

平田 博章 教授  
布目 淳 准教授

URL <http://www.ark.is.kit.ac.jp/>

お問合せ先



corc@kit.ac.jp

産学公連携推進センター

■キーワード

並列処理 コンピュータシステム 数値解析 数値計算 偏微分方程式 PCクラスタ クラスタコンピューティング 並列プログラム PC間通信方式

■研究の概要

情報工学部門コンピュータシステム研究室では、ハイエンドのスーパーコンピューティング技術の研究をベースとして、最近の高性能で安価なPC(パソコン)を用いたPCクラスタシステムの構築に関する研究開発およびコンサルテーションを行います。

当研究室で電磁界解析を対象として行ったクラスタコンピューティングに関する研究(2000-2001年)において、新しい通信方式(BDS方式)を提案し、性能評価を通してその有効性を実証しました。ソフトウェア(OS)による通信制御を行っているにもかかわらず、ハードウェア(ギガビットイーサネット)のもつ性能をフルに引き出すことに成功しました。

また、近年は、数十コア程度のマルチコアコンピュータを対象に、従来は並列化による高速化が不可能なプログラムであっても、大規模並列投機実行によって高速化する技術の開発を行っており、その成果を利用することも可能です。



PCクラスタに関する研究・開発  
大規模数値解析を安価に実現

■研究・技術のプロセス/研究事例

①対象

製品開発過程において大規模な数値解析・シミュレーションが必要なのだが、コストの面でスーパーコンピュータ等の利用は高くつくし……

汎用的な市販パッケージでは不十分で、自社に合った独自の解析ソフトや解析システムを開発したいのだが……

事例)

- ・建築や機械設計における構造解析
- ・機械設計等における流体解析
- ・電子部品設計における電磁界解析
- ・自然現象(天候や海洋の潮流など)の解析・シミュレーション

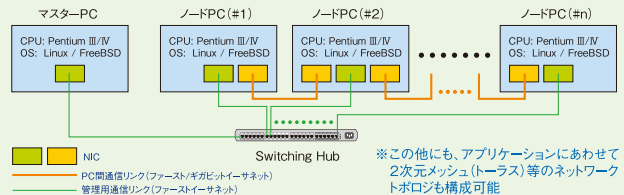


- ◎他社との競争力の強化
- ◎設計期間の短縮
- ◎設計品質や製品品質の向上・管理
- ◎設計ノウハウの凝縮

一般に、偏微分方程式の求解に帰着できる問題を数値的に解くことが行われますが、それ以外の問題でもかまいません(むしろ、その方が学術的にも面白いかもしれません)。

②方法論

- ・複数台のPCを用いた並列コンピュータ(PCクラスタ)
- ・イーサネットによるPC間通信リンク
- ・ソースが公開されているPC-UNIX利用によるコスト削減



※この他にも、アプリケーションにあわせて2次元メッシュ(トラス)等のネットワークボジションも構成可能

③研究テーマ決定までのアプローチ

アーキテクチャ全般

- ・PCクラスタのシステム構成
- ・性能評価技術・チューニング技法

アルゴリズムレベル

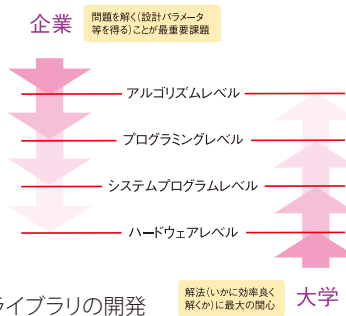
- ・アルゴリズムの開発・改良
- ・負分散技術

プログラミングレベル

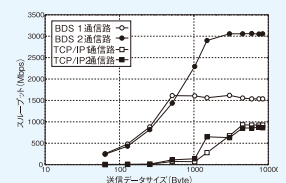
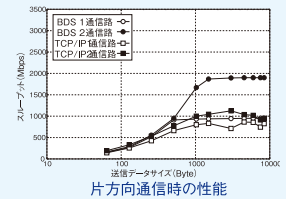
- ・並列プログラムの作成技法
- システムプログラムレベル

ハードウェアレベル

- ・PC間通信方式の開発
- ・クラスタコンピューティング用通信ライブラリの開発
- ・PC間通信を考慮したOS(PC-UNIX)の改良
- ハードウェアレベル
- ・高速PC間通信のためのハードウェア開発



④研究事例  
通信方式の提案と評価



■セールスポイント

優れた製品を開発・製造するためには、精度の高い数値解析やシミュレーションを要する場合があります。これに要する時間を短縮する技術を提供することにより、製品開発サイクルの短縮をお手伝いします。