

広島市立大学における研究アクティビティ紹介

無線LAN環境におけるトランスポート層制御と MAC層制御を利用したQoS制御

2012年2月28日

広島市立大学大学院

情報科学研究科

小畑 博靖



研究テーマ概要

- 無線LAN環境における帯域確保を目指したTCP輻輳制御方式
 - トランスポート層のみで頑張る
 - ◆ パケットロス環境、ハンドオーバー

成果の一部を本発表で紹介

- 無線LAN環境におけるTCP制御とMAC制御を共用したフローQoS保証
 - トランスポート層とデータリンク層の協調(+、+)
 - ◆ QoS-TCP(TCP-AV) + QoS MAC(ROC(Receive Opportunity Control)、IEEE802.11e)

学生によるポスター発表で紹介

- 無線LAN環境におけるMAC制御を利用した特殊フローの制御
 - トランスポート層の制御をデータリンク層の制御で相殺(+、-)
 - MACパラメータ不正改造端末をデータリンク層の制御で抑制

無線LAN環境におけるTCP制御とMAC制御を共用したフローQoS保証方式の性能評価



マルチメディア
アプリケーションの普及

安定した帯域を要求

無線LANの
普及と高速化

有線ネットワーク並み



■ 無線LAN環境におけるQoS制御に注目

➤ QoS-TCPとQoS-MACを共に用いる
フローQoS保証方式の提案

⇒ 本研究では“帯域確保”に着目

提案方式

(ROC共用方式)

{ QoS-TCP … TCP-AV
QoS-MAC … ROC (Receive Opportunity Control)

ROC共有方式

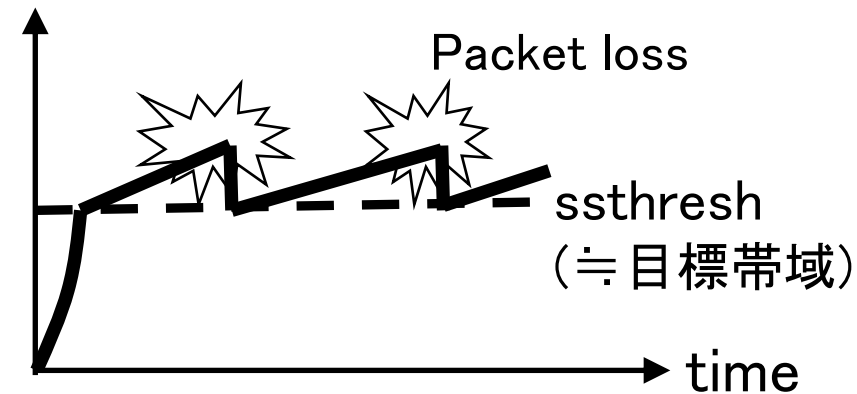
優先フローのアプリケーションが要求する帯域について、
可能な限りTCP-AVで帯域確保を試み、不足分をROCによって補う

TCP-AV

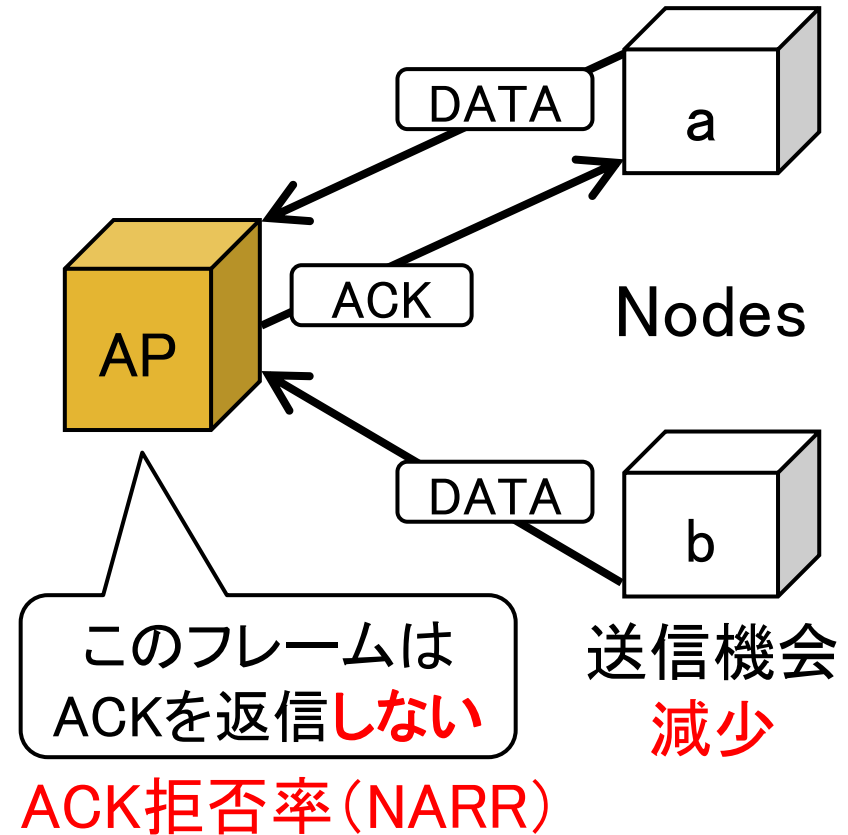
$ssthresh = \text{目標帯域} \times \text{平滑化RTT}$

