

研究テーマ: 高速ネットワークにおける改良版スロースタート方式が通信性能に及ぼす影響に関する研究(1/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-20059)

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、改良版スロースタート方式 (QuickStart, CapStart 方式) の性能評価を行う。QuickStart は 通信開始時に TCP の SYN パケットを利用して、経路上の帯域幅を計測し、その情報をもとに、フロースタート時の転送レートを決定する手法である。本研究グループが提案している CapStart はボトルネックリンク帯域幅の推定情報をもとに、ネットワーク内の経路の構成(シナリオ)を判定し、その情報をもとにスロースタートの動作アルゴリズムを決定する手法である。Linux 上の QuickStart (Institute of Communication Networks and Computer Engineering: IKR 研究チームによる実装)、CapStart の実装を利用して、JGN2plus 上でファイル転送実験を実施する。結果から、QuickStart, CapStart を利用することで、高速広帯域ネットワークにおいて、データ転送速度を高速化できることを示す。

研究の目的:

TCPは、フロー開始時点からの効率的な資源の利用を目的として、指数関数的に送信レートを増加するスロースタートアルゴリズムを採用している。しかしその送信レートの急激な増加は、共存しているフローの性能に影響を及ぼすだけでなく、あわせて自フローの性能も低下させることが報告されている。そこで本研究では、改良版スロースタート方式 (QuickStart方式, CapStart方式)の実験を実施し、効果を検証することを目的とする。

実験機器構成:

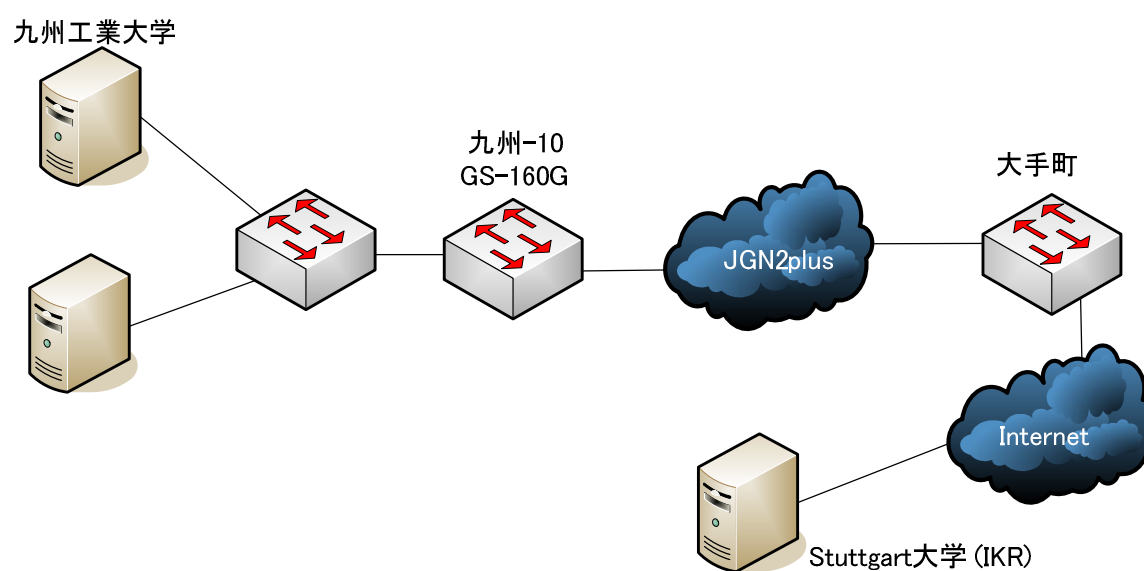


図1 実験ネットワーク構成

日本に設置しているサーバからドイツ Stuttgart 大学に設置されているクライアントへ、固定長ファイル転送を実施する。本環境において、平成 20 年度に既存スロースタート方式と改良スロースタート方式(QuickStart 方式)、また平成 20 年度から 21 年度にかけて既存スロースタート方式と九工大研究チームが提案する改良版スロースタート方式(CapStart 方式)の性能比較を行う。

