

コンピューティング環境における 共有メモリシステムの実現手法の提案と評価

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 村田研究室
中本 博久
E-mail: h-nakamt@ist.osaka-u.ac.jp

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 1

発表内容

- 研究の背景
 - グリッドコンピューティング
 - コンピューティング環境の提案
- 研究の目的
 - コンピューティング環境上での共有メモリシステム
実現手法の提案
- 評価
 - シミュレーション
 - 並列起算用のベンチマークプログラムを利用
- まとめと今後の課題

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 2

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

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 3

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

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 4

コンピューティング環境

波長バスをエンドユーザに提供
波長バスを通信の最小粒度

仮想光リングを構成

光ファイバで接続

共有メモリとして利用

共有メモリと通信チャネルの
区別の必要がなくなる

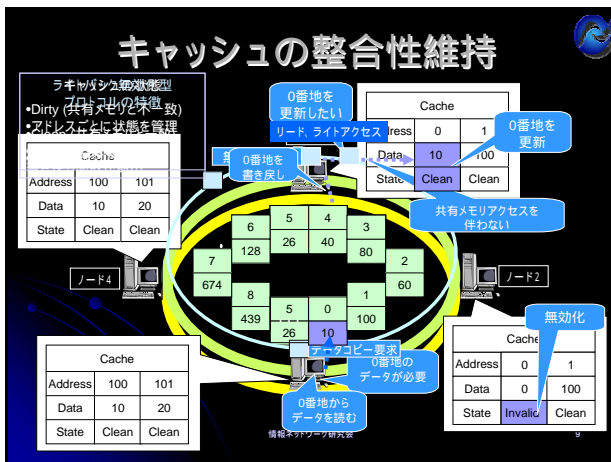
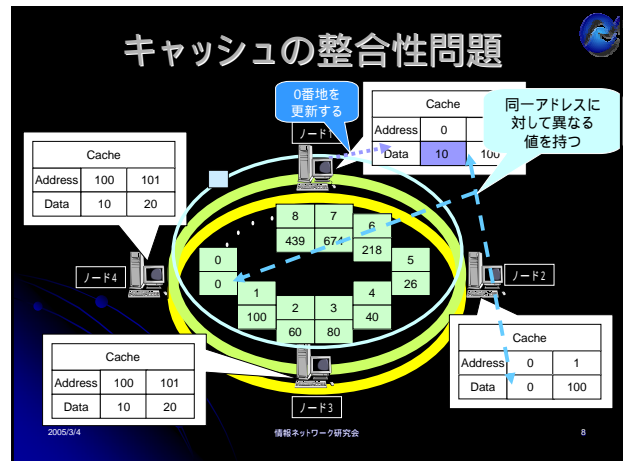
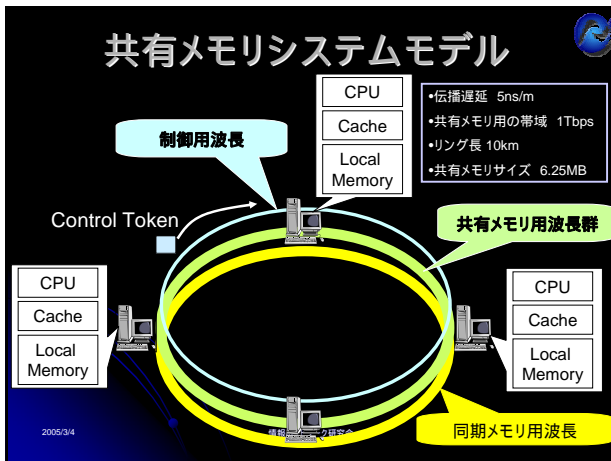
計算機間で高速なデータ交換が可能
並列計算プログラムを簡単に適用可能

