

EPON 시스템에서 QoS 지원을 위한 가변 전송 윈도우 방식

황준호, 유명식
승실대학교

lovepmh@lycos.co.kr, myoo@e.ssu.ac.kr

A Dynamic Bandwidth Allocation with Variable Transmission Window for supporting Quality of Service in the Ethernet PON system

Junho Hwang, Myungsik Yoo
Soongsil University

요 약

EPON (Ethernet Passive Optical Network)은 다수의 사용자들을 수동형 광 분배기를 통해 트리형태의 구조로 연결하는 고속 광 가입자 망으로, 저렴한 구축 및 운용 비용으로 높은 대역폭을 제공할 수 있는 장점이 있다. 그러나 응용 서비스들이 요구하는 서비스 품질이 더욱 다양화되는 것을 고려할 때 EPON 시스템에서 효과적인 QoS 제공을 위한 동적 대역 할당 방식에 대한 연구가 요구된다. 본 논문에서는 기존에 제안되었던 동적 대역 할당 방식들의 단점을 보완하여 다양한 QoS 요구사항을 만족 시킬 수 있는 새로운 동적 대역 할당 알고리즘을 제안하였다. 성능 평가를 통하여 제안된 알고리즘의 우수성을 검증하였다.

I. 서론

인터넷을 이용한 광 대역 멀티미디어 수요의 급격한 증가로 인하여 최종 사용자들 네트워크에 연결시켜주는 가입자 망이 망 성능의 병목 구간이 되었고 이를 해결하고자 하는 새로운 가입자 망 기술들이 활발히 연구되고 있다. 특히, Passive Optical Network (PON) 기술은 경제적인 구축 및 운용 비용으로 높은 대역폭 제공이 가능하여 차세대 가입자 망 기술로 많은 관심을 받고 있다. PON 기술은 다양한 링크 기술과 연계되어 ATM-PON, WDM-PON, EPON 등이 개발되었고 이중 EPON은 현재 95% 이상을 차지하는 이더넷 기술의 경제성 및 보편성에 기반하여 가장 관심을 받는 PON 기술로 인지되고 있다[1].

EPON은 수동형 광 분배기를 통해 하나의 OLT(Optical Line Terminal)에 다수의 ONU(Optical Network Unit)가 연결되고, 각 ONU는 다시 다수의 사용자들과 연결된 트리 형태의 고속 광 가입자 망이다. OLT로부터 ONU로의 하향(Downstream)전송은 방송 Broadcasting 형태로 이루어지고, ONU로부터 OLT로의 상향(Upstream)전송은 Unicast 형태로 이루어진다. 특히, 상향 전송 시 다수의 ONU가 전송을 원할 경우 충돌(Contention)이 발생될 수 있다. 따라서 MAC 계층에서는 충돌 방지를 위하여 각 ONU에게 전송 대역을 시간에 따라 할당하게 되는데 이를 대역 할당(Bandwidth Allocation) 방식이라 한다.

한편 사용자로부터 발생된 패킷은 ONU에 도착하여 큐에 저장되게 된다. EPON에서는 이러한 큐잉과정을 802.1D를 통하여 정의하고 있어 서비스의 우선 순위에

따라 별도의 큐를 두게 된다. 또한 각 큐에 대한 전송 우선순위 결정은 서비스 품질이 높은 큐에 우선 순위를 제공하는 Strict Priority Queuing(SPQ)을 정의한다.

EPON 시스템의 QoS 향상을 위하여 많은 동적 대역 할당 (DBA:Dynamic Bandwidth Allocation) 방식들이 제안되었지만 다양한 멀티미디어 서비스를 지원하기에는 단점들이 있다. 특히, SPQ를 사용하기 때문에 음성 서비스와 같은 CBR(Constant Bit Rate) 실시간 서비스에는 문제가 없으나 실시간 동영상 서비스와 같이 시간에 따라 데이터률이 가변하는 VBR(Variable Bit Rate) 서비스 및 일반적인 BE(Best Effort) 서비스 지원에는 많은 문제점이 있다. 본 논문에서는 상기와 같은 기존의 동적 대역 할당 방식의 단점을 보완하여 CBR 서비스 뿐만 아니라 VBR 및 BE 서비스를 원활하게 지원할 수 있는 새로운 대역 할당 방식을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 기존에 제안되었던 동적 대역 할당 방식에 대하여 설명하고, III 장에서는 본 논문에서 제안하는 가변 윈도우 방식 (Variable Transmission Window Scheme)에 대하여 소개한다. IV 장에서는 제안된 방식의 우수성을 시뮬레이션 결과를 통해 검증하고, 마지막 V 장에서 결론과 향후 연구 방향을 논의 한다.

II 장 관련 연구

기존에 제안되었던 동적 대역 할당 방식은 그림 1에서와 같이 Inter-ONU와 Intra-ONU의 방식으로 나누어 설명할 수 있다. Intra-ONU 방식에는 고정된 크기의 전송 윈도우(Transmission Window)를 할당하는 Fixed