研究テーマ: 高速ネットワークにおける改良版スロースタート方式が通信性能に及ぼす影響に関する研究(2/2)

(プロジェクト番号 JGN2P-A20059)

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、改良版スロースタート方式を対象とした性能評価を、jgn2plus ネットワーク上で実施した。H20 年度には IKR グループが実装した QuickStart 方式を対象として実証実験を行い、その結果をインターネット上の輻輳制御方式の標準化を検討する場である ICCRG meeting において発表した。また H21 年度には、九州工業大学の研究グループが提案する改良スロースタート方式(CapStart 方式)を対象とした実験を行い、図 2 に示すようにその有効性を確認し、国際会議で発表した。

Capacity Expansion シナリオ

Capacity Reduction シナリオ

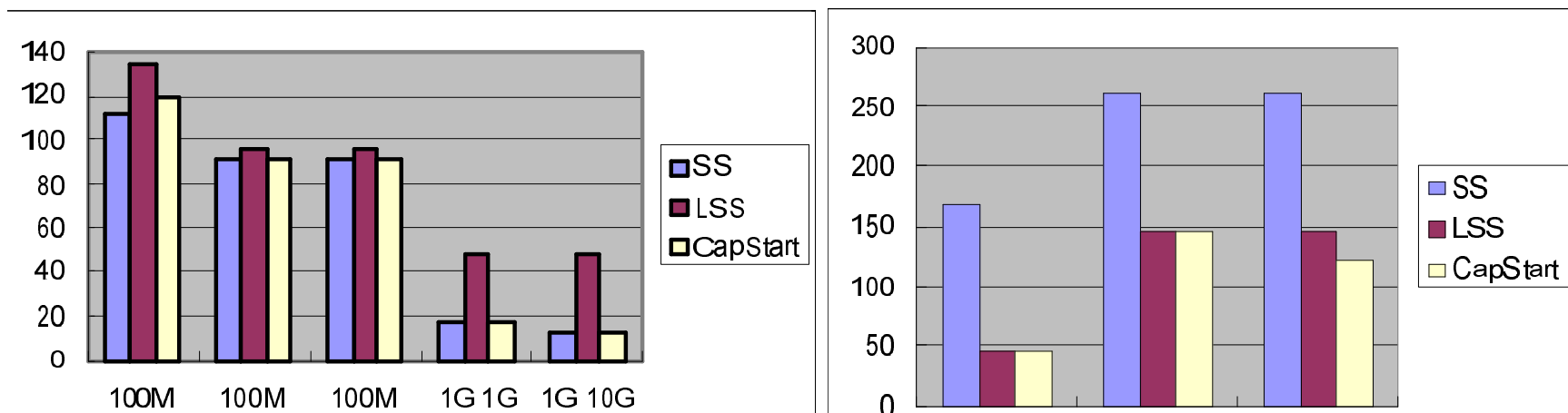


図2 SS(Slowstart), LimitedSS, Capstartのファイル転送完了時間の比較

プロジェクトのアピールポイント

本研究では、TCP フローの実装するスロースタート方式に着目し、その改良方式 (QuickStart 方式, CapStart 方式) を対象とした検証実験を実施して、その効果と課題を、ICCRG (Internet Congestion Control Research Group) ミーティングや国際会議の場で報告を行った。ICCRG ミーティングにおける報告では、既存の改良スロースタート方式として標準化ドラフトも発行されている Limited Slow Start 方式 (LSS 方式) も対象とし (標準 Linux にすでに実装されている)、その特性もあわせて示した。実験結果より、LSS 方式では効率的な通信の実現は困難であること、また QuickStart 方式は、フロースタート時点より効率的な通信が可能であること、しかし、一方で当初から高いレートで通信を開始するため、パス上でパケット廃棄が生じた場合は、急激にレートが低下し 回復までに時間を要するという課題を示した。また、CapStart 方式の検証結果から、既存スロースタート方式に対する有効性を明らかとすることができた。

プロジェクトの自己評価

当初の計画通りに JGN2plus 回線を利用して研究を進め、複数の改良スロースタート方式の性能検証を実施できた。