



Title	インターネットルータにおけるマルチメディア通信品質制御方式に関する研究
Author(s)	南, 勝也
Citation	大阪大学, 2003, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44202">https://hdl.handle.net/11094/44202</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	南 勝也
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 17856 号
学位授与年月日	平成 15 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科情報システム工学専攻
学位論文名	インターネットルータにおけるマルチメディア通信品質制御方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 村上 孝三  (副査) 教授 白川 功    教授 藤岡 弘    教授 西尾章治郎 教授 薦田 憲久    教授 赤澤 堅造    教授 下條 真司

### 論文内容の要旨

本論文は、高速広帯域ネットワークでの End-to-End における通信品質を保証する手法として、筆者が平成 10 年から平成 14 年まで博士前期課程、博士後期課程において行った、インターネットルータにおけるマルチメディア通信品質制御方式に関する研究成果をまとめたものである。

本論文は 5 章より構成され、まず第 1 章では、インターネットの現状について述べ、将来の品質制御型ネットワークではルータの高速化、高機能化が重要課題であることを明らかにした。また、ルータの内部構成に注目し、各処理部における問題点を指摘した。

第 2 章では、既存のルート検索機構である LPM 検索について調査し、その特徴と問題点を明らかにした。次に、同一エッジルータ間に複数の経路が設定されているネットワークを想定し、MPLS における高速ラベル検索法を提案した。さらに、提案方式におけるテーブル検索機構のハードウェア構成を示し、タイミングチャートによる動作速度を明確にした。提案方式は、複数経路からのルート選択を高速に行い、トラヒックの優先度を考慮した負荷分散を可能としている。

第 3 章では、ルータ内でトラヒックが集中する出力バッファ部に注目し、既存の優先度制御機構として、パケット廃棄制御、パケット送出スケジューリングを調査し、その特徴と問題点を明らかにした。次に、フローを管理することによる、優先度を考慮したバッファ制御方式を提案した。提案方式は、基本量配分、Pushout 機構、階層的 WRR の連携により動作する。これにより、バッファ高負荷時においてもクラス優先度に見合ったサービスを提供し、高度な QoS 保証機構が実現される。また、ルータ間での連携が必要なく、スケーラビリティの点においても優位性をもつ。

第 3 章で提案したバッファ制御方式をハードウェア化するために、第 4 章では、提案方式を、ハードウェア記述言語を用いて設計した。まず、ハードウェア設計するに当り問題点となる機能の抽出を行い、それらの解決法を示した。次に、提案方式を機能ブロックに分割し、それらの詳細なハードウェア設計仕様を規定した。これにより、高速に動作する QoS 保証機構の実現を可能としている。

第 5 章では、本研究の総括として、これまでの計算機シミュレーション、ハードウェア設計の結果より、提案方式の有効性、高速性の議論を行い、最後に今後に残された課題について述べた。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、近年のブロードバンド通信の発展に対応し、将来における高速マルチメディアサービスを実現するため、高速広帯域ネットワークでの End-to-End における通信品質を保証する手法に関して、インターネットルータにおけるマルチメディア通信品質制御方式に関する研究成果をまとめたものである。その主要な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) 将来の通信品質保証型ネットワークでは、ルータの高速化、高機能化が重要課題であることを明らかにし、ルータの内部構成における各処理部の問題点と、既存のルート検索機構である LPM 検索手法の問題点を明らかにしている。
- (2) 同一エッジルータ間に複数の経路が設定されているネットワークに適用するために、MPLS を基本とする高速ラベル検索法を提案し、提案方式におけるテーブル検索機構のハードウェア構成を具体化し、タイミングチャートによる要求動作速度を明らかにしている。
- (3) ルータ内でトラフィックが集中する出力バッファ部に注目し、フローを管理することによる優先度を考慮したバッファ制御方式を提案し、これにより、バッファ高負荷時においてもクラス優先度に見合ったサービスが提供でき、高度な QoS 保証機構が実現されること、さらに、ルータ間での連携が不要でスケーラビリティの点においても優位性を持つことを立証している。
- (4) 提案方式のハードウェア面での実現性に関して、問題機能の抽出を行い、機能ブロック分割とハードウェア記述言語を用いた詳細設計により、高速に動作する QoS 保証機構の実現が可能であることを示している。

以上のように、本論文は、高速広帯域ネットワークにおける End-to-End における通信品質保証手法に関して、新しいマルチメディア通信品質制御方式を提案しその有用性を明らかにしている。次世代情報ネットワークの基盤技術に関する先駆的研究として、情報システム工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。