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 5

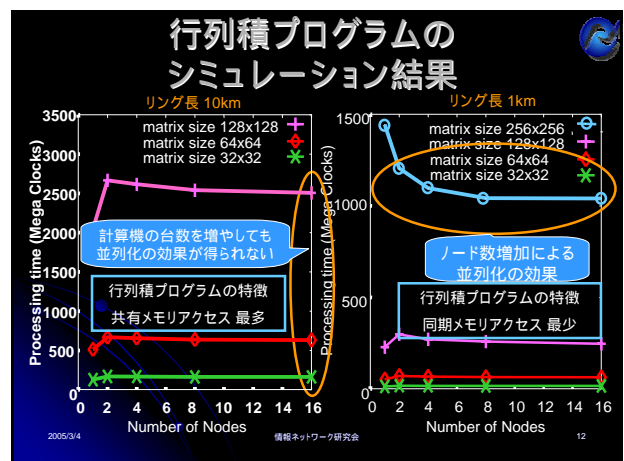
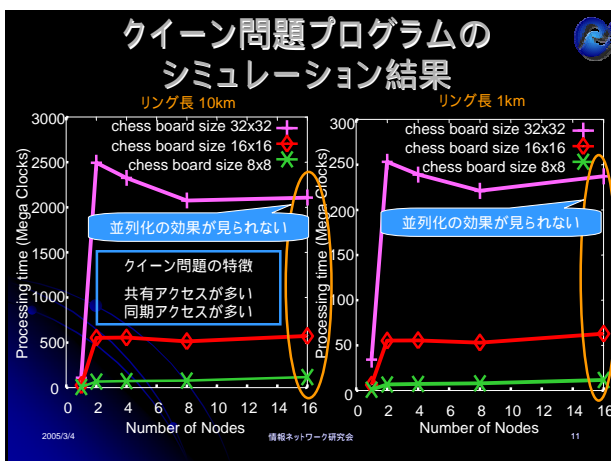
研究の目的

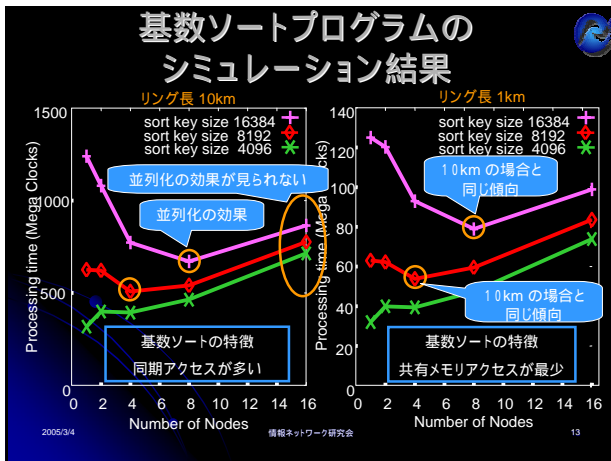
- 研究の目的
 - コンピューティング環境上での
共有メモリシステム実現手法の提案と評価
- 共有メモリシステムの実現に必要な機構
 - キャッシュの整合性維持
 - 共有メモリ上のデータと計算機上のコピーデータの一貫性を保つ
 - 共有メモリアクセスの競合回避
 - 同一アドレスに対する複数計算機の同時アクセスの排他制御
 - 計算機ノード間での同期
 - 並列計算の際に必要
- 従来の共有メモリシステムとの違い
 - 制御メッセージの送信、共有メモリアクセスのタイミングに制約
 - 異なるアドレスに複数計算機が同時アクセス可能
- タイミングの制約を考慮した方式を提案、評価する

2005/3/4 情報ネットワーク研究会 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
 - 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)
 - 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)
- 2005/3/4





- ### 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スステムの有効性
 - 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**
 - 共有メモリアクセスの高速化
 - 複数制御用トークンの利用
 - 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
 - ローカルメモリを共有メモリの一部として扱う
- 2005/3/4 情報ネットワーク研究会 14