

シンククライアントトラヒックの 性能向上手法の検討

小川 祐紀雄

榎日立製作所
システム開発研究所
(大阪大学 大学院情報科学研究科)
E-mail: yukio.ogawa.xq@hitachi.com

長谷川 剛

大阪大学
サイバーメディアセンター

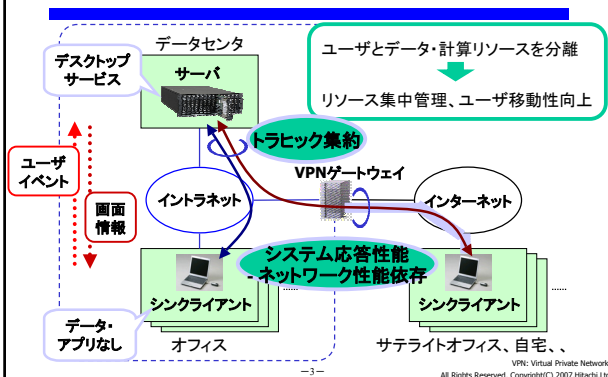
村田 正幸

大阪大学
大学院情報科学研究科

発表内容

- シンククライアントシステム概要
- 問題点と研究目的
- 関連研究、検討方針
- シンククライアントトラヒックの特性
- 性能向上手法の検討
- シミュレーションによる性能評価
- 評価結果
- まとめと今後の課題

シンククライアントシステム概要



問題点と研究目的

シンククライアントトラヒック

- 生存期間の長いインタラクティブ(対話式)なTCP通信

問題点

- ネットワーク性能がシステム応答性能(使い勝手)に直接的に影響
- イントラネットはネットワーク設計可能
- ネットワーク設計の不可能なインターネットへの対応が必要

目的

- インターネットからのアクセス時を主対象として、シンククライアントトラヒックを題材とした生存期間の長いインタラクティブTCP通信の信頼性・性能向上

関連研究、検討方針

関連研究

- システム性能 - ネットワーク遅延の影響大 [1]
- 実時間で処理結果をフィードバックするアプリケーションの性能 [2]
 - TCPのNagleアルゴリズムと遅延ACKによる影響
 - データセグメントのバッファリングによる影響
- パーシステントHTTP (P-HTTP) [3]
 - TCPスロースタート再スタートによる性能低下

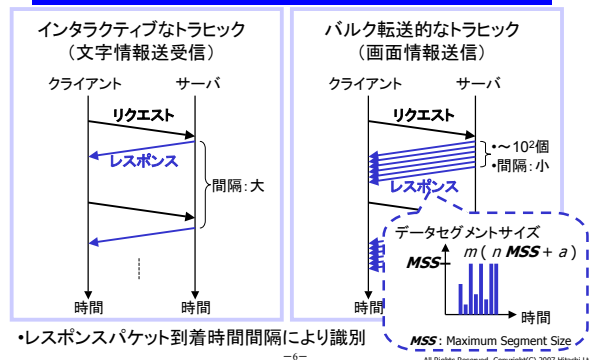
[1] A. Lei and J. Nieh, "On the Performance of Wide-Area Thin-Client Computing," ACH Transactions on Computer Systems, vol. 24, no. 2, pp. 175-209, May 2006.
[2] J. C. Mogul and G. Mirshah, "Rethinking the TCP Nagle algorithm," Computer Communication Review, vol. 31, no. 1, pp. 6-20, January, 2001
[3] J. Heidemann, "Performance Interactions Between P-HTTP and TCP Implementations," ACH Computer Communication Review, vol. 27, no. 2, pp. 65-73, April 1997.

検討方針

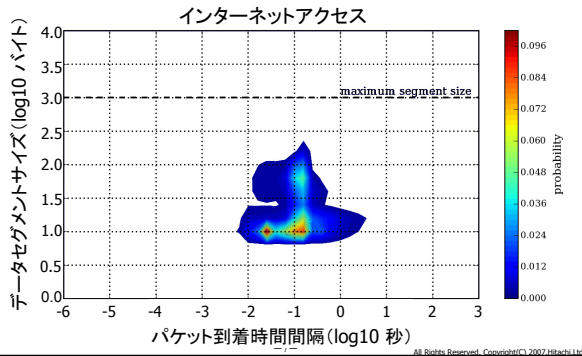
- 実トラヒックの観察結果に基づく性能改善方式検討、評価
- 社内システムのトラヒック観察(168台)、2006/12/20~2007/1/25
- TCPの変更による機能実現(VPNゲートウェイに実装)

