

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)

無線LAN環境における帯域公平性の検討とQoS保証TCPの環境における性能評価 (研究担当: 新井絵美)

研究背景

- 無線LAN環境におけるQoS保証の実現が望まれている
 - 有線環境
 - QoS保証TCP (TCP-AV) の実装により、効果が確認
 - 無線環境
 - 無線LAN環境独特の不公平性
 - QoS保証TCPの振舞は未確認

- 無線はさまざまな要素により不安定
 - シミュレーションでは考慮が難しい
 - 台数が増えたときにフローごとのスループットが不公平になる(シミュレーション環境で確認)
 - TCP-AVを無線LAN上で使用した際に問題になりうる

実機・無線LAN環境におけるTCP-AVの振舞を調査する必要がある

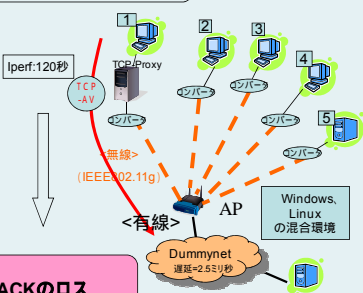
研究目的・内容

無線LANのQoS実現に必要な要素技術の評価

- 無線LAN環境における公平性の検証
 - イーサネットコンパータタイプ無線LAN (11g) 使用時のTCPフローの公平性を調査
 - シミュレーション(11b)では不公平
- QoS保証TCP (TCP-AV) の無線LAN環境における評価

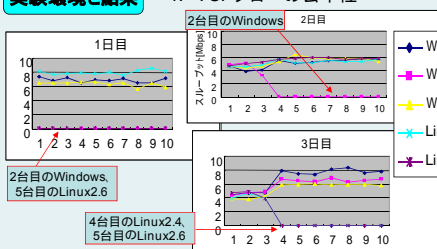
<不公平の原因>

- APのパワーあふれによるACKのロス
- MAC層とトランスポート層の制御の不一致

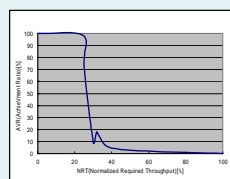


実験環境と結果

1. TCPフローの公平性



2. TCP-AVの評価



NRT (指定した帯域)とAVR (全実行時間中指定した帯域で通信できた時間)

考察1

- 本実験環境においても不公平を観測
 - 性能や電波の強度の差異は考えにくい
 - 一度不公平になった端末が連続して不公平になる
- 実験を重ねていくと不公平になる端末が変わる
 - シミュレーションの傾向に近づく

考察2

- TCP-AVの積極的な帯域確保制御により、fair-shareを超えた帯域確保
 - 実効帯域の約30%程度まで
- 不安定な無線環境においても不公平な端末に陥らずに、要求帯域の品質保証が可能

マルチホップネットワークにおける汎用OSを用いたセキュリティ機構の応答性制御方式 (研究担当: 宇野美穂子)

研究背景・目的

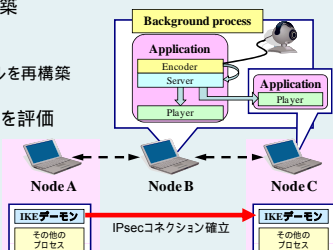
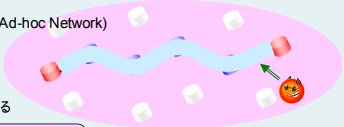
- マルチホップネットワークにおける問題点
 - 第三者が中継 セキュリティ上の危険性が高い
 - 認証強度や応答時間 利用環境により要求が異なる

リアルタイム性に配慮したセキュアシステムを提案

研究内容

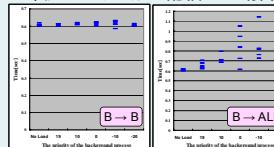
- 汎用OSを用いたマルチホップネットワークを構築
 - マルチホップルーティングプロトコル: OLSR
 - 暗号化技術: IPsec
 - プリエンプション機能を有効にするためにカーネルを再構築
- アプリケーション負荷による応答時間への影響を評価
 - アプリケーション: ライブストリーミング配信
 - 実験その1
 - 中継ノードから配信中にIPsecコネクションを確立
 - 実験その2
 - 宛先ノードから配信中にIPsecコネクションを確立
- 実験結果に基づき、セキュリティ機構の応答性を制御する方式を提案・実装

