

# ドメイン間 QoS 制御によって 動画閲覧に関するユーザ効用が受ける影響の検証

1130307 宇賀 一登 【植田研究室】

## 1 はじめに

今日、P2P や Web のアプリケーションがネットワークを圧迫しているため、一部の通信事業者は QoS 技術の一つである帯域制御を利用することで対応した。

しかし、今後は動画視聴サイトの普及によりネットワークの混雑が進むと考えられている [1]。動画閲覧の際にはファイルのダウンロード時間が存在するため、それらを考慮した帯域制御が今後は必要である。

本研究では、ネットワークの帯域制御を行い動画閲覧者のユーザ効用の変化を検証する。

## 2 QoS 技術

QoS 技術とは、スループットや遅延等のサービス品質である QoS (Quality of service) を保ちながら、トラヒックの伝送を行う技術である。帯域制御を行う QoS 技術として、DiffServ や IntServ がある。

## 3 研究概要

本研究では、現実のインターネットに近いネットワークを想定し帯域制御のシミュレーションを行う。そして、帯域制御を行わない場合と比較し動画閲覧者のユーザ効用がどのように変動するかについて検証する。そのため、シスコシステムズ社の予想した 2016 年の IP トラヒックデータを基に、トラヒックを P2P と Web、動画トラヒックに分類してネットワーク上に伝送させる [1]。

## 4 シミュレーション

ネットワークトポロジはローカルなネットワーク間をエッジルータ、コアルータを経由しトラヒックを送信するものとする。また、動画フロー数を変動させ、フローが多い場合はネットワークが混雑している状態を、少ない場合はネットワークが混雑していない状態を表す。

帯域制御モデルは動画アプリケーションのユーザ効用を優先し、P2P アプリケーションを優先度が低いものとする。そのため、ネットワーク帯域を Web トラヒックに 25%、P2P トラヒックに 10%、動画トラヒックに 65% 割り当てる。

また、ユーザ効用モデルについては、動画ダウンロード時の待ち時間を想定するためにコンテンツごとの待ち時間とユーザ効用の関係の研究例における「レンタルビデオ」の項目を用い、べき乗関数を用いてユーザ効用を算出する [2]。

動画フローを 1 本から 21 本まで変動させ、シミュレーションを行った結果を図 1 に示す。帯域制御前と比較して、ネットワークの混雑に伴う動画トラヒックのユーザ効用の減少が抑えられていることが分かる。そのため、

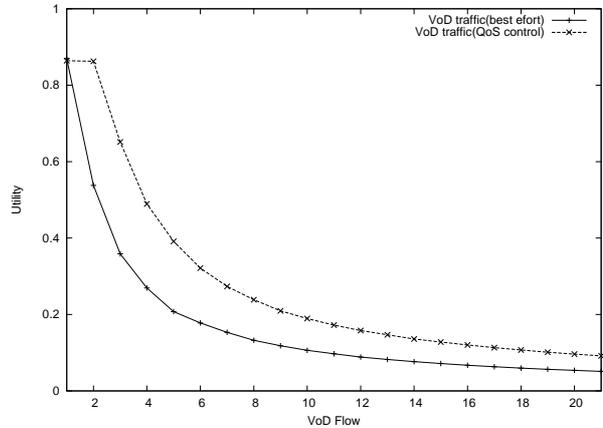


図 1 帯域制御前と制御後の動画トラヒックのユーザ満足度

動画閲覧者の多い夜間のネットワークへこれらの帯域制御を行うことでユーザ効用を高めることができる。

しかし、今回のシミュレーションだけでは朝や夜などの時間帯に最適な帯域制御を決めることができず、現実の帯域制御に活かすことができない。また、今回は動画コンテンツダウンロード時のユーザ効用モデルを利用したが、現実でのダウンロード待ち時間がどの程度なのか、動画コンテンツのストリーミング再生時のユーザ効用モデルについては考えられていない。

## 5 まとめ

本研究ではネットワークの帯域制御を行い、動画閲覧に関する待ち時間を考慮したユーザ効用モデルを用いて、帯域制御がユーザ効用に与える影響の比較を行った。結果として、動画閲覧者のユーザ効用の減少を抑えることができることを確認した。

## 参考文献

- [1] シスコシステムズ合同会社 “ゼタバイト時代”, [http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/literature/VNI.Hyperconnectivity\\_WP.html](http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/literature/VNI.Hyperconnectivity_WP.html), (参照 2013-01-15).
- [2] 矢守恭子, 野村一智, 富田健, 田中良明, “配信待ち時間と効用の関係におけるコンテンツ属性の主要因分析,” 信学技報, vol.102, no.460, pp.49-52, Nov. 2002.