

Title	情報通信ネットワークにおける適応型サービス品質制御技術に関する研究
Author(s)	勝山, 恒男
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/814
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	かつ やま つね お 勝 山 恒 男
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学位記番号	第 23058 号
学位授与年月日	平成21年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科情報ネットワーク学専攻
学位論文名	情報通信ネットワークにおける適応型サービス品質制御技術に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 村上 孝三 (副査) 教授 村田 正幸 教授 今瀬 真 教授 東野 輝夫 教授 中野 博隆

論文内容の要旨

本研究は、筆者が、大阪大学大学院情報科学研究科情報ネットワーク学専攻在学中および、(株)富士通研究所在職中に行ってきた情報通信ネットワークにおけるサービス品質に関する研究をまとめたものである。

電話網に代表される従来ネットワークでは、そのサービス品質は事前に設計可能であった。しかし、IPパケットをベースとしたインターネット/イントラネットのサービス品質は、ベストエフォートという原則に代表されるように、厳格な品質維持を行うのではなく、状況に応じて提供品質が変化する。近年、インターネット技術が企業システムや社会基盤に適用されに伴い、また、SaaSなどにみられるように提供サービスが重視されるに伴い、サービス品質維持への要求が格段に高まっている。負荷変動時にも安定した品質を提供することは必須であり、また、万が一のサービス停止時間を最小化することも緊急の課題となっている。本質的なサービス品質維持のためには、提供品質を監視分析して、ネットワーク制御を行うという適応的な制御が不可欠であるが、現状では、これらのサービス品質維持は、ネットワーク QoS 技術に委ねられており、サービスの追加変更に応じて、サーバ等のエンドシステムも含めた設備増減や構成変更を行うなどのネットワーク稼働状況に広範囲に適応するレベルには達していない。

これらの背景から、本研究では、適応型サービス品質制御を実現する技術について、提供品質の制御技術から、ネットワークシステムの安定性を高める技術までを検討している。

第1章では、序論としてネットワークサービスに関する背景を述べ、機能よりはサービス性が重視される知識化が進む社会の中で、適応型サービス制御が必要とされる理由をまとめ、通信品質・安定品質に関する技術課題を示した。第2章では、マルチメディアサービスの増加に伴い、従来のネットワーク品質(QoS)だけでなく、ユーザの体感品質(QoE)が重要となっていることから従来、明確に品質期待値が示されていないインタラクティブメディア、特に、複数の画像情報をブラウズするというサービスのQoE期待値を実験評価して明らかにした。第3章では、適応制御を実現する品質解析技術について、稼働中のネットワークから得られる負荷量や構成情報の

範囲内で、シミュレーションモデルを生成することを特徴とする解析方式を提案した。実験評価を通して、実用レベルの精度が得られることを確認している。第4章では、IPネットワークでは、システムの安定品質を高めるためには、冗長化による高信頼化技術では不十分であり、ネットワークを用いた遠隔診断技術による迅速な障害復旧が必要となることを指摘した。その上で、ネットワークを構成する基礎となるレイヤ2ネットワークの最も深刻な障害であるループ障害について、従来は不可能視されていたネットワークの機能回復を実現して、障害箇所を特定する診断技術を提案評価している。第5章では、結論を述べた。

論文審査の結果の要旨

本論文は、情報通信ネットワークにおける適応型サービス品質制御技術に関する研究成果をまとめたものである。電話網に代表される従来型ネットワークでは、そのサービス品質は事前に設計可能であったが、IPパケットをベースとするインターネットやイントラネットのサービス品質は、ベストエフォートという原則に基づいているため厳格な品質維持が行えず、状況に応じて提供品質が変化する。近年、インターネット技術が企業システムや社会基盤に適用されるに伴い、提供サービス品質が重視され、サービス品質維持への要求が格段に高まっている。負荷変動時にも安定した品質を提供することは必須であり、また、万が一のサービス停止時間を最小化することも緊急の課題となっている。一方、本質的なサービス品質維持のためには、提供品質を監視分析してネットワーク制御を行うという、適応的な制御が不可欠であるが、現状では、これらのサービス品質維持はネットワークQoS技術に委ねられており、サービスの追加変更に応じてサーバ等のエンドシステムも含めた設備増減や構成変更を行うなどの、ネットワーク稼働状況に広範囲に適応するレベルには達していない。これらの背景から、本論文では、適応型サービス品質制御を実現する技術について、提供品質の制御技術から、ネットワークシステムの安定性を高める技術までの研究成果をまとめている。

まず、マルチメディアサービスの増加に伴い、従来のネットワーク品質(QoS)だけでなく、ユーザの体感品質(QoE)が重要となっていることから、従来、明確に品質期待値が示されていなかったインタラクティブメディア、特に、複数の画像情報をブラウズするというサービスのQoE期待値がいかにあるべきかについて、実験評価を通して明らかにしている。次いで、適応制御を実現する品質解析技術について、稼働中のネットワークから得られる負荷量や構成情報の範囲内で、シミュレーションモデルを生成することを特徴とする新しい解析方式を提案し、実験評価を通して、実用レベルの精度が得られることを確認している。さらに、IPネットワークでは、システムの安定品質を高めるためには、冗長化による高信頼化技術では不十分であり、ネットワークを用いた遠隔診断技術による迅速な障害復旧が必要となることを明らかにしている。その上で、ネットワークを構成する基礎となるレイヤ2ネットワークの、最も深刻な障害であるループ障害について、従来は不可能視されていたネットワークの機能回復を実現し、障害箇所を特定する新しい診断技術を提案評価し、その有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は、情報通信ネットワークにおけるサービス品質の向上させる技術に関して有用な研究成果を上げている。よって、博士(情報科学)の学位論文として価値あるものとする。