

멀티미디어 인터넷망의 최적화 전송을 위한 라벨링망 응용 정책설정 고찰

구현실 · 황성규*

Labeling network applicaion study policy settings for optimized transmission of multimedia internet

Hyun-Sil Gu · Seong-kyu Hwang*

Department of Information & Communication Engg., Chosun University, Gwangju 501-759, Korea

요 약

현재의 IP 라우팅은 Layer 3 라우팅 정보를 이용하여 Forwarding시 Destination Address만을 참조하며 Destination-Based Routing Lookup은 모든 Hop에서 필요하다. 따라서 모든 라우터는 Full Internet 라우팅 정보, 약 12만 여개의 라우트 정보를 필요로 할 수 있으며 라우터는 이러한 폭주에 따라 트래픽 부하를 분산 할 수 있는 환경 구성이 필요하다. 본 연구에서는 인터넷 기존망의 고유 특징인 Best Effect 환경에서 대용량 멀티미디어 데이터 전송의 QoS 보장과 하드웨어적 고속 스위칭을 위해 Labeling을 이용하여 packet을 forwarding하는 환경 구성이 필요하다. 데이터 전송을 고성능화하기 위해서 라벨링망의 여러 단계의 정책보다는 프로세스 등 자원 효율화와 단순화 정책이 효과적인지 연구를 통해 알아보며 그 방안으로 일명 lock-up 라벨링망 Header Format으로 고정시켜 단순화된 정책으로 보다 QoS에 효과적인 정책을 적용하는 방법을 고찰한다.

ABSTRACT

Traditional IP routing, see only the Destination Address When Forwarding Layer 3 routing and exchange information and Destination-Based Routing Lookup is required for all Hop. Thus, all routers Full Internet routing information, the route information of more than about 120,000 may require. Therefore, the router configuration, which can be dispersed in the environment, the traffic load is required in accordance with this congestion. In this study, a unique characteristic of the Internet in the environment of an existing network Best Effect for QoS guarantee and hardware high speed switching of large multimedia data transmitted using a Labeling for forwarding a packet environment configuration is required. Video Stream Broadcast Transport Labeling rather than in much of the higher performance of the multi-step policy to most of the Video Stream Packet deulim was fixed to Labeling Header Format proposes a method of applying an effective QoS policy to a more simplified policy.

키워드 : 라벨링, 응용정책, EXP, QoS

Key word : Labeling, Applied Policy, EXP, QoS.

Received 25 June 2015, Revised 21 July 2015, Accepted 06 August 2015

* Corresponding Author Seong-Kyu Hwang (E-Mail: okhsk9@daum.net, Tel:+82-62-230-7247)

Department of Information & Communication Engg., Chosun University, Gwangju 501-759, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2015.19.8.1780>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

인터넷을 통한 실시간 통신과 멀티미디어 대용량 데이터 등의 응용서비스 다양화로 인해 접속 속도의 고속화를 요구하고, 멀티미디어 등의 실시간과 고속 접속 서비스 증가에 따른 인터넷 트래픽이 급격하게 증가하고 있는 반면 인터넷 서비스품질의 QoS가 보장되지 않고 있다. 이러한 상황에서 ISP(Internet Service Provider) 사업자는 사용자의 필요에 따라 망 확장과 품질을 향상시켜야 하는 상황이 요구 되고 있다. 이 요구는 단순히 대역폭 확장과 더불어 라우터 증가와 라우팅 테이블 수의 증가에 중점을 둔 망의 확장성 문제가 포함된다[1,2].

본 연구에서는 데이터 전송을 고성능화하기 위해서 여러 단계의 정책으로 프로세스 과부하로 인한 속도 저하 및 자원의 비 효율화를 방지하기 위해 라벨링망 EXP bit를 고정시켜 보다 단순하면서 QoS에 효과적인 정책을 적용하는 방법을 고찰 한다.

II. 라벨링망

라벨링망은 IPv4와 IPv6 패킷이나 L2프레임에 라벨을 부착하고 고속으로 스위칭하여 전송하는 기술이다. 라벨링망이 동작하는 라우터나 스위치를 LSR이라고 한다. 각 LSR들은 라벨링망 패킷의 라벨을 보고 해당 패킷을 스위칭 한다. 라벨링망의 장점은 라벨링망 내부와 외부 트래픽을 완전히 분리하여 안전한 망을 구성할 수 있고, 라벨링망 TE(Traffic Engineering)를 사용하면 IGP를 사용하지 않는다[3].

