

# 小口研究室 研究紹介 (2008年度)

## (お茶の水女子大学理学部情報科学科)

### 仮想マシンPCクラスタにおける並列アプリケーション実行時の動作解析(研究担当：豊島 詩織)

#### 研究背景・研究目的

- ・利用可能な情報量の爆発的な増大
- ・ITコストの増加

#### PCクラスタ

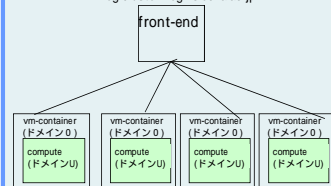
- ・汎用のPCを汎用のネットワークで接続一つの並列コンピュータとして利用
- ・膨大なデータ処理

#### 仮想化技術

- ・PC資源を物理的構成に拠らず、柔軟に分割、統合可能
- ・投資対効果の向上

#### 仮想マシンPCクラスタ

ogclusterZ.ogl.is.ocha.ac.jp

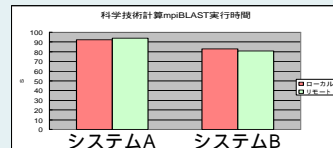
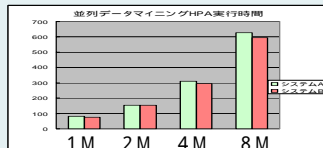


・大量のデータを効率よく処理することが期待される仮想マシンPCクラスタの構築

・2種類の並列データ処理アプリケーションを動作させたときの動作解析

#### 実験結果

- ・Computeノードのドメイン0のみにジョブを与えた場合をシステムA
- ・ドメインUのみにジョブを与えた場合をシステムBとし、振舞いを比較
- ・Gangliaを用いてモニタリング



#### 実行時間

ゲストOSによるオーバヘッドが考えられたが...

- ・HPA : トランザクション数が増えるにつれてシステムBの方が早くなる
- ・mpiBLAST : ローカル、リモートともほぼ等しい

#### ネットワークモニタリング結果

- ・システムB
- ・ジョブを与えていないドメイン0のネットワーク帯域も消費
- ・ドメイン0の最大ネットワーク帯域+ドメインUの最大ネットワーク帯域がシステムAで実行した際の最大ネットワーク帯域とほぼ等しい

→ ドメインUのI/Oや通信処理の一部をドメインUが代わりに処理  
ドメインUにジョブを与えるとドメイン0も動作  
ドメイン0の単独で動作させるより性能がよくなることが期待

### メタバースサービスにおけるサーバ構築に関する評価(研究担当：松原 麻佑)

#### 研究背景と研究目的

- ・メタバース
- インターネット上に存在する電子データとして構築された3次元の仮想空間
  - ・PCの普及や性能の向上
  - ・ユーザ主導のインターネット文化の形成
  - ・ユーザ同士のネットワークを通じたコミュニケーションが強く求められている
- ・期待される点
  - ・Second Lifeの後継が続々と出現
- ・問題点
  - ・一部で期待されている程広く普及していない
  - ・クライアントに要求されるスペックがある程度高い



Oguchi Lab @Second Life



#### 研究内容

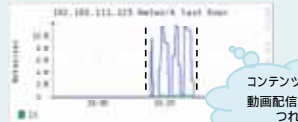
- ・メタバースサービスの高機能化・高性能化
- 評価環境の構築
  - ・集中型 (Second Life) と分散型 (OpenSim) 両方のプラットフォームで同等にサーバを構築
  - ・Second Life内・OpenSim内に仮想的な研究室を建設
- 集中型サーバと分散型サーバ上でのメタバースサービスの評価
  - ・測定はOpenSimを使用
  - ・コンテンツの配信という観点からの比較
  - ・実験概要
    - ・4人のログイン済みのユーザに5分間隔で4種類の異なる動画配信をサーバへ要求
    - ・CPU、Network、Memoryの負荷を測定

