

# 이더넷 수동 광통신망을 위한 가변형 최소 보증 대역폭을 이용한 동적 대역폭 할당 기법의 제안

\*임완수, 윤창호, 이현주, \*\*양연모, 김기선  
광주과학기술원 정보통신공학과  
\*\*대구경북과학기술원  
e-mail : wansu99@gist.ac.kr

## Dynamic Bandwidth Allocation using Adaptive Minimum Guaranteed Bandwidth for Ethernet Passive Optical Networks

\*Lim Wansu, Yun Changho, Lee Hyunju, \*\*Yang Yeonmo, Kim Kiseon  
Gwangju Institute of Science and Technology  
\*\* Daegu Gyengbuk Institute of Science and Technology

### Abstract

Ethernet passive optical network (EPON) is a technology to solve the access network bottleneck and to realize fiber to the home (FTTH). In EPON, the dynamic bandwidth allocation (DBA) is important because all users share common line in upstream. In this paper, we propose new DBA named as modified EPON dynamic scheduling algorithm (MEDSA) and simulate new DBA using Matlab.

### I. 서론

지금까지 기간망의 급격한 기술 성장에 비해서, 접속망의 기술 성장은 상대적으로 느린 가운데 멀티미디어의 발달로 인한 접속망으로 유입되는 데이터들의 용량은 크게 증대되고 있다. 이로인해 기간망과 접속망간에 데이터 처리량의 차이로 인한 병목현상이 큰 문제가 되고 있다. 이런 병목현상에 대처하기 위한 몇몇 기술들 중에서 상,하향통신에서 고속 데이터 통신을 할 수 있는 이더넷 수동 광통신망이 가장 주목받고 있다. 이러한 고속 데이터 통신으로 인해 이더넷 수동

광통신망에서는 IP telephony, video on demand (VoD), IPTV 등 다양한 서비스 제공이 가능하다.

본 논문에서는 기존에 제안 되었던 동적 대역폭 할당 방법을 수정하여, 최소한 보증 대역폭을 입력 트래픽에 알맞게 변화시켜 기존 방식 보다 성능이 향상된 동적 대역폭 할당 방법을 제안한다. 또한, 매트랩을 이용하여 제안한 동적 대역폭 할당 방식을 검증한다.

### II. 새로운 동적 대역폭 할당 방법

본 논문에서 제안한 modified EPON dynamic scheduling algorithm (MEDSA)의 최소한 보증 대역폭의 변화는 overloaded 광망 종단 장치와 underloaded 광망 종단 장치로 나뉘어 설명된다. underloaded 광망 종단 장치는 광망 종단 장치의 대역폭 요구량이 최소한 보증 대역폭보다 작은 경우이며, overloaded 광망 종단 장치는 반대 경우이다.

#### 2.1 underloaded 광망 종단 장치의 경우

underloaded 광망 종단 장치의 경우에는 광망 종단 장치의 대역폭 요구량이 최소한 보증 대역폭보다 적은 경우의 횟수와 대역폭 요구량과 최소한 보증 대역폭

량의 차이를 저장한다. 따라서 underloaded 상황이 몇 번 이상 반복됨과 동시에 다른 광망 중단 장치에서 대역폭 요구량이 많을 시에는 최소한 보증 대역폭을 감소시킨다.

### 2.2 overloaded 광망 중단 장치의 경우

overloaded 광망 중단 장치의 경우에는 광망 중단 장치의 대역폭 요구량이 최소한 보증 대역폭보다 많은 경우의 횟수를 기록하며, underloaded 경우와 같이 그 차이량을 저장한다. 반복 회수가 일정 수준을 만족하고, 다른 광망 중단 장치에서 남는 최소한 보증 대역폭이 있을 경우에는 최소한 보증 대역폭을 증가시킨다. 이때 유의할 점은 반드시 underloaded 상태 혹은 overloaded 상태는 연속적으로 일어나야한다.

## III. 시뮬레이션

본 논문에서는 매트랩을 이용하여 MEDSA와 EDSA를 비교한다. 네트워크 구성은 한 개의 광 회선 단말과 20개의 광망 중단 장치로 구성된다. 첫 번째 광망 중단 장치를 제외한 나머지 광망 중단 장치는 50에서 550 패킷이 입력되며, 첫 번째 광망 중단 장치는 250에서 1050 패킷의 버스트한 트래픽이 입력된다. 트래픽 생성은 가우시안 분포를 이용하였으며, 각 노드의 throughput을 측정하였다. 여기서 throughput은 광 회선 단말에서 각 광망 중단 장치로 할당되는 대역폭으로 정의 하였다. Throughput 그래프의 가로축은 광망 중단 장치로 하였으며, 세로축은 각 광망 중단 장치의 입력 트래픽 대비 할당되는 대역폭 비율로 나타내었다.

