JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	ネットワーク状態を反映した経路選択によるQoS制御方の研究
Author(s)	木下，雅博
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1442
Rights	
Description	Supervisor:日比野 靖，情報科学研究科，修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

ネットワーク状態を反映した経路選択によるQoS制御法の研究

木下 雅博

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード： QoS制御, 経路選択, トラヒック分散, 管理制御.

1 研究の背景と目的

近年、高品位なデータ伝送の行える通信方式が求められている。特に実時間性の保証が求められており伝送系路上での遅延を減少させ、また遅延の揺らぎも最小限にすることが必要である。遅延を減少させるためにはノードでのサービス遅延の減少が必要で、サービス遅延を減少させれば結果的に遅延の揺らぎも減少されると考えられる。また、局所的な輻輳が発生しても、このことがSource側で分からなければトラヒックの混んでいるネットワークに向けて更なるフローを流すことになり、ネットワークの輻輳を助長する。

インターネットやイントラネット上では性能の異なる様々なクライアントが様々なネットワーク環境で続されている。このようなクライアント間では、映像や音声、画像など様々なマルチメディアコンテンツをユーザ操作に対する応答（ユーザーインタラクション処理）や映像や画像の表示、音声の再生などが制作者及び使用者の意図した時間内で実行されること（実時間性の保証）が求められている。

上述してきたシステムを構成するために、本研究では、中継ノードの使用率及び、経路選択というポイントを取り上げ、経路選択によるトラヒックの分散と中継ノードの使用率によるネットワークの許容を越えるデータ伝送を拒否することによる関係を調べ、効果的なQoS制御法の一つとしてとらえることにしている。

Copyright © 2001 by Masahiro Kinoshita

2　サービス品質 (QoS) に求められる条件とシステムの概要

インターネットに関連づけられて提供されるデフォルトのサービスは最善努力型の変化を受けやすいサービス応答として特徴づけられる。これはネットワーク内を流れるトラヒックによって発生する負荷が変化するとき、ネットワークの最善努力型のサービス応答もまた変化する。

このようなネットワークでは静的な特性を持つ判断基準で経路選択する試みだと QoS 制御は難しい。そこで、動的な要素を持つ判断基準を Path 毎に収集して計算をし、望ましいトラヒックの均衡を保つモデルを入ってきたトラヒックに適応し、分散させる必要がある。

そこで、本研究では管理制御、経路選択、Queue Management を組み合わせた QoS 制御法を行う。これらの機能を使用してシステムを構成し、複数の経路が存在するならばトラヒックを分散する。

3　管理制御機構

本研究で管理制御する項目についてまとめると以下のようになる。

- 各中継ノードの使用率
- 物理的な回線の帯域幅
- 伝搬遅延時間
- Hop 数

これらの項目をトラヒックによって変動しない（静的な）項目とトラヒックによって変動する（動的な）項目に分け、管理制御することによって効率的な情報の収集、及び、処理を行う。

4　経路選択

伝統的な IP Packet Forwarding の主な制限である一つの判断基準、最短経路でツリーを構成するということをすべて取り払い、新たな視点から経路選択をすることにした。その一つは、複数の判断基準を持つことであり、もう一つは複数の経路をある程度の制限を付けつつ複数選択可能にすることである。

5　Queue Management

各々の中継ノードにやってきたパケットを二つのクラスに分けて待ち行列に格納する。それぞれの待ち行列は通常のパケットを格納する待ち行列とシグナリング用のパケットを

格納する待ち行列とに分ける。それぞれの待ち行列は二つの待ち行列のサービス時間の割り振りをどちらもそれほど優先しないが少しだけシグナルのパケット用の待ち行列を優先させるというポリシーに基づいてスケジューリングを行い、各々の中継ノードから送出される。

6 システムの設計・シミュレーション・評価

本研究ではシミュレーションをやることでこの研究で提案している QoS アーキテクチャの評価を行った。システムを設計する上で問題となるネットワーク構成については論文の方を参照してもらいたい。本研究でシミュレートしているシステムの目的は可能ならばトラヒック分散によって中継ノードの使用率を減少させることで、待ち時間を短くすることで遅延時間を減少させることで QoS 制御をすることである。

また、このシミュレーションを評価することでこの QoS アーキテクチャの有効性について確認、考察できるものと考えられる。

7 まとめと今後の課題

シミュレーションによるシステムの評価により、ある程度この QoS アーキテクチャが有効であることを導いた。しかし、評価により明らかとなった技術的な問題点を解決し、さらに様々な規模のネットワーク構成でこのシステムを評価しその有効性を確認していかなければならない。

今後の課題として、以下の点を発展させることによりこの QoS アーキテクチャのシステムがより一層効果的なものになると考えられる。

- 判断基準の動的な要素として中継ノードの使用率のみを用いたがそれでは QoS 制御を行うには不十分であった。プロトコルも意識した経路選択によって QoS 制御をする必要がある。
- 中継ノードの使用率が低い値で遷移するときでもトラヒックの状態変化を意識した管理制御が必要である。
- より多様なネットワーク構成でシミュレーションを行い、新たな問題点を発見する。
- 遅延差を利用してトラヒック制御を行い経路が交わるノードがあっても負荷を軽減させる制御法