

研究テーマ: 多様性・可変性に適応するエンドツーエンド通信制御に関する研究(1/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20019)

研究機関: 九州工業大学ネットワークデザイン研究センター

研究の概要:

本研究では, 提案する高速トランスポートプロトコル (CCP: Capacity and Congestion Probing) を対象とした性能検証を実施する. CCP プロトコルは, パケット廃棄情報とパス上の遅延の情報から, ボトルネック箇所の帯域幅, バッファ内のサイズ, 混雑状況を推測し, これら情報をもとに送信レートを制御するプロトコルである. 本輻輳制御アルゴリズムを Linux 上に実装し, JGN2plus 上で様々なシナリオを用いた性能検証を行う. また, Linux に実装されている各種高速トランスポートプロトコルとの性能比較を行う.

研究の目的:

様々な高速トランスポートプロトコルが, 各種 OS (Linux, Windows など) に実装され, 実機を利用した性能評価が進められている. 結果から, 単一フローの通信では大容量パスを効率的に利用できるが, 複数フローが共存する状況では, いずれのプロトコルを利用した場合もフロー同士が互いに影響し, 効率的な通信が困難であるという課題が報告されている. 我々研究グループは計測パケットを利用して, 定期的にボトルネック帯域幅とパス上のバッファの混雑状況を推定し, それら情報をもとに送信レートを決定するプロトコル CCP: Capacity and Congestion Probing を提案している. 本研究では CCP プロトコルを Linux 上に実装し, CCP と, Linux にすでに実装されている高速トランスポートプロトコルを対象として JGN2plus ネットワーク上でファイル転送実験を行い, その性能比較と課題について明らかにすることを目的とする.

実験機器構成:

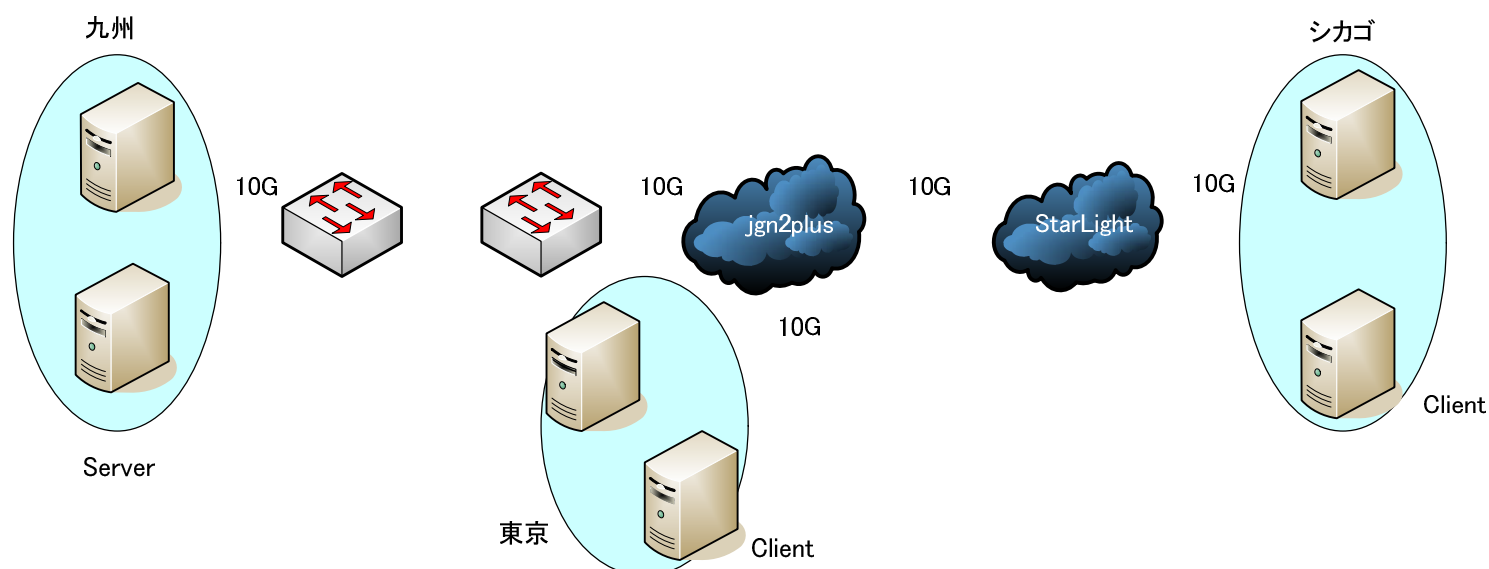


図 1. 実験ネットワーク構成

九州に設置しているサーバから 東京, シカゴのクライアントに対して, 各種高速トランスポートプロトコル(CCP, CUBIC, RENO, Compound TCP)を利用してファイル転送を実施し, ファイル転送完了時間, TCP 関連パラメータの解析を行う.

