



Title	Switch Architecture and Traffic Control Mechanisms for High-speed Backbone Networks
Author(s)	下西, 英之
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42413
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名	しもにしひでゆき 下西英之
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 6 3 4 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 13 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第4条第1項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学 位 論 文 名	Switch Architecture and Traffic Control Mechanisms for High-speed Backbone Networks (高速バックボーンネットワークのためのスイッチアーキテクチャとトラフィック制御に関する研究)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 村 田 正 幸 (副査) 教 授 宮 原 秀 夫 教 授 藤 原 融 教 授 増 澤 利 光

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では高速ネットワーク上で通信品質の制御を行なうために不可欠なトラフィック制御方式及びスイッチアーキテクチャについて述べる。トラフィック制御技術は様々なトラフィックの品質要求を満たしながらネットワークを効率的に利用するための重要な技術の一つである。本論文ではまず ATM (Asynchronous Transfer Mode) ネットワーク上で効率的なデータ転送を実現する FRP (Fast Reservation Protocol) 方式における帯域予約方式及びその解析方式を提案し、数値例を用いてその性能を明らかにした。その結果さまざまな網形態やトラフィック状況においても、帯域予約要求が失敗する度に要求帯域を半分に減少させる帯域予約方式が最も優れた遅延特性を示すことを明らかにした。

高速なネットワークにおいてトラフィック制御を実現するためにはスイッチアーキテクチャ、特にスケジューラがその実現の鍵を握る。そこで、本論文では高速ネットワークに適したスケジューリング方式である WRR (Weighted Round Robin) 方式に注目し、本方式の遅延特性を改善してより効率的に品質制御を可能にする WRR/SB 方式を提案した。そしてこれらの方式に対する解析方式を提案し、両方式の遅延特性を解くことで WRR/SB 方式が特に最大遅延時間の改善に有効であることを示した。また、インターネットの進展により ATM だけではなく IP (Internet Protocol) トラフィックに対する通信品質の制御が重要となってきた。そこで本論文では ATM と IP の複雑なインターワーキングプロトコルを必要とせずに ATM の高度な品質制御機構を用いて IP トラフィックに対して品質制御を行なうことが可能な ATM/IP 統合マルチレイヤスイッチのアーキテクチャを示した。そして ATM スイッチを IP パケットへと再構築することなく IP 層処理を行なう IP-on-the-fly 方式を提案し、本方式を用いることによって高速な統合スイッチを低コストで実現可能であることを示した。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、高速バックボーンネットワークを対象として、効率的なトラフィック制御方式と高速かつ高度な品質制御を実現するスイッチアーキテクチャに関する研究成果をまとめている。

トラフィック制御技術は様々なトラフィックの品質要求を満たしながらネットワークを効率的に利用するための重要な

技術の一つである。本論文ではまず ATM (Asynchronous Transfer Model) ネットワーク上で効率的なデータ転送を実現する FRP (Fast Reservation Protocol) 方式における帯域予約方式及びその解析方式を提案し、数値例を用いてその性能を明らかにしている。その結果さまざまな網形態やトラヒック状況においても、帯域予約要求が失敗する度に要求帯域を半分に減少させる帯域予約方式が最も優れた遅延特性を示すことを明らかにしている。

高速なネットワークにおいてトラヒック制御を実現するためにはスイッチアーキテクチャ、特にスケジューラがその実現の鍵を握る。そこで、本論文では高速ネットワークに適したスケジューリング方式である WRR (Weighted Round Robin) 方式に注目し、本方式の遅延特性を改善してより効率的に品質制御を可能にする WRR/SB 方式を提案している。そしてこれらの方式に対する解析方式を提案し、両方式の遅延特性を解くことで WRR/SB 方式が特に最大遅延時間の改善に有効であることを示している。また、インターネットの進展により ATM だけではなく IP (Internet Protocol) トラヒックに対する通信品質の制御が重要となってきた。そこで本論文では ATM と IP の複雑なインターワーキングプロトコルを必要とせずに ATM の高度な品質制御機構を用いて IP トラヒックに対して品質制御を行うことが可能な ATM/IP 統合マルチレイヤスイッチのアーキテクチャを示している。そして ATM スイッチを IP パケットへと再構築することなく IP 層処理を行う IP-on-the-fly 方式を提案し、本方式を用いることによって高速な統合スイッチを低コストで実現可能であることを示している。

以上の研究成果は、高速バックボーンネットワークにおける品質制御の実現に大きく貢献するものであり、博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。