シンククライアントトラヒックの特性

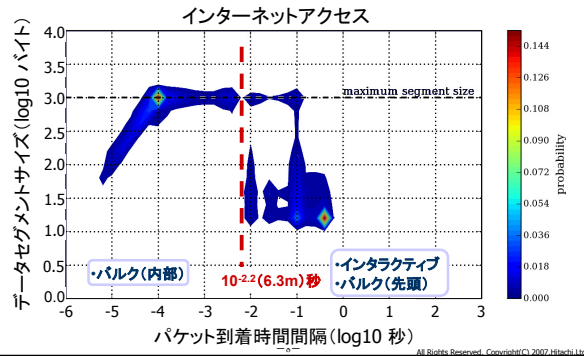
- トラヒックの分類



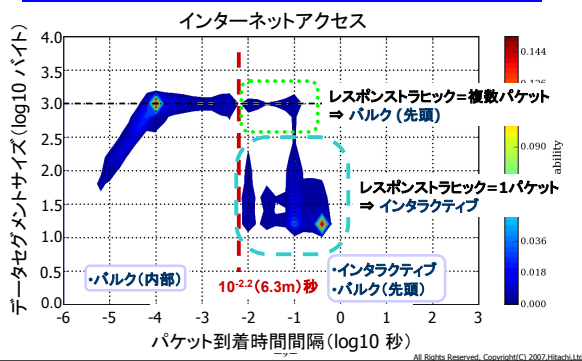
シンクライアントトラヒックの特性
- リクエストパケット到着時間間隔分布



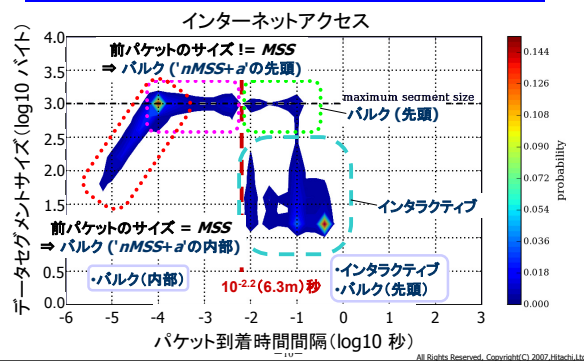
シンクライアントトラヒックの特性
- レスポンスパケット到着時間間隔分布



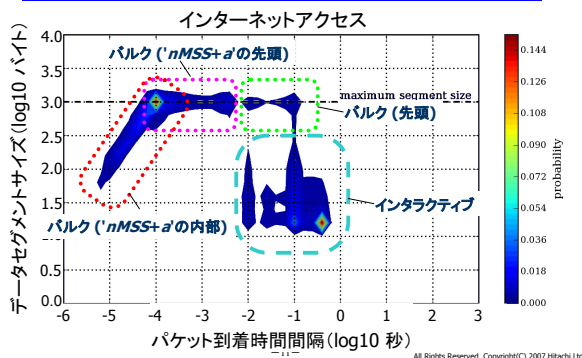
シンクライアントトラヒックの特性
- レスポンスパケット到着時間間隔分布



シンクライアントトラヒックの特性
- レスポンスパケット到着時間間隔分布



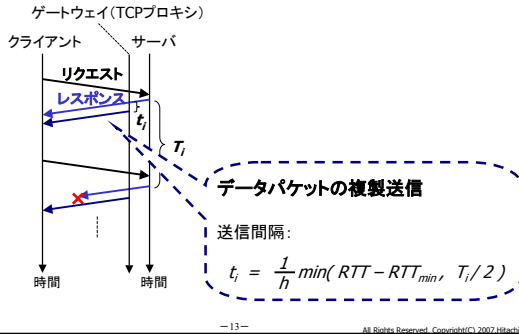
シンクライアントトラヒックの特性
- レスポンスパケット到着時間間隔分布



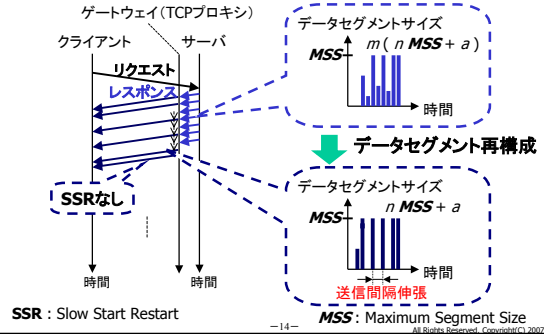
性能向上手法の検討
- 着眼点、課題、解決アプローチ

#	トラヒック	着眼点、課題	解決アプローチ
1	インタラクティブ (文字情報)	<ul style="list-style-type: none"> 応答遅延に敏感 1パケット送受信 性能向上難 レスポンス時間間隔大 ドロップ時の回復時間要 	<ul style="list-style-type: none"> パケット複製の同時送信 (通信耐性向上)
2	バルク転送 (画面情報)	<ul style="list-style-type: none"> レスポンス時間間隔大 スロースタート再スタート (SSR) 問題 データセグメント構成 "$m(nMSS+a)$" 構成 	<ul style="list-style-type: none"> SSRのないトランスポートへの乗せ換え (スループット向上) データセグメントの "$nMSS+a$" への再構成 (通信効率化)

