

QoS를 고려한 EPON ONU 프로토콜 및 송신기

구본정, 허 정, 현재명, 박영일

국민대학교 대학원 전자공학과 광통신연구실

knarciss@korea.com

Protocol of EPON ONU & Transmitter Considering QoS

Bon-jeong Koo, Jeong Hur, Jae-myung Hyun, Youngil Park

Optical Communications Lab. Dept. of Electronics Engr. Kookmin University

요 약

EPON은 FTTH 구현에 매우 적합한 통신방식이다. 본 논문에서는 고정 전송속도 및 변동 전송속도가 함께 요구되는 환경에서 효율적으로 각 ONU의 대역폭을 관리함으로써 데이터 전송의 QoS를 확보하는 방안을 제시하였다. 즉, 각 ONU가 정해진 시간 내에 반드시 고정 대역폭의 데이터는 전송할 수 있도록 OLT에서 관리를 하고, ONU는 입력 신호별 버퍼를 두어 자체적으로 우선순위를 관리하도록 하고, 또한 OLT에는 포트별 전송량을 알림으로써 상향 전송효율을 극대화하였다. 또한 데이터 전송 시 광출력 세기가 빠른 시간에 안정화될 수 있도록 하는 레이저 광출력 안정화 기법을 제시하였다.

1. 서 론

최근 다양한 멀티미디어 서비스들이 점차 현실화되면서 통신 수요가 대폭 증가하는 가운데 백분망의 전송용량은 상당히 늘어난 반면, 가입자 망에서의 전송능력 변화는 거의 없는 실정이다. 이는 가입자망에 다양한 멀티미디어형 서비스들을 제공할 경우 가입자망과 백분망 사이에서 병목현상이 생겨날 수 있음을 의미한다. 따라서 정보 전송량과 전송거리의 한계를 극복하기 위하여 FTTH의 도입이 필연적이다. 그러나 만일 중심국에서 가입자까지 점대점 형태로 광선로를 포설한다면 비용이 너무 높아지며, 이를 해결하기 위한 방법으로 EPON (Ethernet Passive Optical Network) 구조가 각광을 받고 있다[1]. EPON에서 상향 채널은 여러 ONU (Optical Network Unit)가 공유해야 한다. 따라서 각각의 ONU에서 보내는 프레임들이 충돌하지 않도록 조절하는 프로토콜이 필요하게 되고, 이를 수행하기 위한 알고리즘으로 다중점 제어 프로토콜(MPCP, Multi-Point Control Protocol)이 정의되어 있다[2]. MPCP에서는 각 ONU에서 필요한 상향 대역폭을 REPORT 제어 메시지를 통해 OLT에게 알리고, OLT에서는 취합된 REPORT 정보를 바탕으로 각 ONU에 대한 전송시작 시간과 할당할 대역폭을 계산하여 GATE 제어 메시지를 통해 전달한다. 일반적으

로 REPORT 제어 메시지에 포함되는 상향 대역폭 요청 정보로는 ONU의 버퍼 사용량이 설정되어, OLT에게 ONU의 현재 버퍼 상태를 알려주게 된다[3]. 이렇게 함으로 OLT에서는 동적으로 상향 대역폭을 ONU에 할당할 수 있으며, 항상 같은 크기로 상향 대역폭을 할당하는 정적 대역폭 할당보다 대역폭 효율성 측면에서 좋은 결과를 얻을 수 있으며, 한계 전송시간을 가지는 음성이나 비디오 같은 신호에 대해서 QoS를 보장할 수 있다.

그런데 EPON에서 전송하는 이더넷 프레임은 쪼개질 수 없기 때문에, 만약 여분의 대역폭이 다음 보내야 할 프레임의 크기보다 적다면 이 대역폭은 낭비된다. 이러한 문제점은 OLT에서 ONU의 버퍼 정보를 고려하지 않고 대역폭을 할당하는데 있다. 기존에 제안되었던 Gated, Fixed, Limited 방식 등이 모두 그 예라 할 수 있다. 본 논문에서는 OLT에서 ONU의 상향 대역폭을 할당할 때 상향 대역폭의 낭비가 생기지 않도록 각 ONU 포트 별로 대역폭을 할당하는 방식의 알고리즘을 적용한다.

한편, 각 ONU가 신호를 전송하기 위해서는 신호가 존재할 시에만 레이저를 동작시켜야 하는데, 이 때 레이저가 정상 동작할 때까지의 지연시간(laser turn-on delay)을 최소한으로 해야 많은 정보를 전송할 수 있다. 이를 위해 디지털 APC를 구