2.1. 라벨링망 패킷 전송 시 Header 구조

라벨링망이 전송되면 각 LSR들은 자신의 라우팅 테이블에 있는 네트워크에 대한 라벨값을 부여한 다음 인접 LSR들에게 전송되며 최종 목적지가 자신인 네트워크에서는 라벨값을 부여하지 않는다[4].

라벨링망에서 패킷 전송 시 라벨과 관련하여 Header 변화와 구조는 초기 가입자 라우터는 프레임에 LER 라우터가 요청한 라벨 값을 부여한 다음 LER에게 전송한다[5]. 처음 라벨을 부여하는 과정을 PUSH 또는 Imposition이라고 한다. 수신한 LER은 라벨 값을 확인

하고 인접 LSR은 다음 LSR에서 요구한 라벨 값으로 변경한 다음 전송한다. 라벨값을 변경하는 동작을 Swap이라고 한다. 인접 LSR은 가입자 라우터가 요청한 것처럼 라벨을 제거한 다음 전송하고 라벨을 제거하는 과정을 POP 또는 Disposition 이라한다. 라벨링망과 가입자를 연결한 최종 LSR은 라벨로 라우팅을 하지 않고 라우팅 테이블을 참고하여 가입자 데이터를 전달한다[6].

2.2. 기본적인 IP QoS와 라벨링망 EXP의 관계

IP 패킷에 라벨링망 라벨을 PUSH 할 때 IP 헤더의 QoS Field(IP Pre/DSCP)의 첫 3bit를 라벨링망 라벨의 EXP Field로 복사하면 새로운 라벨이 추가되고 기존 라벨의 EXP 값이 새로 추가된 라벨에 그대로 복사된다[7]. 다른 라벨로 Swap할 때도 기존 라벨의 EXP값이 새로 변경된 라벨에 그대로 복사된다. 라벨링망 라벨의 EXP 값 변경 시 내부의 IP 헤더로는 전달되지 않는다[8,9].

표 1은 EXP 3bit Value로 PHB definitions 의미는 3과정으로 해석되며 EF값은 low delay/jitter/loss을 의미하고 AF값은 low loss을 의미하며 BE는 No guarantees로 전형적인 인터넷 QoS의 best effort를 의미 한다[10].

표 1. EXP 3비트 값
Table. 1 EXP 3bit Value

PHB definitions	DSCP Value (6Bits)			EXP Value (3bits)
Expedited Forwarding		EF	101110	101
Assured Forwarding	class 1	AF1	001010 001100 001110	001
	class 2	AF2	010010 010100 010110	010
	class 3	AF3	011010 011100 011110	011
	class 4	AF4	100010 100100 100110	100
Best Effort			000000	000

III. 실험

3.1. 고찰 라벨링망 Header Format

데이터 전송을 고성능화하기 위해서 여러 단계의 정책으로 프로세스 과부하로 인한 속도 저하 및 자원의 비 효율화를 방지하기 위해 라벨링망 EXP를 특정 bit로 고정시켜 보다 단순하면서 QoS에 효과적인 정책을 적용하는 방법을 고찰 한다.

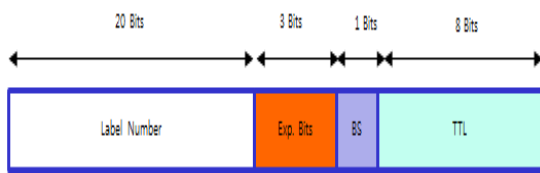


그림 1. 일명 lock-up 라벨링망 Header Format
Fig. 1 One People lock-up MPLS Header Format

그러기 위해서는 그림 1과 같이 EXP bit를 실험 하기 위해 고정하여 EF로 PHB definitions 하여 라벨링망 정책을 수립하며 이를 일명 lock up 라벨링망 Header Format라 한다.