$cwnd \leftarrow \min(ssthresh, cwnd \times 0.9)$

cwnd
(≡送信レート)



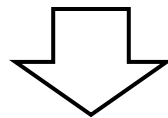
ROC



研究目的

■ ROC共用方式の評価

- パケットロスが発生しない環境における評価
 - ▶ 基本的振る舞いを調査するため
- 実環境では、パケットロス発生



パケットロスが発生する環境における評価

シミュレーション実験

■ 評価対象

□ ROC共用方式

- ◆ TCP-AVフロー(優先フロー)は帯域確保を目指す
- ◆ その他のTCPフロー(非優先フロー)にROCを適用し、帯域制御

■ 評価項目

□ 優先フローの獲得スループット

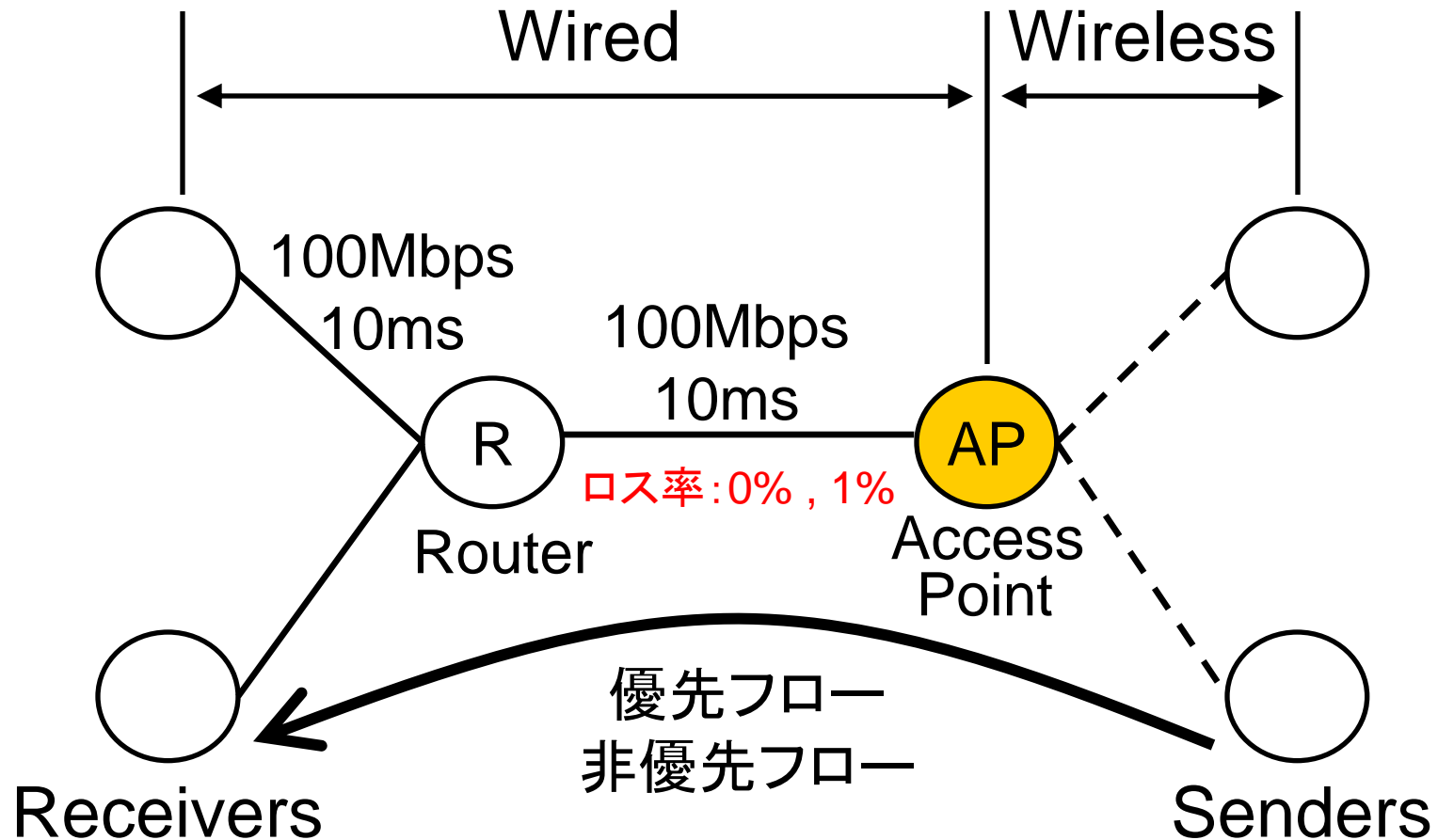
- ◆ ROCの制御強度(NARR)と非優先フロー数を変化
- ◆ パケットロスが発生しない場合と発生する場合を比較

