

## 공평성 보장을 위한 비율기반의 큐 관리 방법

김태용, 최종철, 이상엽

LG 전자, 시스템 연구소

jeaimetu@lge.com, thedosa@lge.com, yup@lge.com

### Ratio Based Queue Management Algorithm for GGSN Packet Routing

Tae-yong Kim, Jong-cheol Choi and Sang-yup Lee

System Research Laboratory, LG Electronics

#### 요 약

IMT-2000의 GGSN(Gateway GPRS Support Node)은 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)망의 패킷 서비스(Packet Service)에 있어서 중요한 기능을 하는 노드(Node)로 세션별 패킷의 라우팅 기능 수행 및 QoS를 보장하는 기능을 수행한다. 다수의 SGSN(Serving GPRS Support Node)과 연결된 GGSN은 GRPS(General Packet Radio Service)망을 인터넷 망과 정합하는 게이트웨이 기능을 수행한다. GGSN의 패킷 라우팅의 실시간성과 구현복잡도를 낮추기 위해서 RED(Random Early Detection)와 같은 큐잉 알고리즘을 적용하는 경우 외부에서 GGSN으로 정합하는 모든 망의 패킷이 정상적으로 전달이 되지 않는 공평성 문제점이 발생할 수 있다. 혹은 GRPS 망 내부의 악의적인 트래픽을 발생시키는 사용자에 의해서 다른 사용자들이 패킷을 전달할 수 없는 공평성 문제가 발생할 수 있다. 본 논문에서는 특정 망의 트래픽이 폭주할 때 발생하는 공평성 문제점에 대해서 분석하고 이를 기반으로 GGSN의 과금을 위한 통계 기능을 이용하여 구현이 단순하면서도 서버 네트워크 단위의 공평성을 보장하는 큐 관리 방법을 제시하고 RED와의 공평성을 비교하였다.

#### I. 서론

IMT-2000 시스템의 GGSN<sup>[8], [9]</sup>은 UMTS 망에서 SGSN 및 인터넷과 정합하여 패킷의 전달, 라우팅, 내부 라우팅 및 패킷의 전달을 위한 주소의 번역과 사상, GTP(GPRS Tunneling Protocol)를 사용한 터널링, 트래픽의 압축 및 암호화 기능을 수행한다. 또한 허가 받지 않은 메시지를 필터링 하는 스크리닝 기능과 사용자에게 요금을 부과하기 위한 과금 데이터의 수집 및 패킷 단위의 통계 기능을 제공한다.

GGSN은 패킷의 라우팅 기능만을 본다면 일반 게이트웨이 라우터와 같지만, 그 사용 목적과 동작방법으로 인해서 차이점이 발생한다. GGSN은 이동 무선 인터넷에서 사용되는 외부 망과의 정합을 위한 장비로, 패킷 전달의 신뢰성과 함께 실시간성을 보장해야 한다. 따라서 GGSN이 DDOS 공격의 대상이 되거나, 악의적인 의도를 가진 MS가 존재하는 경우 또는 불규칙한 사용자 데이터가 많이 발생하거나 사용자 데이터의 양이 증가하는 경우 망 전체의 신뢰성이 위협을 받게 된다. 실시간성을 위해서 기존의 널리 알려진 큐잉 방법인 RED<sup>[11]-[13]</sup> 같은 방법을 사용하는 경우 공평성이 위협을 받게 되며, 반대로 FQ<sup>[4]-[7]</sup>와 같은 방법을 사용하는 경우에는 구현 복잡도로 인해서 실시간성의 보장이 어렵게 된다.

이에 본 논문에서는 GGSN의 기본 기능인 과금을 위한 통계 기능을 이용하여 각각의 서버네트워크 별로 발생한 트래픽의 양에 따라서 가상 큐의 크기를 가변적으로 변화시키는 방법을 사용하여 RED처럼 구현 복잡도가 낮으

면서도 서버 네트워크 단위로 어느 정도의 공평성을 보장하는 큐 관리 방법을 제시하고자 한다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2 장에서는 현재 많이 사용되고 있는 큐 관리 방법인 RED의 동작원리와 GGSN의 패킷 라우팅 구조에 대해서 살펴본다. 3 장에서는 본 논문에서 제시한, 각각의 서버 네트워크의 패킷의 양을 기반으로 하여 가상 큐의 크기를 가변적으로 조절하는 비율 기반 큐의 알고리즘을 설명하고, 4 장에서는 RED와 제시한 큐잉 방법인 RBF(Ratio Based Fairness) 큐의 패킷 전달의 공평성에 대해서 NS2<sup>[10], [11]</sup>를 사용한 시뮬레이션을 통해 비교를 수행한다. 마지막으로 5 장에서는 결론 및 앞으로의 과제에 대해서 기술한다.

#### II. RED와 GGSN의 라우팅

RED는 큐를 관리하는 방법으로 큐가 가득차기 전에 랜덤하게 큐에 저장될 패킷을 폐기함으로써 라우터의 congestion 상황이 발생하는 것을 최대한 예방하는 큐 관리 방법이다.

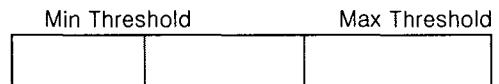


그림 1. RED 큐

그림 1과 같이 큐 크기의 최대, 최소 임계치가 설