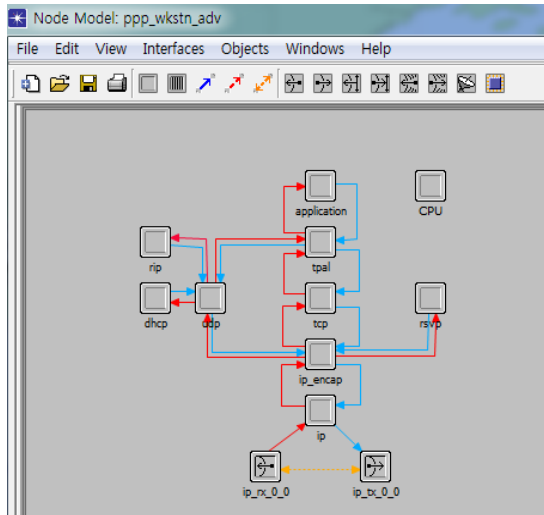


그림 2. TCP 프로세스 모델
Fig. 2 TCP Process model

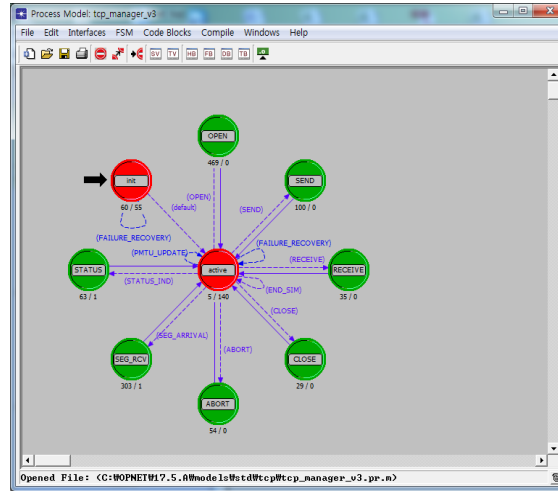


그림 3. TCP_Manager_V3_헤더 블록
Fig. 3 TCP_Manager_V3_header block

그림 1은 라벨링망 Header를 실험하기 위한 Format으로 고정하기 위해 그림 2, 그림 3의 과정을 통하여 제안한 일명 lock-up 라벨링망 Header Format으로 구성한다.

3.2. 라벨링망 Header Format 실험

가. WFQ (Weighted Fair Queuing) 측정

WFQ는 4096개의 클래스가 존재하는데 각 클래스마다 IP Precedence로 가중치를 주어 실제 패킷 크기를 줄여 우선순위를 높여 처리하는 방식이다. WFQ는 PQ의 우선순위가 높은 트래픽에 의해 우선순위가 낮은 트래픽 서비스가 불가능해 진다는 단점과 CQ의 클래스 별로 차등화된 서비스를 받지 못한다는 단점을 해결하기 위해 만들어졌다.

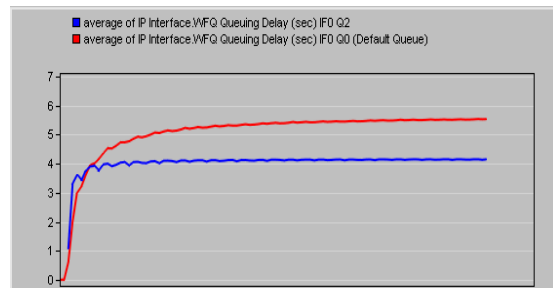


그림 4. WFQ Queuing Delay 평균시간
Fig. 4 Average time WFQ Queuing Delay

그림 4 WFQ의 Queuing Delay 평균시간을 나타내는 데 EXP 처리하여 보내는 인터페이스의 큐 처리로 인한 Delay 시간을 초로 나타내고 있다. 파란색은 고찰하기 위해 Format 설정 할 때의 WFQ 큐 처리 지연 평균시간 인데 일반 Format 일 때보다 큐 처리로 인한 지연이 작음을 알 수 있다.

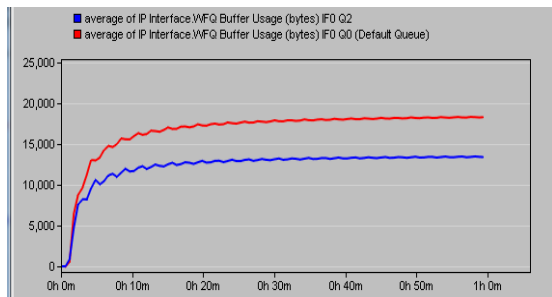


그림 5. WFQ Buffer 사용율의 평균값
Fig. 5 WFQ Buffer utilization of the average

그림 5는 WFQ Buffer를 사용하여 EXP 처리로 인터페이스에 보내기까지의 평균 사용율을 나타낸다. 파란색 선이 고찰하기 위해 Format 설정 할 때의 WFQ의 Buffer 사용을 바이트단위로 측정하였는데 일반 Format 일 때보다 Buffer 사용이 적으면서 QoS 처리가 되며 이로 인한 라우터의 자원의 효율화가 가능하다는 의미이다.

