

차세대 통합망에서 데이터 통신의 품질을 보장하기 위한 기법

유상훈*, 백두권*

Architecture Design
for Guaranteeing Quality of Data Communication in NGcN

Ryu Sang-Hoon, Baik Doo-Kwon

Abstract

Information communication environment integrates communication, broadcasting and internet, and Digital Convergence service emerges in result. Thus, the effective routers are needed so that they can transmit a huge number of data to core internet through appropriate base center. Therefore, the network guaranteeing QoS in transport layer supports interoperability with different wireless networks.

So as to users receive necessary information anywhere seamlessly, the network architecture focuses on packet transmission and it is efficient for the control layer switches and controls packets between different networks.

Since individual users take advantage of different services and data, the effective router architecture must be designed. Hence in this paper we design monitoring technique to solve security problem and to support premium service to ultimate users. Thereafter, we run opnet simulation and show the improvement of proposed router architecture.

Key Words: QoS, Packet Transmission, Differentiated Service, Classifying Packet, Monitoring

* 고려대학교 컴퓨터학과 소프트웨어시스템 연구실

1. 서론

유·무선 광대역 네트워킹 기술과 디지털 방송 기술이 급속히 발전함에 따라 통신과 방송이 융합된 고품질 멀티미디어 콘텐츠 서비스에 대한 사용자 및 사업자의 요구가 급격히 증가하고 있다. 패킷 스위칭 기술은 대생학적으로 QoS(Quality of service) 지원 및 보장에 부정적인 면을 많이 가지고 있는 기술이나, 기존의 통신 및 방송 기술을 수용하면서 차세대 네트워크로 연속성을 가지고 발전하기 위한 현실적으로 중요한 기술이다. 따라서 다양한 이종의 광대역 유무선망들이 패킷 스위칭 기술로 융합된 환경에서 QoS의 품질을 보장하기 위해서는 패킷 전송계층에서 만족할만한 QoS를 지원해야 한다는 것을 의미한다[1].

자원의 공유를 위한 기술로 개발되었던 인터넷 프로토콜(Internet Protocol : IP)의 특성으로 인해 Best effort 서비스만이 가능한 한계를 극복하기 위한 노력들이 최근 몇 년간 시도되고 있다. 이런 노력들은 COS(Class of Service)로 알려진 서비스 차별화 능력을 기반으로 DiffServ, RSVP 및 MPLS 등으로 대변되는 좀 더 나은 서비스 품질을 제공하고자 하는데 역점을 두고 있다. 이와 더불어 데이터 전송에서 보장형 QoS를 중요하게 여기고 있는데, 보장형 QoS는 서비스 제공자와 사용자간에 전송이 이루어지는 서비스를 사용자가 만족스러울 정도로 보장해 주는 것이다. 품질 보장이라는 용어의 정의가 그 의미를 갖기 위해서는 QoS의 차별화 기법과 트래픽 관리/제어 기술이 지향할 목표가 설정되어야 한다.

2. 관련연구

2.1 RSVP

멀티캐스트를 위한 자원예약을 위해 설계되었으나 유니캐스트에도 이용될 수 있다. 자원 예약을 위해 path와 resv라는 두 가지 메시지를 사용한다. 출발지에서 목적지까지 path 메시지를

를 전달하면서 경로를 설정하면, 목적지에서는 resv 메시지를 역경로를 통해 출발지에 전달한다. 경로의 결정은 RSVP 알고리즘과 상관없이 기존의 유니캐스트 또는 멀티캐스트 라우팅 알고리즘에 의해 수행된다. Path 메시지가 지나간 노드는 path state가 설정이 된다. Path 메시지에선 이전 노드의 주소가 적혀 있기 때문에 각 노드는 resv 메시지를 전달할 reverse path에서의 다음 노드를 알 수 있게 된다. Resv 메시지에선 목적지에서 원하는 QoS에 대한 정보가 담겨 있어 각 노드는 이를 바탕으로 필요로 하는 자원이 충분히 있는지 보고 있을 경우 이를 예약한다[2].

멀티캐스트에서의 자원 예약은 출발지와 각 목적지 사이에 개별적으로 이루어지는 것이 아니라, 목적지로부터 이미 예약이 이루어져 있는 노드에 도달할 때까지 이루어지므로, 큰 멀티캐스트 그룹에도 적용이 될 수 있다.