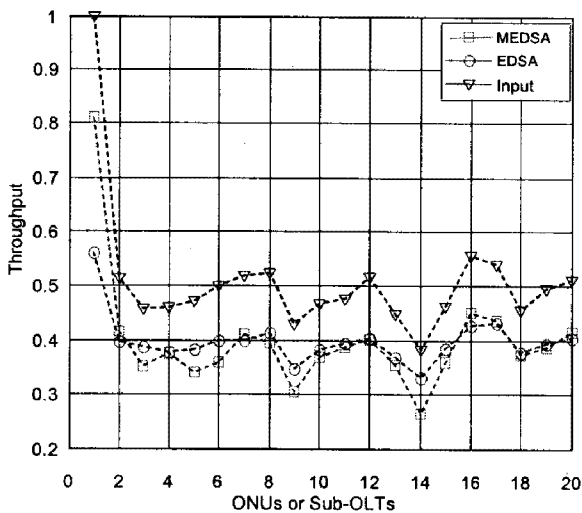


그림 1. MEDSA와 EDSA의 Throughput 그래프

그림 1의 결과에서 보듯이 버스트한 트래픽이 입력된 첫 번째 광망 중단 장치에서는 다른 광망 중단 장치보

다 많은 최소한 보증 대역폭이 할당되어 높은 throughput이 나타남을 알 수 있다. 구체적으로 첫 번째 광망 중단 장치에서 MEDSA의 throughput은 EDSA의 throughput보다 44% 증가되었다. 그러나 어떤 광망 전송 장치에서는 MEDSA의 throughput이 EDSA의 throughput 보다 최대 13%에서 최소 0.2%까지 감소되었다. 이는 버스트한 트래픽이 입력되는 첫 번째 광망 전송 장치에서 더 큰 최소한 보증 대역폭이 이용되었기 때문이다.

## IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 EDSA를 수정한 새로운 DBA인 MEDSA를 제안하였다. MEDSA는 입력 트래픽에 따라 최소한 보증 대역폭을 가변적으로 변화시키기 때문에 버스트한 입력 트래픽에 대하여 더 많은 최소한 보증 대역폭을 할당하여 bottleneck 현상을 방지하고 네트워크가 정지되는 것을 막을 수 있다. 또한 논문에서 MEDSA와 EDSA의 성능을 throughput 측면에서 매트랩을 이용하여 시뮬레이션을 하였다. 시뮬레이션 결과 버스트한 트래픽이 입력되는 상태에서는 MEDSA를 이용하는 광망 중단 장치의 성능이 EDSA를 이용하는 것 보다 높게 나왔으나, 버스트한 트래픽이 입력되지 않는 광망 중단 장치에서는 오히려 성능이 감소되기도 하였다. 앞으로 연구에서는 OPNET을 이용하여 시뮬레이션을 하여 좀더 명확하게 MEDSA의 성능을 규명하고자 한다.

## Acknowledgment

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구원의 대학 IT연구센터 지원 사업의 연구결과로 수행되었음

## 참고문헌

- [1] Kramer Glen Kramer, and G. Pesavento, "Ethernet Passive Optical Network (EPON): Building a Next-Generation Optical Access Network," IEEE com. magazine vol. 40, pp. 66-73, Feb. 2002.
- [2] Kramer Glen Kramer, and Biswannath Mukherjee, "Ethernet PON(ePON): Design and Analysis of an Optical Access Network," Photonic Netw. Commun., vol. 3, pp. 307-319, Mar. 2001.
- [3] C. M. Assi and Yinghua Ye, "Dynamic Bandwidth Allocation for Quality-of-Servise over Ethernet PONs," IEEE J. of commu., vol. 21, pp. 1467-1477, Nov 2003.
- [4] Shami) Abdallah Shami, and Xiaofeng Bai, "QoS control schemes for Two-Stage ethernet passive optical access networks," IEEE JSAC. vol. 23, pp. 1467-1478, Aug. 2005.