

# 資源効率を高める動的シェーピング方式の提案

Dynamic and highly-efficient shaping method

影山 瞭翔<sup>†</sup> 栗林 伸一<sup>†</sup>

B-7

Ryoka KAGEYAMA and Shin-ichi KURIBAYASHI

<sup>†</sup>成蹊大学理工学部 <sup>†</sup> Faculty of Science and Technology, Seikei University

## 1. まえがき

従来のシェーピング方式の多くはネットワークの混雑する部分で実施し、また必要時にシェーピング対象通信フローを特定して動的にシェーピング機能を通すことも難しい状況であった[1],[2]。本論文では、集中制御装置が各通信フローの経路を事前に把握できるSDNネットワークを前提に、必要時に動的かつ送信元近くでシェーピングを実施する**動的シェーピング方式**を明らかにすることを目的とする。また、自由なタイミング、場所にシェーピング機能を配備できるようにNFVベースで仮想的に実現することを前提とする。

## 2. 提案する動的シェーピング方式

### 2.1 シェーピング実施位置

混雑位置でシェーピングを行うよりも、送信元近くでシェーピングを行うことでより多くの回線帯域コストを削減することができる可能性がある。そのため、必要時に動的に仮想シェーピング機能を送信元近くに作成し、SDNコントローラがそこに経路変更することを考える。

### 2.2 ショーピング対象通信フローの選定アルゴリズム

<ステップ1> 混雑しシェーピングが必要な回線を経由するすべての通信フローの中から、最も通信速度の速い通信フローを最大10本選択し、それらをシェーピング対象通信フロー候補とする。

<ステップ2> 2.1節で提案したシェーピング実施位置を前提とすると、混雑位置でシェーピングを実施する場合に比べ、「送信元と混雑位置までの総回線距離」×通信速度だけ回線帯域を削減することができる。しかし、総回線距離を簡単に求めることが困難であり、総回線距離をホップ数で置き換え、「**ホップ数×通信速度**」の値が最も大きい通信フロー候補をシェーピング対象通信フローに選定する。

図1の例では、通信フローaと通信フローbのホップ数(H)×通信速度(V)はそれぞれ4Mbps、20Mbpsであり、ホップ数は少ないが通信速度の大きい通信フローbがシェーピング対象通信フローとなる。

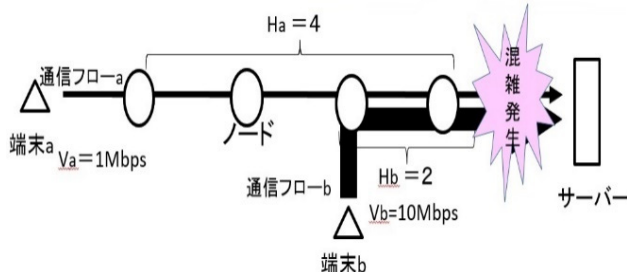


図1. シェーピング対象通信フロー選定例

### 2.3 シェーピング速度決定

2.2節で選定したシェーピング対象通信フローのシェーピング速度は回線の混雑が解消するように設定する。例えば、回線使用率が70%以下になるように設定する。但し、サービス品質を考慮して通信速度の半分以下には設定しないものとする。もし、通信速度の半分にシェーピング速度を設定しても回線混雑が解消できない場合は、2.2節で算出した削

減量の大きい順に回線混雑が解消できるまでシェーピング対象通信フローを追加する。

### 2.4 動的シェーピングを自動的に実施するシステムの提案

既存のSDNコントローラと装置管理システムに加え、管理オーケストレーションを新たに追加し実現することを提案する。図2の例を用いてその概要を説明する。端末a,b,cがサーバと通信を行い、通信フローa,b,cが通るSDNスイッチとサーバの間に混雑が発生する場合である。管理オーケストレーションは、表1に示すように、動的シェーピング方式に必要なデータ収集、シェーピング対象通信フローの選定アルゴリズム、シェーピング機能へのパラメータ設定、SDNコントローラや装置管理システムとの連携、などの機能を具備する。

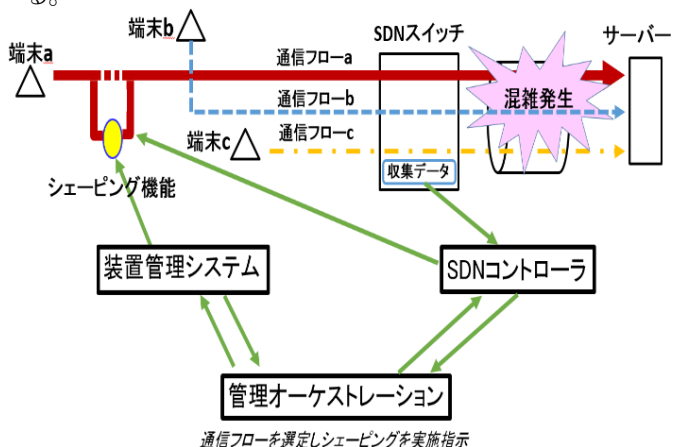


図2. 動的シェーピングを自動化するためのシステム概要

表1. 管理オーケストレーションが具備すべき機能

①回線の使用状況の収集機能:回線の状態から混雑の判断を行う
②通信フロー毎の通信速度の収集機能
③通信フロー毎のホップ数の収集機能
④シェーピング対象通信フローの選定機能 ホップ数と通信速度の積を計算して一番大きいものから順に選定する
⑤シェーピング対象通信フローの速度決定機能 通信フロー毎の通信速度からシェーピング実施後の速度を決定する
⑥シェーピング機能の設定機能 シェーピング対象通信フローのパラメータを設定する
⑦シェーピング機能を通るように経路切り替え機能 SDNコントローラに経路変更指示を行う
⑧装置管理システムとの連携機能
⑨SDNコントローラとの連携機能

## 3. 今後の課題

今後、サービス品質や中継処理コストなども考慮したシェーピング対象通信フロー選定アルゴリズムなどを検討する必要がある。

### <参考文献>

[1]M.M.Marco et al.,”The local and global effects of traffic shaping in the internet,” 2011 Third International Conference on Communication Systems and Networks (COMSNETS), pp.1-10, Jan. 2011  
[2] X.Liu and A.Men, “QoE-aware Traffic Shaping for HTTP Adaptive Steaming,” International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering Vol.9,No.2,pp.33-44,2014