シミュレーション環境

■ シミュレーションパラメータ

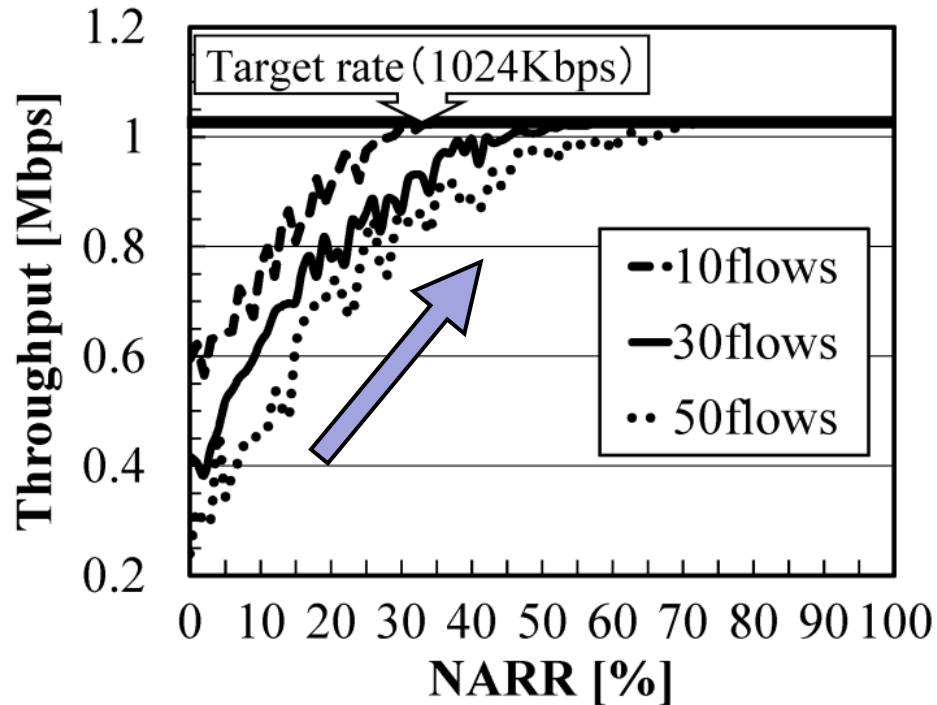
シミュレータ	ns2
パケットサイズ [byte]	1000
APのバッファサイズ [packet]	100
非優先フローのTCPバージョン	TCP-Reno
無線LAN規格	IEEE 802.11b (11Mbps)
TCP-AVの目標帯域 [Kbps]	1024
シミュレーション時間 [sec]	300