IV. 결 론

이동성이 가미된 모바일 멀티미디어 등의 동영상과 실시간 멀티미디어 방송 전송과 고속 접속 서비스 증가의 사용자 요구로 인터넷 트래픽이 급격하게 증가하고 있지만 이에 따른 인터넷 서비스 품질의 QoS가 보장되지 않고 있다. 더구나 앞으로 다가 올 IPv6 환경에서는 더 많은 미래인터넷과 정보가전, 사물통신에 대한 수요로 자원효율화와 QoS 보장이 필요하다. 인터넷 서비스 품질의 QoS를 보장하기 위해 단순히 대역폭과 라우터의 증가와, 라우팅 테이블 수의 증가에 중점을 둔 망의 확장은 문제가 된다. 현재의 IP Routing은 Layer 3 Routing 정보를 교환하며 Forwarding은 Destination Address만을 참조한다. 이로 인한 모든 라우터는 Full

Internet Routing 정보 약 12만 여개의 Route 정보를 필요로 한다.

따라서 본 논문에서는 데이터 전송을 최적화하기 위한 특별한 환경에서 여러 단계의 정책보다는 단순화된 프로세서로 고속전송을 하기 위해 라벨링망의 format을 특정한 EXP bit로 고정시켜 보다 단순하면서 QoS에 효과적인 정책을 적용하는 방법을 고찰하였다. EXP bit 고정을 EF로 PHB definitions으로 라벨링망 정책수립하여 고찰 실험하였다. 이를 일명 lock-up 라벨링망 Header format으로 실험하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

WFQ Queuing Delay와 Buffer를 측정하여 인터페이스 처리율의 평균값이 특정 Format으로 설정하여 큐 처리와 버퍼 사용율이 작아 자원 효율성과 속도 문제를 해결함을 고찰 실험 하였다.

REFERENCES

- [1] Kent and Atkinson, "Security Architecture for the Internet Protocol", RFC 2401, November 1998.
- [2] Uyless Black, "MPLS and Label Switching Networks", Prentice Hall, 2001.
- [3] Christian E. Rothenberg et. al., "Revisiting Routing Control Platforms with the Eyes and Muscles of Software-Defined Networking", HotSDN'12, August 13, 2012, Helsinki, Finland.
- [4] Handley, M. and V. Jacobson, "SDP:Session Description Protocol", RFC 2327, April 1998.
- [5] F. Cuervo, N. Greene, A. Rayhan, C. Huitema, B. Rosen, J.Segers, "Megaco Protocol Version 1.0", RFC 3015, November 2000.
- [6] Matt Holdrege, Ilya Akramovich, C. Michael Brown, "Megaco MIB" Internet Draft, May 2001.
- [7] Schulzrinne, H., et al, "RTP: A Transport Protocol for Real - Time Applications", IETF RFC 1889, January 1996.
- [8] Tom Taylor, "Megaco/H.248: A New Standard for Media Gateway Control", IEEE Communications Magazine, pp.124-132, 2000.
- [9] IETF RFC 2475, "An Architecture for Differentiated Services," S. Blake, Dec. 1998.
- [10] Xipeng Xiao, etc., "Traffic engineering with MPLS in the Internet," IEEE Network, Mar/Apr. 2000.



구현실(Hyun-sil Gu)

1998 조선대학교 교육대학원 전자계산 석사
1992.3 ~ 2013.1 한국폴리텍대학 김제 캠퍼스 교수
2013.2 ~ 현재 한국폴리텍대학 신기술교육원 교수
※ 관심분야 : 통신보안시스템설계, 네트워크 보안



황성규(Seong-kyu Hwang)

2007 전주대학교 교육대학원 컴퓨터교육학과 석사
2015.2 조선대학교정보통신과 공학박사
※ 관심분야 : 통신보안시스템설계, 네트워크 보안