

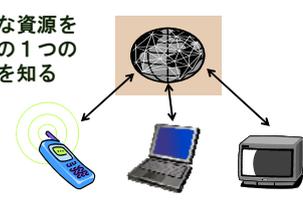
エンド端末間パス上の 複数箇所の利用可能帯域の 同時計測手法に関する一検討

中野研究室 鯉谷 和正

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 1

研究背景 (1)

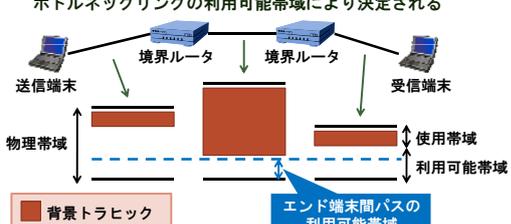
- ネットワークを構成する端末や端末間の通信を要するアプリケーションが近年増加している
 - ネットワークの大規模化, 多様化
 - ネットワークに流れるトラフィック量は大幅に増加
- ネットワークの利用可能な資源を把握するために, 資源量の1つの指標として利用可能帯域を知る研究が行われている



2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 2

関連研究

- 既存の研究として, エンド端末間パスの利用可能帯域の計測が行われている
 - エンド端末間パスの利用可能帯域は, ボトルネックリンクの利用可能帯域により決定される



2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 3

研究背景 (2)

エンド端末間パスの利用可能帯域を把握

- ↳ 輻輳の検知
- ↳ 通信レートの制御

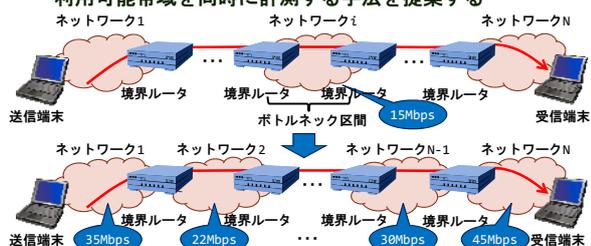
さらに
エンド端末間パス上の複数箇所の利用可能帯域を把握
エンド端末間パス上のボトルネック区間を特定

- ↳ 経路制御 (例: 経路変更)
- ↳ 仮想ネットワークにおけるトポロジ制御
- ↳ 性質の異なるネットワークで通信レートを制御

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 4

研究目的

- 複数ネットワークを通過するエンド端末間パス上に存在する複数のネットワーク区間に対して, 利用可能帯域を同時に計測する手法を提案する

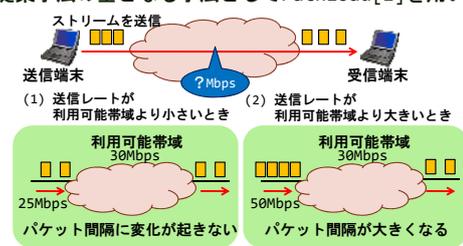


2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 5

従来手法

- 提案手法の基となる手法としてPathload[1]を用いる

ストリームを送信



(1) 送信レートが利用可能帯域より小さいとき

(2) 送信レートが利用可能帯域より大きいとき

送信レート変化させて利用可能帯域の推定範囲を求める

[1] "End-to-End Available Bandwidth: Measurement Methodology, Dynamics, and Relation with TCP Throughput" in Proceeding of ACM SIGCOMM, pp.295-308, 2002
2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 6

提案手法

□ エンド端末間パス上に存在する任意のネットワーク区間に対して利用可能帯域の計測を行う

送信端末 境界ルータ 境界ルータ 境界ルータ 境界ルータ 受信端末

パケットの到着・出発時刻を記録する

計測ストリームを送信

区間Nの計測用パケット 区間2の計測用パケット 区間1の計測用パケット

境界ルータ

パケット間隔の変化を見る

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 7

提案手法

送信端末 区間1 区間2 区間3 区間N 境界ルータ 境界ルータ 境界ルータ 境界ルータ 受信端末

初期 1回目 2回目

到着レートが送出レートより小さいとき

到着レートが送出レートと同じとき

このようにして、各ネットワーク区間に対して利用可能帯域の範囲を求めることができる

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 8

性能評価

□ 提案手法に対して、シミュレーションを行った

□ ネットワークモデル

1段目のリンク 2段目のリンク

100Mbps 100Mbps

□ 測定用パケットをs0からs2に向けて送る

□ 利用可能帯域の計測対象区間: s4-s5間, s5-s6間

□ 背景トラフィック:

□ 平均: (s4-s5間, s5-s6間)=(10,90), (20,80), ..., (90,10) [Mbps]

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 9

性能評価

□ 計測結果

計測用パケットの2段目区間への流入速度が低いため、計測精度が悪くなる。

計測用パケットの2段目区間への流入速度が高いため、計測精度が良くなっている。

利用可能帯域の計測結果

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 10

まとめと今後の課題

□ まとめ

- エンド端末間パス上に存在する、複数ネットワーク区間の利用可能帯域を同時に計測する手法を提案
- 複数区間の利用可能帯域の大小関係に関係なく、利用可能帯域を計測可能
- 計測パケットが小さい通信速度で計測区間に入ると、計測精度が悪くなる

□ 今後の課題

- より実環境に近い、シミュレーションに基づく性能評価
- 計測精度が向上するような、計測レートの決定方法

2011/2/23 平成22年度 特別研究発表会 11