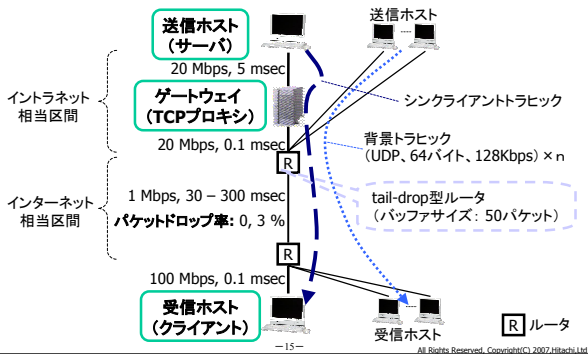
性能向上手法の検討 - インタラクティブなトラフィックに対して



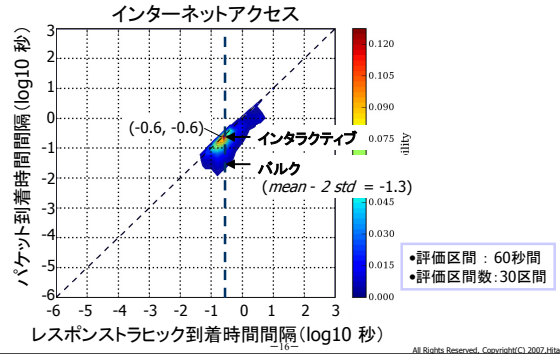
性能向上手法の検討 - バルク転送的なトラフィックに対して



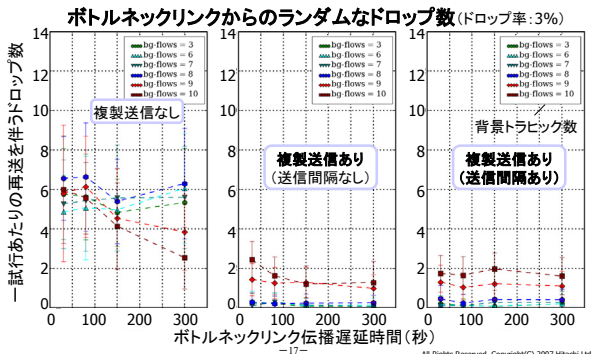
シミュレーションによる性能評価 - シミュレーションモデル



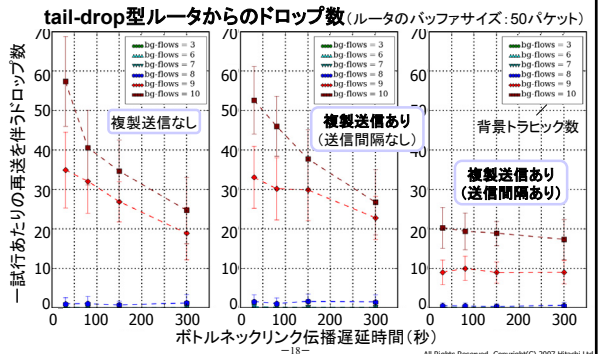
シミュレーションによる性能評価 - 評価用トラフィックの選択



評価結果 - インタラクティブなトラフィックについて



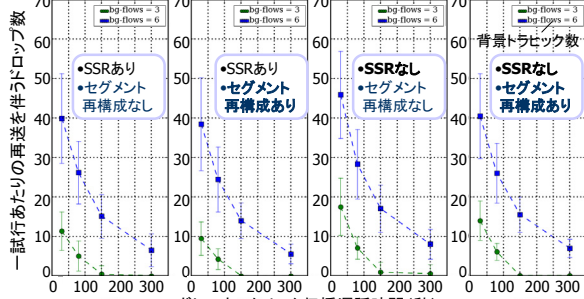
評価結果 - インタラクティブなトラフィックについて



評価結果

- バルク転送的なトラフィックについて

tail-drop型ルータからのドロップ数 (ルータのバッファサイズ: 50パケット)

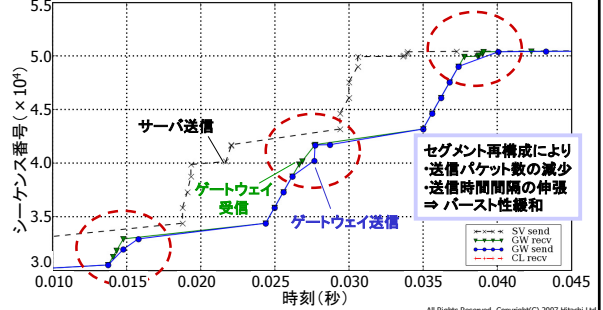


性能評価

- バルク転送的なトラフィックについて

セグメント再構成の例

(ボトルネックリンク遅延時間: 80m秒、ドロップ率: 0%、ルータバッファサイズ: 50パケット)



まとめと今後の課題

まとめ

- インターネットからのアクセス時を主な対象としてシンクライアントトラフィックの性能向上手法を検討
- インタラクティブな特性のトラフィックに対して
 - パケット複製送信 - パケットドロップに対する耐性向上
- バルク転送的なトラフィックに対して
 - スロースタート再スタート設定オフ - 転送性能・バースト性増加
 - セグメント再構成 - バースト性緩和

課題

- 複数コネクションに対する制御
- 実環境での評価