MANET (Mobile Ad-hoc Network)



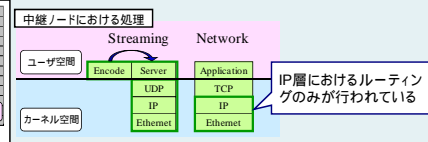
実験結果と評価

◆ 中継ノードBから配信した場合

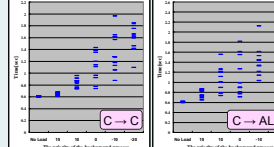


◆ セキュアコネクション構築時間

バックグラウンドプロセスの影響はあまりなし

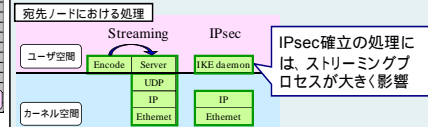


◆ 宛先ノードCから配信した場合



◆ セキュアコネクション構築時間

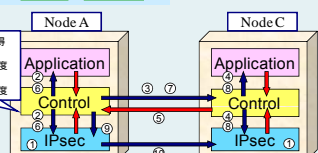
バックグラウンドプロセスの優先度が高くなるにつれて長くなる



セキュリティ機構制御方式

IPsec起動からプロセス優先度の比較と変更、IPsecの確立までを自動制御する方式を実装

- の処理をノードAにて一元的に制御



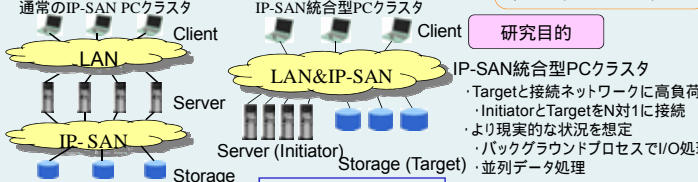
並列データ処理実行時のIP-SAN統合型PCクラスタの動作特性解析 (研究担当: 原 明日香)

研究背景

情報量が爆発的に増大

大容量のデータを格納し、高速に並列データ処理アプリケーションを実行することが必要

- IP-SANの利用
 - サーバとストレージを結ぶ高速なネットワークであるSANをIPネットワークで接続
- PCクラスタの利用
 - 分散メモリ型並列計算機に汎用の計算機と汎用のネットワークを用いて接続
- 並列データ処理アプリケーション
 - HPA (Aprionアルゴリズムの並列化)
 - PF (FP-growthアルゴリズムの並列化)
 - mpiBLAST (BLASTの並列化)



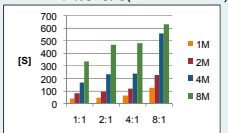
研究目的

- IP-SAN統合型PCクラスタ
 - Targetと接続ネットワークに高負荷
 - InitiatorとTargetをN対1に接続
 - より現実的な状況を想定
 - バックグラウンドプロセスでI/O処理
 - 並列データ処理
- IP-SAN統合型PCクラスタの性能評価と性能限界の確認
- IP-SAN統合型PCクラスタの最適化

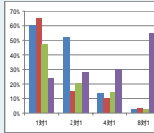
Ethernet等のコモディティなネットワークによる統一的管理
ネットワーク構築コストと管理コストの削減
同じネットワークを使用するため、性能劣化の懸念

実験結果と考察

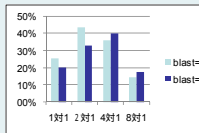
HPAの実行時間 (bonnieとHPA)



HPAの性能低下率



mpiBLASTの性能低下率



- Front-end側 (Initiator)
 - InitiatorのCPUがボトルネック
- Back-end側 (Target)
 - ストレージアクセスがボトルネック
- ネットワークは性能低下にほとんど影響していない
- 1対1のとき bonnie++に関する低下率が高い HPAに関する処理はあまり影響がない
- 8対1のとき bonnie++に関する処理は影響がない HPAに関する処理が低下率が高い
- 2対1のとき 1プロセスのmpiBLAST実行時に最も性能が低下
- 4対1のとき 2プロセスのmpiBLAST実行時に最も性能が低下
- 8対1のとき どちらも性能低下があまり大きくない

IP-SAN統合型PCクラスタは有効

ディスクI/Oがボトルネック

アプリケーションの性質により Target数比率などシステム構成の最適化が必要

性能とコストのトレードオフ