

広域ネットワークテストベッド JGN-X 上の FLARE によるソーシャル情報に基づく SDN 経路制御実証実験

平久 紘 (指導教員: 小口正人)

1 はじめに

現在のインターネットは、多種多様なアプリケーションのトラフィックが混在しているため、大地震などの災害時のネットワーク輻輳では、すべてトラフィックが同一に扱われ緊急情報に中々アクセスできないという問題が生じる。また、通常ではネットワークの状態はセンサを使って管理されているが、2011年3月に東日本大震災が発生した際には、センサのみでネットワーク全体の状態を迅速に把握することは困難であった。そこで、トラフィック種別を判定し、アプリケーションごとに制御を行う方式と、Twitterなどのソーシャル・データから実社会の急激な状況変化を検出し、自動でユーザが必要とするアプリケーション情報を安定に提供できる仕組みが必要と考える。

そこで本研究では、自動制御を実現するプラットフォームとして研究開発テストベッドネットワーク JGN-X の各拠点間を VLAN 結合したネットワーク仮想化ノード FLARE を使用し、Twitterなどのソーシャル情報に基づく SDN による自動経路制御実験を行うことにより、ソーシャル情報に基づく SDN 経路制御システムの有効性を示す。

2 ソーシャル情報に基づく経路制御システム概要

災害時におけるソーシャル・データに基づいた自動経路切り替えシステムの概要は以下の通りである。

1) Twitter による障害検知

リアルタイムにツイートを確認し、通信障害がどこで起こっているかを検知する。通信障害に関係のあるツイートを取得し、その中から障害が起きている地域に関する情報を含むツイートを抽出し、地域ごとにツイート数を数える。

2) スイッチ間のコスト値の更新

スイッチ間のリンクのコスト値を、60秒間隔で更新する。コスト値の初期値を1とし、障害ツイート中にスイッチと対応させた地名を含むツイートが20件以上あったら+1する。

3) 最適経路探索

グラフ上の2頂点間の最短経路を求めるアルゴリズムである、ダイクストラ法を用い、コスト値が最小になるような最適経路探索を行い、トラフィックの経路を決定する。

4) 経路の再設定

OpenFlow の REST-API を使用し、あらかじめ経路を記述したシェルスクリプトを用意しておく。(3)で決定された経路に、コントローラから自動で再設定を行い、経路を切り替える。

3 実験環境

本研究では、NICT が運用する研究用ネットワークを使用した。JGN-X の拠点および大学に設置した FLARE ノードを使用し、ソーシャル情報による SDN 切替実験を実施した。使用した FLARE ノードはコントロール・プレーンに加え、データプレーンもソフトウェア化され DPN(Deeply Programmable Network) が実現できる。また、FLARE は、ネットワーク仮想化により、複数のネットワーク機能をプログラミングし動作させることができる。それぞれのアプリケーションに対し、適切な仮想化されたネットワークに割り当て、制御できる。

4 実験ネットワーク

本研究で使用する JGN-X 上の FLARE は図1のように全国8カ所に9個設置されており、それぞれのノードは VLAN で接続されている。

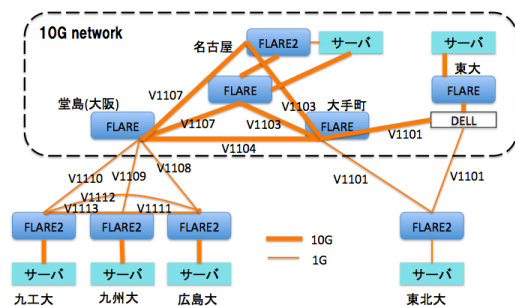


図1: JGN-X 上の FLARE

実験を行うにあたり、各ノードにおいて FLARE スイッチを VLAN 対応の形で構成した。FLARE は OpenFlow 機能をサポートしており、FLARE の OpenFlow は Click で実装されているため、VLAN 機能をスイッチ外で処理することが可能である。図2は名古屋の FLARE スイッチである。

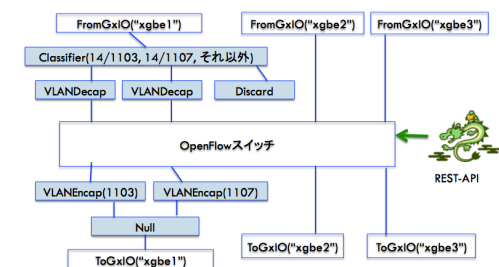


図2: VLAN 対応の FLARE スイッチ (名古屋)

このようなスイッチを作成することにより、VLAN で接続されていることを考えずに、REST-API を使用した経路設定をコントローラから指示することが可能である。