研究テーマ: 多様性・可変性に適応するエンドツーエンド通信制御に関する研究(2/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20019)

研究機関: 九州工業大学ネットワークデザイン研究センター

研究開発成果:

本研究では、提案する高速トランスポートプロトコル CCP (Capacity and Congestion Probing) を Linux に実装し、日米回線上でデータ転送実験を実施した。複数のパスシナリオ(アクセスリンク帯域が 10G, 1G, ボトルネックリンク帯域幅が 1G, 100M)を対象とし、いずれのシナリオにおいても、現在の Linux の標準プロトコルである CUBIC を利用した場合よりも CCP を利用した場合に、ファイル転送完了時間が短縮でき、CCP プロトコルの有効性を確認することができた(図 2)。

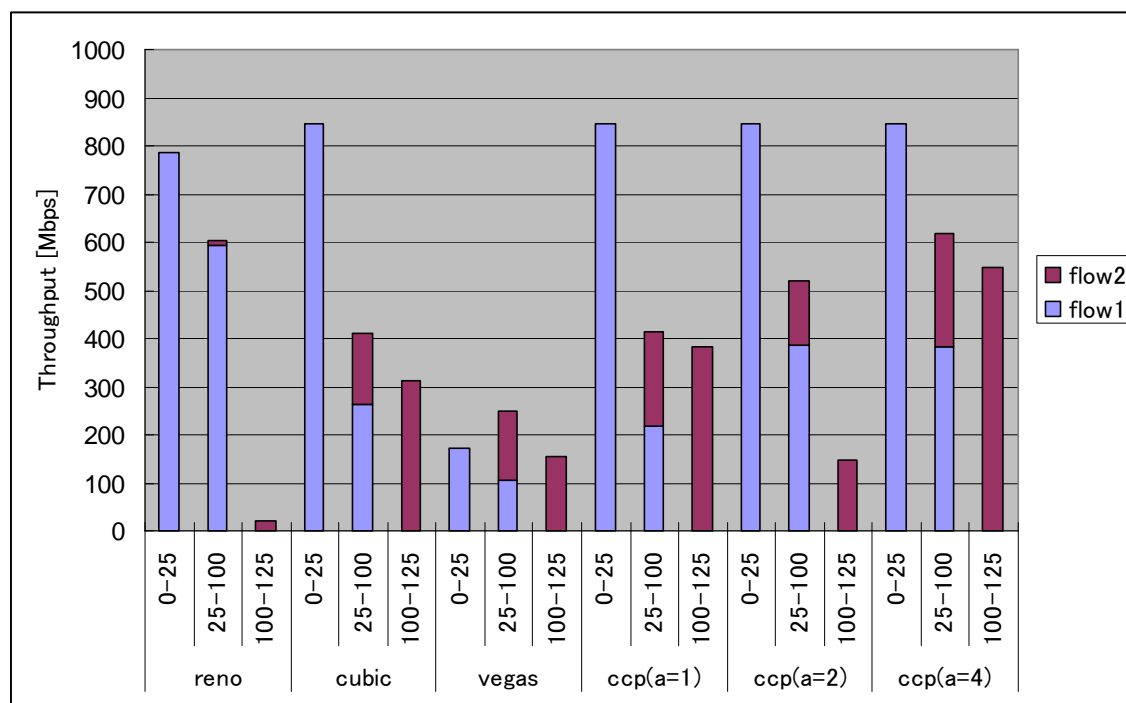


図 2. Reno, Cubic, CCP における 2TCP 競合 (F1:0-100[sec], F2:25-125[sec])

プロジェクトのアピールポイント

本研究では計測パケットを利用してボトルネックリンクの帯域幅とバッファの混雑状況を推定し、その結果をもとに送信レートを決める CCP プロトコルを新規に提案、Linux に実装し、jgn2plus 上で伝送実験を実施し、CCP プロトコルの有効性を確認することができた。その結果を報告した論文(Capacity and Congestion Probing: TCP Congestion Avoidance via Path Capacity and Storage Estimation)は国際会議 INTERNET2010 でベストペーパーアワードを獲得した。

プロジェクトの自己評価

当初の計画に沿って TCP の新規輻輳回避アルゴリズムの検討、提案 Linux への実装さらに JGN2plus において性能検証を行い、結果からその有効性を示し、国際会議で発表、デモを実施することができた。今後さらにボトルネック帯域が 10Gbps における検証、また JGN2plus+衛星ネットワークのような遅延が非常に大きな環境など 様々なネットワーク環境における検証を進め、プロトコルのチューニングに取り組む予定である。