

IPv6 経路制御ヘッダを利用したマルチパス通信の実装 —最適経路を優先する送信制御—

Multi-path routing method with IPv6 routing option
- Transmission control preceding the optimal path -

柴田涼平[†], 田中昌二^{††}, 原山美知子[†]

Ryohei Shibata[†], Akiji Tanaka^{††}, Michiko Harayama

岐阜大学工学部[†], 岐阜大学大学院工学系研究科^{††}

Faculty of Engineering, Gifu University[†], Graduate School of Engineering, Gifu University^{††}

1. はじめに

近年インターネットでは大容量コンテンツの通信が増加している。そこで本研究では通信速度の向上とネットワーク資源の負荷軽減を目的として、1データフローが2経路を同時に使用するマルチパス通信の研究を行ってきた。

本研究で対象とするのは送信元および宛先がいずれもシングルNICのノードで、経路については、一般的なIPプロトコルが生成する最適経路とIPv6通信を利用した中継ノードの指定により生成する経路を用いる。

本研究の通信では、二つの経路の共通経路で輻輳が発生した場合を考慮した優先制御を組み入れ、実機実験により動作を検証する。

2. 優先制御

マルチパス通信の各経路に対して優先度を設け、優先度が高い経路を積極的に利用しようとする送信制御をここでは優先制御と呼ぶ。主経路を優先するものとする。

送信ノードは受信ノードからの返送パケットの情報から各経路の輻輳状態を判断するが、経路のどの箇所でも輻輳が発生しているかまでは判断できない。よって共通経路で輻輳が発生する場合は、主経路と副経路の両方が混雑していると判断され、両経路の送信速度を低下させようとする。主経路の非共通部分に可用帯域がある場合も主経路の送信速度を低下させ、優先制御が働かなくなる。そこで、送信ノード側で両経路の合計使用帯域を監視しながら、副経路と主経路の送信帯域を制御する。これによって主経路の非共通部分が混雑していない場合、主経路に優先的にパケッ

ト送信される。このような制御によって共通経路が輻輳している場合も優先制御が有効になる。

3. 通信実験

パソコン12台で図1のようなネットワークを構成した。主経路(A)と共通経路(B)にクロストラフィックを発生させるノードをそれぞれ配置、すべてのパソコンを100BASE-Tで接続した。副経路の中継ノード(RR)はIPv6の経路制御ヘッダを処理でき、送信ノードはこの中継ノードを指定することにより副経路への通信を行う。

実験では送信ノードから受信ノードへパケット送信を行う。A、Bともにクロストラフィックを発生させない場合、A、Bの一方にクロストラフィックを発生させた場合、A、Bともにクロストラフィックを発生させた場合で書く経路の通信帯域を計測した。Aのみで輻輳が検知された場合には副経路にもパケット送信を行うが、Bで輻輳が検知された場合にAに可用帯域があれば、Aに優先的にパケット送信が行われることを観察した。

4. 結論

本研究では実機実験により、提案した送信制御アルゴリズムによりマルチパス通信における優先制御が動作することを確認した。

参考文献

Tanaka, A., "Simultaneous Multi-path Communication," SAINT2011, IEEE/IPSJ International Symposium on Applications and the Internet, pp.214-217, 2011.

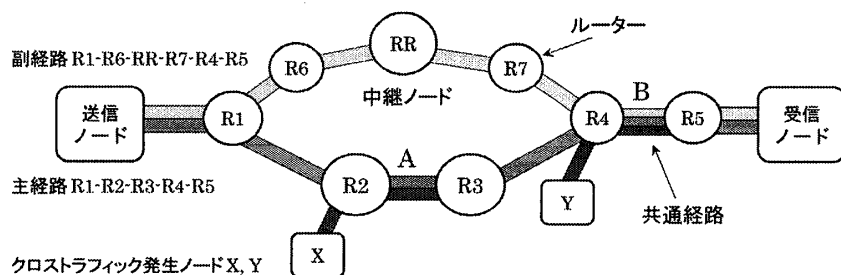


図1 実験ネットワーク