

## DiffservAF クラスにおける動的余剰帯域分配法に関する一検討

### A Study on Dynamic Fair Resource Sharing in Diffserv AF Mechanism

保岡 裕

後藤 渉

甲藤 二郎

Yutaka YASUOKA

Wataru GOTO

Jiro KATTO

早稲田大学理工学部電子・情報通信学科

Department of Electronics, Information and Communication Engineering, Waseda University

#### 1.はじめに

近年、インターネットの急速な普及とともに、IETFにより、Diffservの標準化が進められている。本稿ではDiffservにおけるAFクラスについて、フロー数に応じた動的な余剰帯域の分配に関する検討を行う。

#### 2.フロー数による不公平性の問題

AFクラスではエッジルータにおいて流入トラフィックのレート値を測定し、契約されたレート(SLA)に基づいてマーキングを行う。その方式としてはSLAパラメータとして、CIR、CBS、PIR、PBSを用い、Green、Yellow、Redの3種類のマーキング値を用いるTRTCM方式が提案されている[1]。

しかしAFクラスでは、同じ契約をしているユーザが同時に複数のTCPフローを利用する場合、フロー数により不公平な状況が発生することが知られている[2]。

#### 3.提案するAFクラスの提供方式

本稿ではTRTCM方式において、ユーザのフロー数の変化を検出し、動的にPIR、PBSの値を変更することで、上記の不公平性を改善し、余剰帯域を公平に分配する方式を提案する。余剰帯域をbandwidth\_ex、ユーザ数をn、各ユーザのフロー数をM<sub>1</sub>・M<sub>n</sub>、各SLAパラメータをCIR<sub>k</sub>、CBS<sub>k</sub>、PIR<sub>k</sub>、PBS<sub>k</sub>として、フロー数が変化したときに以下の式を用いてPIR<sub>k</sub>、PBS<sub>k</sub>を更新する。(2)式はPBS<sub>k</sub>/PIR<sub>k</sub>の値はToken intervalであり最大RTT(100ms)程度に設定するのがよいと考え0.1を乗じている[3]。

$$\frac{M_{n+1-k}}{M_1 + \dots + M_n} * bandwidth\_ex + CIR_k = PIR_k \quad (1)$$

$$PIR_k * 0.1 = PBS_k \quad (2)$$

(注) M<sub>1</sub> < ... < M<sub>n</sub> とする。(n=1,2,...)

#### 4.評価結果

上記のアルゴリズムを用いて、ns-2によりシミュレーションを行った。シミュレーションモデルを図1に示す。ボトルネックは図1に示した区間で帯域2Mbps、遅

延5msとし、各ユーザの保証レートを0.3Mbpsとし、S1、S2が同じフロー数、S3、S4が同じフロー数を発生させた。各ユーザが発生させるフロー(FTP)数は1~4本でランダムに変化させた。このとき、各ユーザが0.5Mbpsのレートを獲得すると公平ということになる。

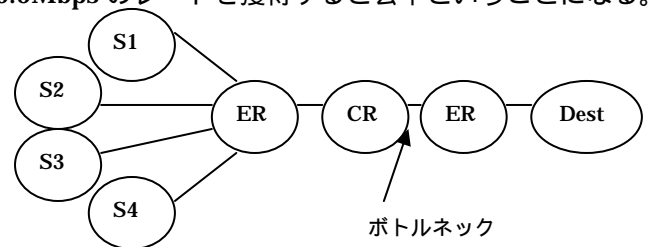


図1 シミュレーションモデル

S1、S2とS3、S4のフロー数の比を1:1,1:2,1:3,1:4と変化させたときの平均スループットを求めた。動的変更を行った場合の結果を図2に、動的変更を行わない場合の結果を図3に示す。

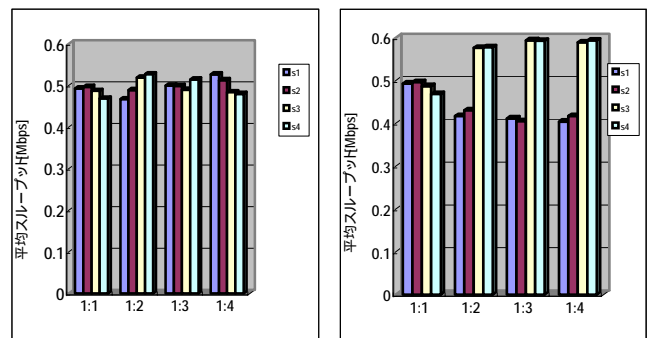


図2 動的変更あり

図3 動的変更なし

#### 5.おわりに

結果からフロー数に応じてSLAパラメータを動的に変更することでユーザのフロー数による不公平性が改善できることがわかった。

**参考文献** [1] J. Heinanen, et al "A Two Rate Three Color Marker" RFC2698 Sept.1999. [2] 山崎 他 "Diffserv AFを用いた余剰帯域分配法に関する検討" 2001年度電子情報通信学会総合大会 B-7-139. [3] 藩 他 "Diffserv の設定と評価" 信学技報 NS2001-7.