

B-16-6

IPv6 経路制御ヘッダを用いたマルチパス通信方式

—スロースタートアルゴリズムの導入—

Multi-path routing method with IPv6 routing option

--- addition of slow start algorithm ---

谷尻和貴[†], 田中昌二^{††}, 原山美知子[†]
 Kazuki Tanijiri[†], 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

近年増加している大容量コンテンツの通信に対して、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、IPv6 経路制御ヘッダを用いたマルチパス通信について検討を重ねてきた[1,2]。ここでいうマルチパス通信とは、二経路以上の経路を同時に使って送信する通信方式である。前回の報告ではUDP 通信をベースの通信方式を小規模ネットワークに実装して実証実験を行い、マルチパス通信の有効性を示した[2]。

今回は、同時送信する各通信にスロースタートを組み込んでTCP ライクな通信とし、小規模ネットワークで通信実験を行った。ここではトラフィックの観察結果を報告する。

2. 提案手法

本方式の前提として、IPv6 経路制御ヘッダを処理するノードがネットワーク上に点在しており、送信ノードは中継ノードを指定して通信することができるものとする。また、動的経路制御によって決定される経路を主経路、指定された中継ノードを経由する経路を副経路と呼ぶ。本提案のマルチパス通信では、送信ノードは、基本的には主経路を用いて通信するが、主経路が混雑してきた場合に副経路に対して流量を分配する。主経路が空いてきた場合、副経路への流量を減らし、できる限り主経路を使って流す。送信ノードが通信路の混雑を知るため、受信側は送信側に対して、定期的にパケットの受信帯域を通知する。この方式により、通信を停止することなく、混雑によって発生する再送パケットによるデッドロックを回避するとともに、ネットワーク資源の有効活用を図る。

3. 実験

PC11 台を 100BASE-T でつなぎ、図1に示すようなネットワークを組んだ。ネットワーク内のルーティングでは、送信端末と受信端末間の端末数が最も少ない経路を主経路とした。

本研究の実験プログラムは、送信プロトコルとして UDP を用い、受信ノードは送信ノードに定期的な通信時間を通知し、送信ノードは帯域制御を行う。スロースタートのため、帯域を増加する場合は、主経路は 2Mbps 副経路は 1Mbps 単位で増加させた。また、輻輳している側の通信路の通信量削減も徐々に進行するようにした。

図2に各経路の通信トラフィックの時間変化を示す。2.5-5.5sec の間主経路に 100Mbps のクロストラフィックを発生させた。時刻 0sec に送信開始すると、主経路のトラフィックは徐々に増加してほぼ 100Mbps に達する。しかし 2.5sec でクロス

トラフィックが発生すると副経路の送信量が増加し、副経路のトラフィックが上昇する様子がみられる。クロストラフィックの変化に対して、スムーズに流量が変化していることが観察された。

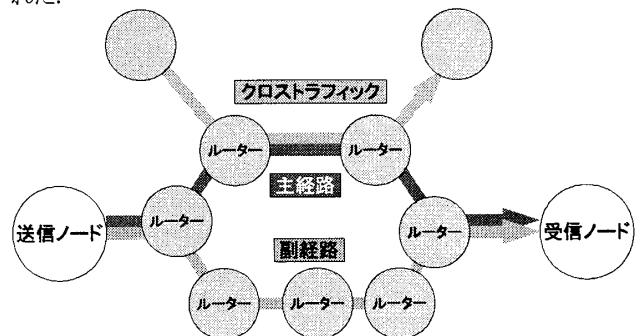


図1 実験ネットワーク図

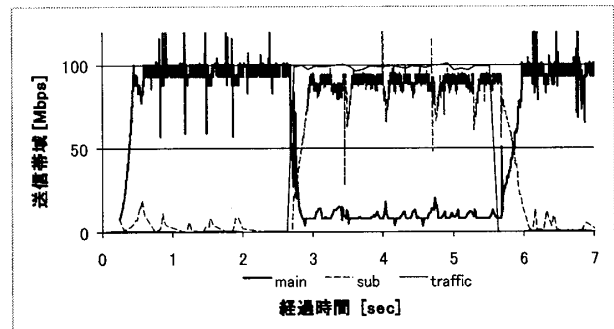


図2 クロストラフィックの変化に対する送信帯域の変化

4. まとめ

本研究では、前回の提案アルゴリズムにスロースタートの実装と送信帯域制御の改良を行った。また、輻輳状態を変化させて実験し、輻輳の変化に対して送信量の制御がスムーズに行われていることを確認した。

参考文献

- [1] 田中昌二, 山田真貴, 原山美知子” IPv6 ソースルーティングを用いたマルチパスデータ転送方式の提案,” 信学技報 109(376), pp. 79-84, 2010-01-21.
 [2] 山田真貴, 田中昌二, 原山美知子” IPv6 経路制御ヘッダを利用したマルチパスデータ通信の実装,” 情報処理学会第 72 回全国大会講演論文集 vol. 3 pp. 363-364(2010).