



Title	DiffServ AF環境におけるアプリケーション特性を利用した品質制御方式に関する研究
Author(s)	野呂, 正明
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49280
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	の 野 ろ ん 呂 正 まさ あき 明
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 22164 号
学位授与年月日	平成 20 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	DiffServ AF 環境におけるアプリケーション特性を利用した品質制御方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 下條 真司 (副査) 教授 藤原 融 教授 岸野 文郎 教授 西尾章治郎 教授 薦田 憲久

論文内容の要旨

近年、ネットワークの高速化に伴い、VoIP (Voice over IP) をはじめとするマルチメディア通信や、広域ネットワークを介した大規模なデータ転送が可能となってきている。このようなアプリケーションには、通信の品質を保証する必要性や、アプリケーションの性能向上のために、ネットワークにおける品質制御が有効なもののが存在する。しかし、VoIPに対する既存の品質制御方式は、個々の呼の状態を VoIP のサーバで管理するため、スケーラビリティの確保が困難である。また、大規模なデータ転送に対して性能の保証を行う既存のデータ転送方式は、ネットワークが輻輳している場合に、契約帯域と得られるスループットの差が大きい。また、長距離のデータ転送において、ネットワークの利用可能帯域を有効に活用できないといった問題がある。

本論文では、DiffServ AF サービスを提供するネットワークとアプリケーション（もしくは端末）が協調し、品質制御を実施することにより、アプリケーションの性能向上や、システムの運用コストを削減するための品質制御方式に関する研究成果について述べる。なお、本研究では、VoIP と、大規模データ転送という特性が大きく異なるアプリケーションを対象とした。

本論文は、前節で述べたような目的を達成するために行った研究を、全 5 章で報告する。序章では、研究の背景と研究の目的を説明する。第 2 章では、ネットワークにおける品質制御技術である DiffServ 等の関連技術について説明し、本研究の対象アプリケーションおよび、既存の品質制御方式の問題点を挙げる。

第 3 章では、SIP を用いた VoIP に対する品質保証のスケーラビリティを向上可能な品質制御技術について報告する。本研究における提案方式は、トラフィック観測と SIP メッセージログに基づいた呼の受付制御を行う。さらに、SIP のシグナリングパケットを呼の種類とメッセージ内容に基づいて差別化する。これにより、通話の品質制御のスケーラビリティを向上させるとともに、呼が多発した場合の問題を回避できる。

第 4 章では、2 種類の TCP と TCP の動作パラメータに対する制御、さらに、ネットワークとアプリケーションが契約する帯域を動的に制御する大規模データ転送方式を提案する。この提案手法は、広域ネットワークを介した大規模なデータ転送が性能保証に必要とするネットワークとの契約帯域を削減する。この提案手法により、大規模なデータ処理を伴う科学技術計算、企業等での遠隔バックアップ等のデータ転送に性能保証が必要なアプリケーションを実

行するシステムの運用コスト削減や、処理能力向上を実現する。

最後に結論として本研究の結果をまとめるとともに、性能向上のための今後の課題、他のアプリケーションへの適用や SIP のメッセージングに対する信頼性の確保に関する、今後の研究の方向性について論じる。

論文審査の結果の要旨

本論文は、近年の IP ネットワークの高速化を背景として利用が拡大しつつある通信の品質制御が性能に大きな影響を与えるアプリケーションに対し、アプリケーションとネットワークが協調して品質制御を行うことにより、アプリケーションの性能向上や、アプリケーションを実行するシステムの運用コスト削減が可能であることを示すとともに、性能向上や運用コスト削減を実現する品質制御方式に関する研究成果をまとめたものである。その主要な成果は以下の 3 点に要約される。

- (1) 現在標準化が進められている品質制御が可能なネットワークでは、アプリケーション毎に異なる品質制御が可能な経路を設定できる。このようなネットワークで多くのユーザに利用される、もしくは、ネットワークに大きなインパクトを与えるアプリケーションとして Voice over IP (VoIP) および、大規模なデータ転送を例にとり、従来の品質制御技術での問題点がアプリケーションの特性を生かした制御を端末とネットワークの双方で行うことで解決可能であることを明らかにしている。
- (2) Voice over IPにおいてスケーラビリティを確保しつつ、サービスの提供に不可欠な装置に障害が発生した場合でも、容易にサービスの再開が可能となる具体的な品質制御方式を提案している。本制御方式では、ネットワーク側の装置の障害等に際し、サービスレベルが低下する危険性があるが、このサービスレベルの低下が標準化団体の定める規格の範囲に収めることが可能であることを検証している。
- (3) 大規模なデータ転送では、転送すべきデータがサイズの大きなファイルであることと、利用するネットワークが最低品質保証サービスであることを利用し、各データ転送の所要時間を保証しつつ、ネットワークで準備すべき契約帯域を削減する方式を提案している。さらに、この方式について性能を評価し、契約帯域を大幅に削減できることを示している。

以上のように、本論文は今後利用が広がると予想される品質制御可能なネットワークにおいて、多くのユーザに利用されることが予想される VoIP やネットワークの資源を大量に消費する大規模なデータ転送に関して、上記の主要 3 点の成果を含む多くの有用な研究成果をあげており、マルチメディア工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。