#### 実験結果と評価

##### 実験環境

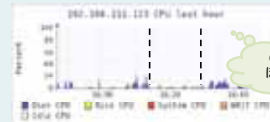
- ・OpenSimサーバ
  - OpenSim0.6.1
  - CPU: Intel® Xeon™ CPU 3.6GHz
  - Main Memory: 4GB
  - OS: Fedora Core9(Linux2.6.15)
- ・クライアント
  - CPU: Intel® Pentium Dual CPU 2GHz
  - Main Memory: 2GB
  - OS: Windows Vista
  - グラフィック: NVIDIA GeForce 7100
- ・SecondLifeビューア
  - バージョン: Second Life1.21.6

##### NETWORK負荷



##### 動画配信時における測定結果

###### ・CPU負荷



CPU負荷はほとんどない

###### ・MEMORY消費量



コンテンツ配信時に一時的に増加  
ストリーム配信がされていると推測出来る

- ・CPU負荷は動画配信時でも非常に軽い
- ・ネットワークも余裕がある
- ・コンテンツの配信数が増えるとメモリの消費量も増える

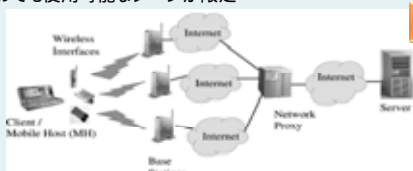
- ・サーバ負荷は軽い
- ・サーバ自体に高いスペックは不要
- ・クライアントのグラフィックの問題

### 無線通信における複数インタフェース使用時の制御手法(研究担当：宮崎悦子)

#### 研究背景

- ・さまざまな無線技術の帯域幅はまだまだ乏しい
- ・広帯域のものでも使用可能なシーンが限定

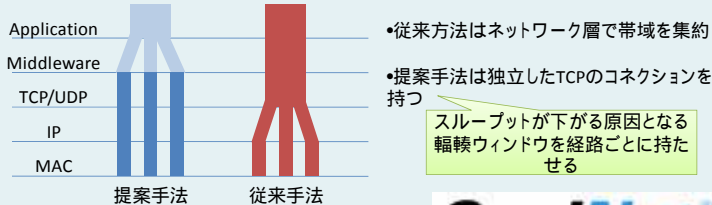
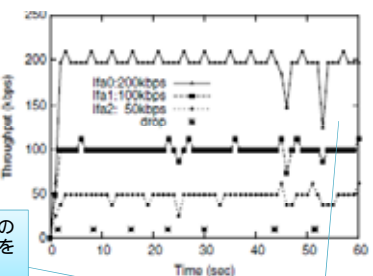
適用範囲にある無線技術の帯域幅を複数同時に使用する



BAGを行う際にTCPの性質による性能の低下がみられる

- ・複数インタフェースの packets が混ざって到着する
- ・順番がバラバラだとTCPからは packets が抜けたように見える
- ・不必要な輻輳ウィンドウ制御を実行してしまう

パケットロスが集中すると複数のインタフェースのスループットを下げってしまう!

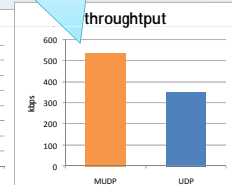
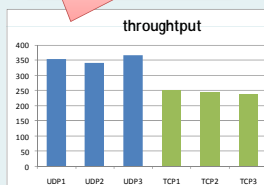


無線通信のシミュレーションで実験



無線通信においてはTCPと比較するとUDPの方がスループットが良い

複数経路を用いて同じパケットを送信した方がスループットが良い



#### 今後の課題

- ・同じパケットを送信すると品質が良くなることをTCPでも確認する
- ・ミドルウェア部分を実装して異なる内容の packets 送れるようになる
- ・既存研究で指摘されているような無線環境下でのTCPの振る舞いを回避したアルゴリズムを考案・実装する