

[Work in Progress] 研究報告

SDN 環境での定量的性能評価に関する一検討

山本 成一^{†1,1,a)} 西形 涉^{†2,1,b)} 上田 耕佑^{1,c)} 河合 栄治^{1,†3,d)}

A study of quantitative performance measurement on SDN

現在，広く利用されている SDN 環境である OpenFlow では，そのコントロール環境（処理系）として ryu,trema 等が知られている．これらの処理系は利用者にコントロールプレーンを抽象化したネットワーク操作環境 (API) を提供している．よって，ネットワーク管理者は普及したプログラミング言語を利用して，制御アルゴリズムを容易に変更できる．一般的にソフトウェアの品質や性能は，利用するアルゴリズムが大きく影響する．SDN 環境でも同様に，適正なアルゴリズムの利用が望まれる．また，SDN を実環境で利用する際には，物理的制約事項との関連も忘れてはならない．本稿では，コントローラソフトウェアの挙動に注目し，SDN 環境の性能を定量的に比較する手法を提案する．

本稿では，1) コントローラで任意のアルゴリズムを利用して，2) 現実利用に近い環境で SDN 環境の性能比較を行う事を要求事項とする．よって，コントロールプレーンメッセージを計測する手法は採用せず，特定のネットワークフローが意図どおり流れるかを確認する，データプレーントラフィックを観測する手法を提案する．

以下に，利用例を示す．特定の OpenFlow ネットワークシステムにて，一定量のトラフィック転送処理にかかる全体の時間をレイテンシとした．この場合に，ネットワーク制御アルゴリズム変更によるレイテンシ変化を比較した．具体的には，各フローの初回処理 (packet_in) で一定の遅延を挿入し，一定のフロー数に対するレイテンシを測定した．制御アルゴリズム変更の想定で，挿入する遅延量を意

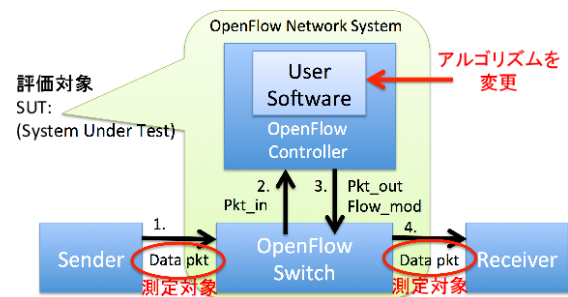


図 1 提案システム概要

図的に変更させた．各挿入遅延時間について，一定フロー数に対するレイテンシ変化を図 2 に示す．これより，評価

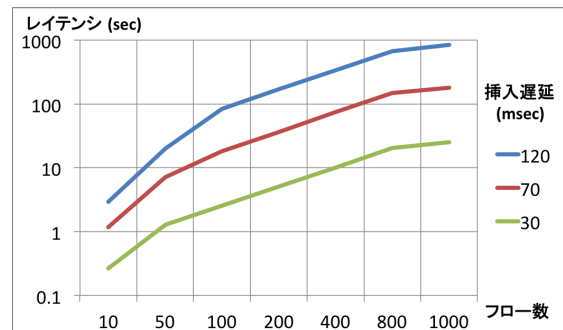


図 2 利用例:フロー数に対する転送全体時間 (レイテンシ) の変化

対象システムは，フロー数 (F) とレイテンシ (L) は，挿入遅延 (D) と定数 (K) を用いて，

$$\log L = KF^D \quad (1)$$

で近似できる特性を有することが判明した．レイテンシがフロー数の冪関数となる理由は，ボトルネックで発生する遅延が累積し，逐次処理されるフローを遅延させている為と考えられる．

本稿では SDN 環境の性能測定として，データプレーントラフィックを観測する手法を提案し，利用例として特定環境下での特性を評価した．今後は複雑な構成の対応や，ハードウェア測定器を活用した精度向上を検討する予定である．

¹ 情報通信研究機構
NICT, Chiyoda, Tokyo 100-0004, Japan
^{†1} 現在，東京大学
Presently with The University of Tokyo
^{†2} 現在，イクシアコミュニケーションズ株式会社
Presently with Ixia Communications K.K.
^{†3} 現在，奈良先端科学技術大学院大学
Presently with Nara Institute of Science and Technology
a) yama@wide.ad.jp
b) wnishigata@ixiacom.com
c) ueda@jgn-x.jp
d) eiji-ka@nict.go.jp