

Proposal and Evaluation of Realization Approach for a Shared Memory System in Computing Environment

大阪大学 大学院情報科学研究科
情報ネットワーク学専攻
博士前期課程2年 村田研究室
中本 博久
E-mail: h-nakamt@ist.osaka-u.ac.jp

2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 1

研究の背景

- **グリッドコンピューティング**
 - ネットワークを介して複数の計算機を結ぶ
 - 計算資源、ストレージを共有
 - 仮想的に高性能コンピュータを構成

2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 2

研究の背景

- **グリッドコンピューティングへの要求**
 - 広域で大規模な計算
 - 大容量データの高速転送
 - 通信遅延が問題
 - TCP/IP のソケットオープン
 - パケットロスによる再送遅延

↓

高速かつ、高信頼な通信パイプを
エンドユーザに提供する技術が必要

2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 3

コンピューティング環境

共有メモリと通信チャンネルの
区別の必要がなくなる
計算機間で高速なデータ交換が可能
並列計算プログラムを簡単に適用可能

2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 4

研究の目的

- **研究の目的**
 - **コンピューティング環境上での共有メモリスシステム実現手法の提案と評価**
- **共有メモリスシステムの実現に必要な機構**
 - キャッシュの整合性維持
 - 共有メモリ上のデータと計算機上のコピーデータの一貫性を保つ
 - 共有メモリアccessの競合回避
 - 同一アドレスに対する複数計算機の同時accessの排他制御
 - 計算機ノード間での同期
 - 並列計算の際に必要
- **従来の共有メモリスシステムとの違い**
 - 制御用メッセージの送信、共有メモリアccessのタイミングに制約
 - 異なるアドレスに複数計算機が同時access可能
- **タイミングの制約を考慮した方式を提案、評価する**

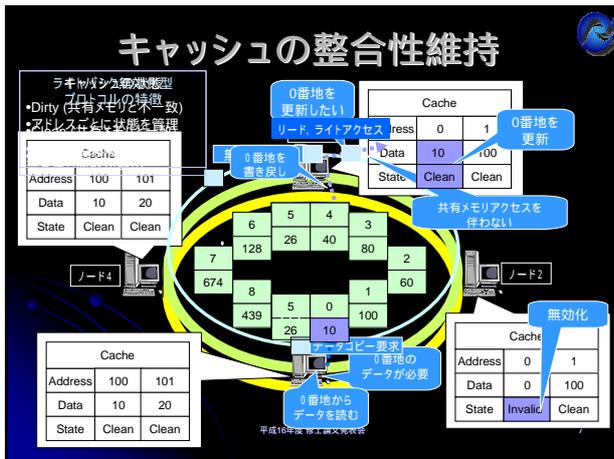
2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 5

共有メモリスシステムモデル

CPU
Cache
Local Memory

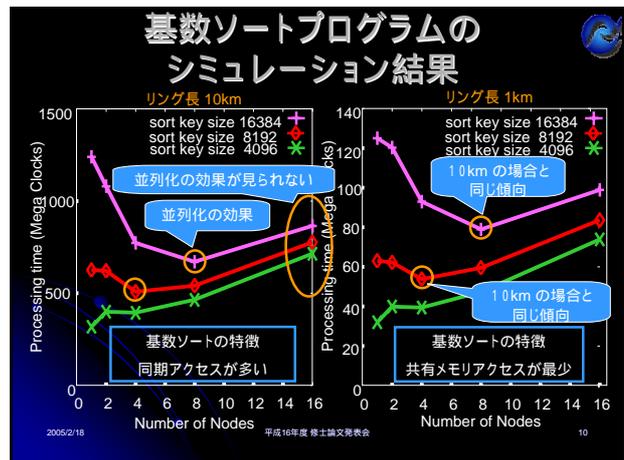
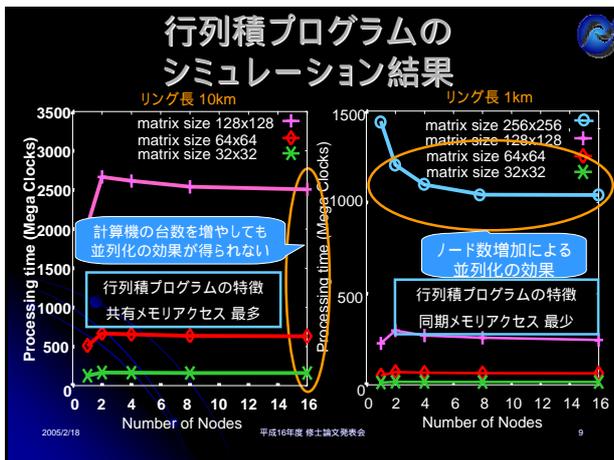
- 伝播遅延 5ns/m
- 共有メモリアccess用の帯域 1Tbps
- リング長 10km
- 共有メモリアccessサイズ 6.25MB

2005/2/18 平成16年度 修士論文発表会 6



シミュレーションモデル

- 共有メモリシステムの構成要素のパラメータ
 - ノード計算機の構成
 - CPU 1GHz, L1 キャッシュサイズ 512KB, ローカルメモリサイズ 2GB
 - ノード計算機は光リング上に均等な距離に配置
 - 伝播遅延時間 5ns/m
 - 光リングの長さ 10km, 1km, 100m
 - 共有メモリ用の帯域 1Tbps, 10Tbps, 100Tbps
 - 共有メモリサイズ 6.25MBytes
- 評価に用いたアプリケーションプログラム
 - 並列計算用のベンチマークプログラムを用いた
 - 行列積 (共有メモリアクセス最多, 同期メモリアクセス最少)
 - 基数ソート (共有メモリアクセス最少, 同期メモリアクセス中)
 - クイーン問題 (共有メモリアクセス中, 同期メモリアクセス最多)



まとめと今後の課題

- まとめ
 - 共有メモリアクセス回数が少ない場合 (基数ソート)
 - リング長に関係なく並列化の効果
 - 光リングを用いた共有メモリシステムの有効性
 - リング長が長い場合でも、並列化の効果が期待できる
- 今後の課題
 - 大規模な問題を扱えるアーキテクチャ
 - 共有メモリサイズを大きくする必要性
 - WDM 技術の発展
 - ローカルメモリの活用
 - 共有メモリアクセスの高速化
 - 制御用トークンの複数利用