JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	OpenFlow技術のホームネットワークへの適用に関する研究 [課題研究報告書]
Author(s)	迫田, 紘志
Citation	
Issue Date	2015-09
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/12935
Rights	
Description	Supervisor:丹 康雄, 情報科学研究科, 修士

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

OpenFlow 技術のホームネットワークへの適用に関する研究

迫田 紘志(1010752)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2015 年 8 月

キーワード: SDN、OpenFlow、ホームネットワーク、QoS

OpenFlow 技術はひとつの装置の中に存在していた、実際にルーティングやスイッチングを行う機能とコンフィグレーションを行う機能を分離する。さらに、集中的にコンフィグレーションを行えるようにすることで、いわばプログラマブルなネットワークを実現する。データセンタで起きている様々な問題を解決するものとして期待されている。

一方、ホームネットワークは小規模ながらも制御系やストリームデータ伝送系など、様々なアプリケーションが混在し、異なる性質を有するトラヒックが発生する。また、ユーザの行動に応じてトラヒックの時間的な変動も大きいという特徴がある。ホームネットワークでは UTP ケーブルなどによる専用の情報配信線を新規に行うことが望ましくない。電力線や無線といった伝送能力が不安定な媒体を使わざるを得ないことが多い。そのため十分な通信品質が得られない状況に陥ることが珍しくない。

本研究では、従来エンタプライズネットワークやデータセンタ内で用いられてきた OpenFlow 技術のホームネットワークへの適用に関する調査と検討を行う。

OpenFlow 技術の開発経緯、現状の規格などについて調査する。さらに、ホームネットワークにおける諸課題について分析を行う。

OpenFlow 技術の適用によりホームネットワークの状況がどのように改善しうるかについて検討する。

OpenFlow 技術、ホームネットワークの調査を行い、問題点を抽出した。「伝送能力を最大限に伝えるためには QoS の設定を利用状況に応じて設定変更していく必要がある」問題は OpenFlow 技術にて ToS を変更する事により解決できないかを検討した。

この問題点の一部例を抜粋し、OpenFlow 技術を利用した仮想ネットワークを構築した。

- ユニキャスト
- L2 スイッチ
- トラヒックモニタ
- QoS スイッチ

仮想ネットワークにて ToS が変更できることを確認後、家庭用ブロードバンドルータを OpenFlow スイッチ化し、実際に OpenFlow 技術を使用したホームネットワークを構築、速度検証を行った。

「伝送能力を最大限に伝えるためには QoS の設定を利用状況に応じて設定変更していく必要がある」問題において、家庭用ブロードバンドルータを OpenFlow スイッチとして利用するならば、30Mbps 未満の回線速度であれば有効であると考えられる。何故なら、PLC での速度検証において OpenFlow 技術を利用した場合、通信速度が約 25%も改善したからである。

しかし、有線などの高速通信が可能な伝送媒体では大幅に速度低下している。OpenFlow 技術は Google 社などの様々な企業で使用されている。よって、原因は現在発売されている一般的な家庭用ブロードバンドルータでは OpenFlow スイッチとしてのスペックが足りずパフォーマンス不足であることが考えられる。

本研究により家庭用ブロードバンドルータでも 30Mbps 未満の通信速度ならば、充分に OpenFlow 技術の恩恵を得られることがわかった。

30Mbps 以上の回線速度においては有効であるか判明していない。近年、スマートフォンを始めとした小型機器の性能向上が著しいことから家庭用ブロードバンドルータも性能向上することが期待できる。したがって、高速通信での検証は家庭用ブロードバンドルータが性能向上された後に検証できると考える。

さらに、OpenFlow 技術を利用した場合、設計者と管理者がいないホームネットワーク内でメカニズムが動き続ける為の問題点を挙げて、解決策を提示した。

また、本研究では OpenFlow スイッチは 1 台だが、OpenFlow スイッチを複数台組み合わせたホームネットワーク構築はまだ出来ていない。これらの問題を今後の課題としたい。