開発はあまり行われておらず、国外の研究成果に存在してきた大規模並列アプリケーション向け基盤ソフトウェアの国産に向けた出発点になるかが課題である。

研究体制の観点では、各サブグループが独走するのではないかと心配したが、SILCを媒介として連携がとれるようになっている。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

SILC、反復解法、高速関数変換(特にFFT)のそれぞれにおいて、それなりの成果が挙がっているようである。高性能の基盤ソフトがわが国で開発されることの意義は大きい。多様な計算環境に適合できるように工夫されているようなので、今後、実応用においてその有効性が検証される必要がある。

数学ソフトウェアの分野ではわが国でトップクラスの人材を確保しており、高性能、高精度のソフトウェアが期待できる。しかし、ユーザに選択させるだけのインパクトをどう与えるかが問題である。

4 - 3. 今後の研究に向けて

SILCというスクリプト言語のオーバーヘッドを、いろいろな条件の下で比較し、SILCを用いる基準のようなものを明確化するとよいと考えられる。さらに、CRESTの他のグループから、どのような基本

ソフトが必要かを聴取し、可能な範囲で開発に組み入れていく努力が必要である。

今後は計算機のプロセッサやアーキテクチャの違いに対応する仕組みをどう取り入れていくかが問題である。全ての計算機に対応するソフトを別に開発し、管理していくことは現実的ではない。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

開発されたソフトウェアは広く使われないと意味がないため、ユーザーに有効に使ってもらえる仕組みを明確にしておく必要がある。同時に単に試験的な性能評価でなく、実応用においての性能検証も行えるように適切な協力関係をつくることが望ましい。多様な計算機環境や超並列システムなどに対応できる高性能の基盤的ソフトウェアパッケージが開発されれば、計算科学に対するインパクトは大きい。

4 - 5 . 総合的評価

今後の計算機環境の大規模化に対応可能なスケーラブルなソフトウェア基盤の整備を目指し、反復解法、高速関数変換とこれらの実装手法に関する研究を推進し、高速な固有値解法の提案や高並列環境に適した高信頼性の連立一次方程式解法の実装を行うと共に、並列高速フーリエ変換ライブラリなどのスケーラブルで高性能なライブラリを開発した。これらの理論面、実装面およびソフトウェア開発の成果が高く評価できる。

今後は、開発ライブラリの完成度と汎用性を高めると共に、シミュレーションへの展開を意識した研究の展開が求められる。また、本成果が、大規模並列アプリケーション向けの国産ソフトウェア基盤の強化につながるよう国内ソフトウェア企業とのより戦略的な連携が重要となる。