

モバイル通信網におけるユーザ効用を考慮した帯域制御手法

1140350 段床 智志 【 植田研究室 】

1 はじめに

近年，スマートフォンなどのモバイルノードが普及したことで，モバイル通信におけるトラフィックが爆発的に増加している．そこで，トラフィックを考慮したモバイルノードの通信制御が必要である．そこで，コアネットワークと基地局の間で帯域制御を行うと仮定し，通信量や負荷といった動的な状態に応じた帯域制御を行う場合について考える．

本研究では，帯域制御を実行した場合の移動通信ネットワーク全体におけるユーザ効用を検証し，LTE (Long Term Evolution) ネットワークにおける，トラフィック量を考慮した帯域制御手法を検証する．

2 モバイル通信網の QoS 制御

現在のモバイルノードは 3G 回線や無線 LAN 等の複数の無線通信方式を利用している．移動通信網における LTE は IP ベースのネットワークであり，通信品質を保つための QoS (Quality of Service) 制御が行われている．現在の LTE では標準化された定義に基づいた優先制御が行われているが，現状の制御では動画・音声サービスに優先して帯域が割り当てられている．

3 研究概要

現状の移動通信網における QoS 制御は標準化された定義で優先制御が行われ，コアネットワークで制御されている．しかし現状の優先制御では動画・音声といったトラフィックが優先され，他の通信を行うユーザへの割当帯域が不足する可能性がある．本研究では，ネットワーク全体としてのユーザ効用を保持できるような制御を目的とする．そこで，コアネットワークと基地局間で，モバイル通信網におけるアプリケーション利用率を考慮した帯域制御を実行し，検証する．そして，非帯域制御時や動画トラフィックを優先した優先制御時と比較し，ネットワーク全体のユーザ効用について検証する．

帯域制御時は分類したトラフィックの種類に応じて帯域を割り当てる．帯域制御モデルは，動画アプリケーションにおけるユーザ効用を保持できる程度に，動画トラフィックへ帯域を割り当てるものとする．ユーザ効用の算出には各トラフィックごとのスループットを用いる．また，動画閲覧時のユーザ効用は人間の視覚特性に基づくため，対数関数を用いてユーザ効用を算出する [2]．

4 シミュレーション

移動通信ネットワークにおける通信を LTE 回線のみと限定する．ネットワーク上の各ノード (ユーザ) の通信する台数を変化させ，ネットワークが混雑していない状態と混雑している状態を表す．

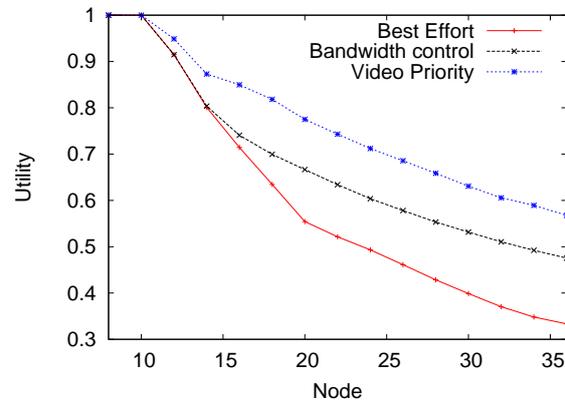


図 1 帯域制御時，非帯域制御時，優先制御時の動画閲覧ユーザの満足度

シスコシステムズ社のモバイルトラフィックデータ [1] を基に，音声，Web，動画トラフィックをネットワーク上に発生させる．また，帯域制御を行う場合，各トラフィックに与える帯域割当は Web に 10%，音声に 30%，動画に 60%とした．

動画トラフィックを発生させるノード数を 8 台から 36 台まで変動させ，シミュレーションした結果を図 1 に示す．動画トラフィックを優先制御した場合が最もユーザ効用は高いが，帯域制御を掛けた場合は，混雑時でも約半分のユーザ効用を保持できている．

5 まとめ

本研究では移動通信ネットワークの帯域制御を行い，優先制御とトラフィック量を考慮した帯域制御それぞれがユーザ効用に与える影響を比較した．結果として，トラフィック量を考慮した帯域制御では，混雑時でも約半分のユーザ効用を保持す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，“Cisco Visual Networking Index：全世界のモバイルデータトラフィックの予測”，http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/literature/white_paper_c11-520862.html，(参照 2014-01-23)”
- [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．