■ ネットワークモデル

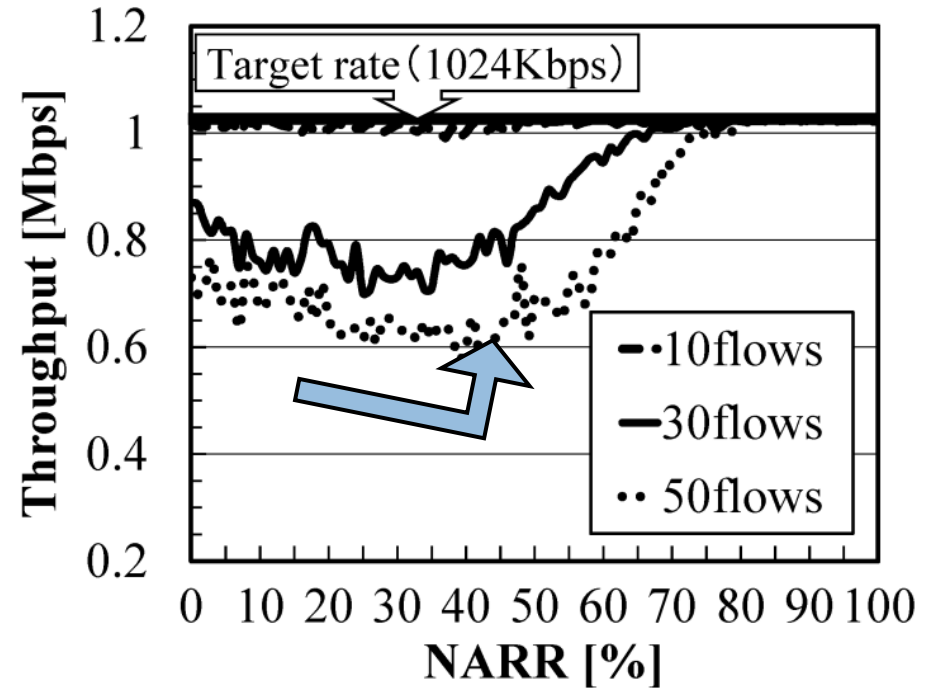


優先フローの獲得スループット

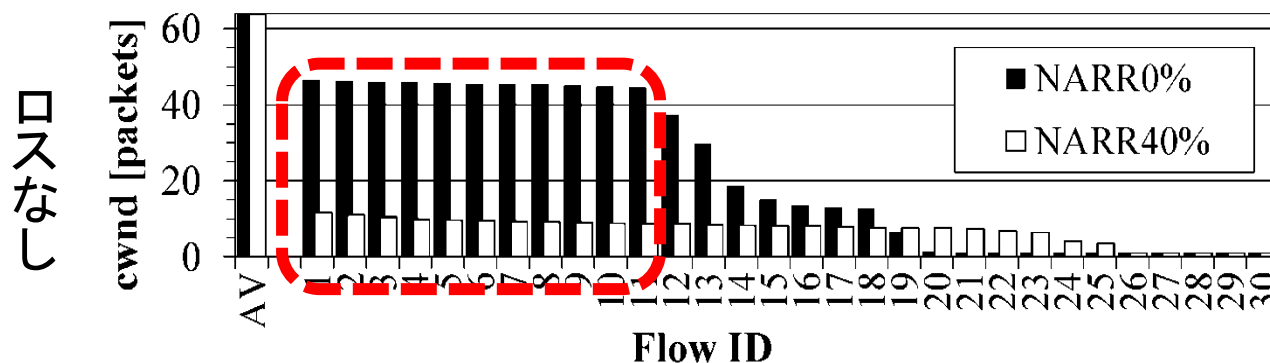
ロスなし(0%)



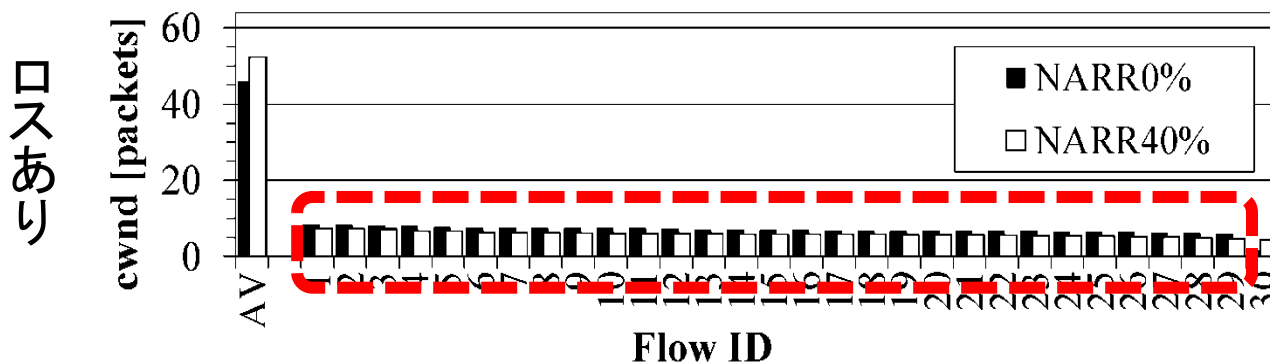
ロスあり(1%)



各フローのTCP輻輳ウィンドウサイズ(フロー数は30)



帯域を多く獲得する
非優先数は10前後



多数の非優先が
同程度の帯域を獲得

- パケットロスが発生する場合、パケットロスがない場合と比べてすべての非優先フローの送信レートが低い
- 多数の非優先フローに対して、制御を行う必要
- パケットロス発生時は、強力なROC制御が必要

まとめ

■ パケットロスが発生する環境において、ROC共用方式の評価

- ROCの制御強度が弱いと、非優先フローに対して制御が十分かからず、優先フローのスループットが向上しない場合がある

□ 文献

- ◆ 内藤 成文, 小畑 博靖, 村瀬 勉, 石田 賢治, "無線LAN環境におけるTCP制御とMAC制御を共用したフローQoS保証技術の性能評価," 電子情報通信学会CQ研究会第8回QoSワークショップ, QW8-P-07, 2 page, November 2010.