



Title	A Highly Reliable Video Streaming System in Broadband Networks
Author(s)	藤本, 章宏
Citation	大阪大学, 2013, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/59995
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 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

【22】

氏名	藤本 章 宏
博士の専攻分野の名称	博士 (情報科学)
学位記番号	第 25859 号
学位授与年月日	平成25年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科情報ネットワーク学専攻
学位論文名	A Highly Reliable Video Streaming System in Broadband Networks (ブロードバンドネットワークにおける高信頼動画ストリーミングシステムに関する研究)
論文審査委員	(主査) 教授 村上 孝三 (副査) 教授 村田 正幸 教授 東野 輝夫 教授 中野 博隆

論文内容の要旨

本論文は、筆者が平成20年から現在までに、大阪大学大学院情報科学研究科博士前期課程ならびに大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程在学中に行ってきたブロードバンドネットワークにおける高信頼動画ストリーミング配信システムに関する研究成果をまとめたものである。

近年の高速なアクセスネットワークの普及に伴い、IP網を用いた動画配信サービスの利用者がますます増加してきている。一方で、IP網は基本的にベストエフォートサービスを提供しており、遅延やパケット廃棄による通信品質の劣化は避けられない。

このような環境においても高品質な動画ストリーミング配信サービスを提供するため、前方誤り訂正等を用いた通信品質と動画の再生品質の向上がなされてきた。さらに、通信品質の劣化に耐性のある配信システムについても研究されてきた。これらの方式は、ネットワーク状態が一定である場合は、動画の品質の向上に対して有効である。しかしながら、通信品質が頻繁に変動する環境に対応するためには、再生品質向上のための処理が複雑になる。さらには、ネットワークの輻輳などによって生じる、連続したパケット廃棄への対応は困難である。このため、高品質なストリーミング配信サービスを提供するためには、ネットワーク状態の変動に追従でき、かつ、連続したパケット廃棄に耐性のある、高信頼な通信技術が重要となる。

本論文では、高品質な動画ストリーミング配信サービスを提供可能なシステムを実現するために、バスダイバーシチを利用して連続したパケット廃棄への耐性を高めると共に、ユーザが体感する動画の再生品質向上を目指して消失パケットを復元する、高信頼動画ストリーミング技術を提案した。まず、複数のストリームに対して訂正符号化を行うInter-Stream FEC方式を確立した。受信状況が悪化したストリームの復元に他の健全なストリームの情報を利用することにより、特定ストリームの深刻なパケット廃棄に対する信頼性の向上を図った。次に、冗長量の抑制と再生品質の向上の両立を目的とし、動画データの重要度を考慮するパケット復元手法を提案した。さらに、階層型キャッシュサーバを持つ伝送システムを基盤とした、消失パケットの復元による高信頼な動画ストリーミング技術を提案した。これにより、システムの資源を効率的に利用しつつ、高信頼・高品質なストリーミングを実現した。本論文では、理論解析と計算機シミュレーションに加え、試作システムによる実験的な評価を行い、提案方式の動画ストリーミング配信システムに対する有効性を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

近年の高速なアクセスネットワークの普及に伴い、IP網を用いた動画配信サービスの利用者がますます増加してきている。一方で、IP網は基本的にベストエフォートサービスを提供しており、遅延やパケット廃棄による通信品質の劣化は避けられない。このような環境においても高品質な動画ストリーミング配信サービスを提供するため、前方誤り訂正等を用いた通信品質と動画の再生品質の向上がなされてきた。さらに、通信品質の劣化に耐性のある配信システムについても研究されてきた。これらの方式は、ネットワーク状態が一定である場合は、動画の品質の向上に対して有効である。しかしながら、通信品質が頻繁に変動する環境に対応するためには、再生品質向上のための処理が複雑になる。また、ネットワークの輻輳などによって生じる、連続したパケット廃棄への対応は困難である。このため、高品質なストリーミング配信サービスを提供するためには、ネットワーク状態の変動に追従でき、かつ、連続したパケット廃棄に耐性のある、高信頼な通信技術が重要となる。

本論文では、高品質な動画ストリーミング配信サービスを提供可能なシステムを実現するために、バスダイバーシチを利用して連続したパケット廃棄への耐性を高めると共に、ユーザが体感する動画の再生品質向上を目指して消失パケットを復元する、高信頼動画ストリーミング技術を提案している。まず、複数のストリームに対して訂正符号化を行うInter-Stream FEC方式を確立している。受信状況が悪化したストリームの復元に他の健全なストリームの情報を利用することにより、特定ストリームの深刻なパケット廃棄に対する信頼性の向上を図っている。

次に、冗長量の抑制と再生品質の向上の両立を目的とし、動画データの重要度を考慮するパケット復元手法を提案している。さらに、階層型キャッシュサーバを持つ伝送システムを基盤とした、消失パケットの復元による高信頼な動画ストリーミング技術を提案している。これにより、システムの資源を効率的に利用しつつ、高信頼・高品質なストリーミングを実現できることを実証している。

本論文では、理論解析と計算機シミュレーションに加え、試作システムによる実験的な評価を行い、提案方式の動画ストリーミング配信システムに対する有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は、動画情報ネットワークシステムの実現に向けたシステム構成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認める。