

帯域制御が移動ノード利用者のユーザ効用に与える影響の検証

1140336 白石 将太 【植田研究室】

1 はじめに

移動ノードの普及によりネットワークに接続するユーザが増加しネットワークの混雑が予想される。ネットワークの混雑を解決する方法として QoS (Quality of Service) 技術の利用が方法として考えられるが、どのように制御を行うかについては課題も多い。移動ノードは急な密集が予測できないため、現在の帯域制御方法では、ネットワークの混雑を解決することが難しいと考える。

本研究では、一定時間通信を行っているユーザの帯域を制御し新規にネットワークに接続するユーザの確保を行うことで、全体のユーザ効用を向上させる制御方法を提案する。

2 QoS 制御技術

QoS とは通信サービスの品質のことであり、QoS 制御とは通信において特定のトラフィックの優先度の操作や通信速度を保つ技術である。QoS 技術はリアルタイム性が要求されるアプリケーションを利用する場合に用いられることがある。QoS 制御技術を用いることで、インターネット上でそれぞれのフローに対して指定された品質を保ちながら伝送することができる。

3 接続状況における帯域制御

本研究では、接続時間が長いユーザの帯域を制御することで新規に通信を行うユーザに帯域を多く割り当てる。混雑前まで快適に通信を行っていたユーザには混雑時には我慢してもらい、新規に通信を行うユーザを優先的に通信を行えるようにすることでユーザ全体の満足度を向上させようとする。前提として、コアネットワークでは DiffServ などの QoS 制御が可能であり、一定時間通信を行っているユーザを接続ログなどによって把握できると仮定する。

基本的なモデルとしてそれぞれのアプリケーションの接続時間の平均を用いる。平均以上の接続を行ったユーザの効用は高いと考え、新規ユーザの効用を向上させることを目的とする。株式会社 MM 総研のデータを基に Web に対しては 23 分以上接続を行っているユーザ、動画については 17 分以上接続を行っているユーザを対象とする。P2P は常時接続を行っているためネットワークの混雑になり次第制御を行う。(図 1) [1]

4 効用についての検証

評価方法として、移動ノードのユーザ効用を評価することを考える。効用の値は、利用可能帯域を入力とする効用関数を用いて求める。シミュレーションを現実のトラフィックモデルおよびアプリケーションの割合を用い

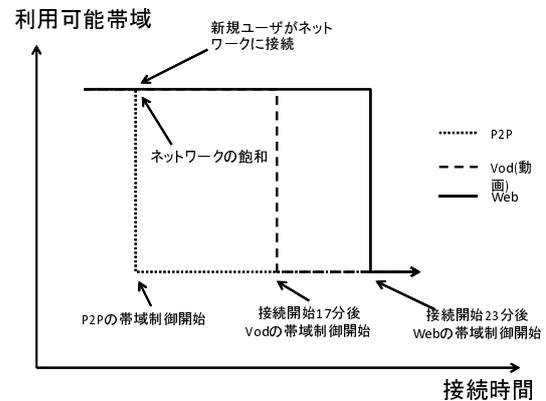


図 1 ユーザの利用可能帯域の推移

て行い、効用値の総和や平均値を算出する。トラフィックについてはシスコシステムズ社の予想した 2017 年のモバイルデータトラフィック量を用いて、P2P に 10%、Web に 25%、動画に 65% のトラフィックを割り当てる。トラフィックを用いてアプリケーションの割合を決定する。[2]

シミュレーションとして、現実のインターネットに近いネットワークを想定し、帯域制御方法がユーザ効用に与える影響を検証する。本提案がネットワーク混雑時におけるユーザ効用の向上を計ることができたか検証する。

5 まとめ

ネットワークの混雑時に全体のユーザ効用を考慮した QoS 制御方法を提案した。本研究における帯域制御方法は、ネットワークの混雑が発生した場合、これまで接続を行っていたユーザの帯域を接続状況によって制御を行い、新規に接続を行うユーザに帯域を多く帯域を割り当てることでユーザ効用を高める。具体的な接続状況は、それぞれのアプリケーションの利用平均時間を用いる。平均時間利用しているユーザの効用は高いと考え、それ以上の接続に対しては我慢してもらい。新規ユーザの効用を高めることで全体のユーザ効用を向上させる帯域制御方法を提案した。

参考文献

- [1] 株式会社 MM 総研, “スマートフォンユーザの利用実態調査”, <http://www.m2ri.jp/newsreleases/main.php?id=010120110519500>.
- [2] シスコシステムズ合同会社, “全世界モバイルデータトラフィックの予測 2012-2017”, http://www.cisco.com/web/JP/solution/isp/ipngn/literature/white_paper_c11-520862.html.