2.2 DiffServ

IntServ의 가장 큰 단점은 RSVP의 flow별 soft state관리에서 오는 processing overhead와 트래픽 증가이다. 이로 인해 RSVP는 scalability에 상당한 제약을 지니게 된다. 이러한 단점을 극복하기 위해 트래픽을 몇 개의 class로 구분하고 클래스에 따라 차등화된 서비스를 제공하고자 하는 모델이 DiffServ 모델이다.

DiffServ를 지원하는 각 도메인마다 클래스별 패킷 전송을 정의하고 있다. 따라서 도메인간에는 클래스 매칭이 필요하게 된다. BB(Bandwidth Broker)는 도메인 내의 모든 노드의 bandwidth를 관리하고, admission control에 필요한 정보를 이웃 도메인의 BB와 상호교환한다. 호스트가 자신이 속한 도메인의 BB에 connection을 요청하면, BB는 일단 자기 도메인에 충분한 대역폭이 있는지 보고 있을 경우 다음 도메인의 BB에 connection을 요청한다. 이를 반복해 목적지 도메인까지 connection이 허가되면 end-to-end connection

이 이루어지게 된다. 도중 한 도메인이라도 충분한 대역폭을 가지고 있지 못하면 connection은 이루어지지 않는다[2].

2.3 MPLS

MPLS는 짧고 고정된 길이의 레이블을 이용하여 3계층을 거치지 않고 패킷을 전달할 수 있도록 한 기술이다. 레이블을 이용한 MPLS의 단순한 전달 방식은 기존 IP 전달 방식에 비해 망에서의 전달 속도를 향상시킨다. 이러한 MPLS의 단순 포워딩 과정은 제3계층의 라우팅과 제2계층의 스위칭 기능의 결합을 통해 이루어진다[3].

MPLS 기술을 검토할 때 부각되는 점은 현재 인터넷에서 요구되고 있는 새로운 기능들의 수용 가능성 여부다. 이 요구기술의 대표적인 것으로는 QoS와 트래픽 엔지니어링 기술이 있다. QoS는 앞으로 차세대 인터넷에 반영될 대표적인 기술 중 하나다. 현재의 인터넷은 사용자 식별없이 데이터를 네트워크 상에 허락하는 한 무조건 전송하는 최선형 서비스만 이용하였으나 앞으로는 실시간 트래픽 및 상위 등급을 가진 트래픽에 대해 우선적으로 전송 처리를 하는 인터넷 QoS 관련 기술 적용이 증가할 것이다.

3. 라우터 기본 기능

차별화된 서비스(Differentiated Service) 즉 [DiffServ]는 다양한 어플리케이션들의 서비스를 분류하는(classifying) 간단하고 조잡한(coarse) 방법이다. 다른 것들이 가능하다 하더라도 두 개의 서비스 수준(traffic class)을 효율적으로 표현하는 두 개의 표준 PHB(Per hop behaviors)로 정의 된다[4].

- Expedited Forwarding (EF) : 단일한 codepoint(DiffServ 값)를 가진다. EF는 지연(delay)과 변화(Jitter)를 최소화 시키며 가장 높은 수준의 aggregate 서비스 품질을 제공한다.

- Assured Forwarding (AF) : 4개의 class를 가지며, 각 클래스에는 3개의 드롭-우선순위(drop precedence)가 있다. 따라서 전부 12개의 codepoint가 있다. AF 트래픽을 초과하는 것은 delivery 되지 않을 가능성이 높다.

- Best Effort (BE) : 가장 낮은 우선순위를 가지는 클래스로써, EF와 AF에 있는 모든 패킷을 서비스한 후에 BE에 있는 패킷을 처리하게 된다.

PHBs들은 사전 정의된 정책 결정요소에 따라 트래픽의 소통을 위하여 네트워크 진입점(network ingress point : network board entry)에서 적용된다. 트래픽은 이 점에서 마크 되며 그 마킹에 따라 라우트된다. 그런 다음 네트워크 출구(egress : network board exit)에서 마크가 없어진다. 호스트로부터 시작되어지는 것 또한 DiffServ 마킹이 적용되어질 수 있으며, 그렇게 함으로써 많은 장점을 취할 수 있게 된다.

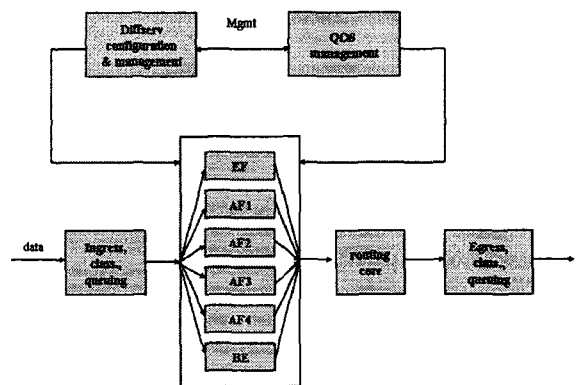


그림 1. DiffServ를 지원하기 위한 아키텍처

DiffServ가 RSVP의 파라미터를 사용하거나 CBR(Constant-Bit-Rate)을 규정하고 분류하기 위하여 특정한 어플리케이션의 형태를 사용하는 경우 고정된 대역폭 통로(fixed bandwidth pipe)로 보내기 위하여(direct) 잘-정의된 aggregate flow를 설정하는 것이 가능해진다. 그 결과 자원을 효율적으로 공유할 수 있으며, 보증된 서비스를 지속적으로 제공할 수 있게 된다. 가능한 형태의 다양한 QoS 아키텍처를 그림 1에서 보여주고 있다.

4. 시뮬레이션 및 평가

4.1 전체 지연

총 6개의 클래스로 나뉘어져 있는 DiffServ는 사용자에게 프리미엄 서비스를 제공해야 하는 패킷을 처리할 때는 EF 클래스로 보내줌으로 가장 빠르게 전송한다. 라우터로 들어오는 패킷을 우선순위를 매겨, 그에 해당하는 클래스 큐에 전송하여 QoS를 관리하게 된다.

그림 2를 보면 EF 클래스에서 지연이 가장 적에 발생함을 확인할 수 있다. 가장 효율적이고 빠르게 패킷을 전송해야 하는 함으로 EF는 사용자에게 가장 좋은 환경을 제공한다. AF 클래스까지는 사용자의 QoS를 만족시킬 수 있음을 알 수 있다.

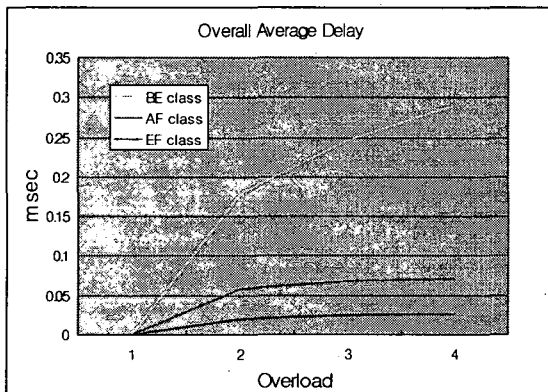


그림 2 전체 평균 지연

4.2 EF 클래스 지연

가장 오버헤드가 적은 EF 클래스는 패킷을 처리하는데 걸리는 시간이 다른 클래스보다 아주 낮음을 알 수 있다. 따라서 사용자에게 최적의 통신 서비스를 제공해 줄 수 있다. 그림 3은 EF 클래스에서 패킷을 전송할 때 발생하

는 오버로드를 보여주고 있다.

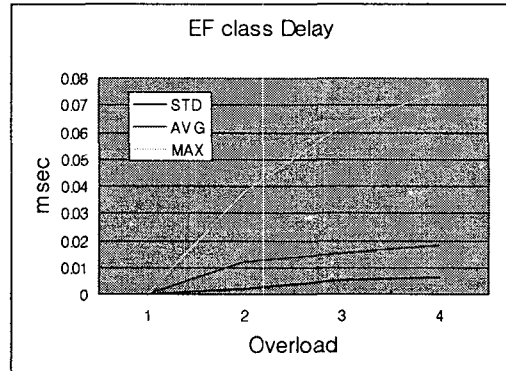


그림 3 EF 클래스 지연

5. 결론

패킷 전송에서 QoS 보장에 대한 중요한 수요가 발생하고 있으며, 이를 해결하기 위해 패킷의 요구사항과 우선순위에 따라 처리방법을 달리해 줌으로 패킷 전송을 차별화할 수 있다. 이를 통하여 더 나은 환경에서 패킷을 원활히 받고자 하는 사용자에게 최적의 서비스 환경을 제공해 줄 수 있다. 더 나아가 현재 패킷의 모니터링과 보안에 관련한 사항을 추가하여 비교 평가하는 연구가 진행중이다.

참고문헌

- [1] 우동국, 이지현, "QoE 지원을 위한 BcN 응용 서비스망", 2005
- [2] "<http://final.korea.ac.kr/ko/introduction/research/network/qos/>", RSVP와 DiffServ,
- [3] "http://20c.itfind.or.kr/20/6_3_2_2.html", 정보통신 20세기사,
- [4] White Paper - QoS Protocols & Architecture