

EPON에서 비례 Factor 제안 및 분석

Suggestion and analysis of the Proportional Factor in EPON

엄호석, 배경원, 김규원, 정제명
한양대학교 전자통신전파공학과
igz98@hotmail.com

Abstract

As a channel is shared in upstream direction, a Dynamic Bandwidth Allocation(DBA) algorithm is necessary for Ethernet Passive Optical Network(EPON) to allocate bandwidths effectively. In this paper, we proposed a algorithm of DBA using a new Proportional Factor and analyzed it.

1. 서론

최근에 많은 사람들이 경제적인 장점과 높은 대역폭을 제공해 주는 EPON에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 또한 효율적인 대역폭 할당을 위해 여러 가지 알고리즘들을 연구하고 제시하였다. 본 논문에서는 새로운 비례 Factor를 이용하여 대역폭을 효율적으로 할당하기 위한 방법을 제안하고 분석한다.

2. 본론

EPON의 등록절차가 끝난 후, Gate/Report 메카니즘에 의해 OLT와 ONU 사이의 상·하향 전송이 이루어지게 된다. 특히 상향전송 시 OLT는 공유된 대역폭을 할당해 주는 중요한 역할을 하게 된다. 이를 대역 할당 방식이라 하고, 각 ONU들이 보고하는 규상태를 근거로 ONU들에게 대역폭을 할당해 주는 방식을 동적 대역 할당(DBA)이라 한다.

본 논문은 공유된 대역폭을 최대 할당 대역폭의 제한을 두고 동적으로 대역폭을 할당 하는 Limited방식의 단점을 개선하였다.⁽²⁾ [그림1]의 DBA과정을 통해 W_{max} 를 차지하지 못한 ONU들의 남은 대역폭을 W_{max} 이상을 요구한 ONU들에게 비례적으로 할당함으로써 Limited방식보다 대역폭의 효율성을 증가 시켰다. [그림2]는 각각 다른 W_{max} 값을 갖는 16개의 ONU에게 고정할당방식(SBA)과 Limited방식 그리고 본 논문에서 제안한 새로운 비례 Factor를 이용한 DBA방식(PF-DBA1)을 Simulation한 결과이다. 기존의 할당 방식보다 좋은 효율성을 보였다. [그림3]은 기존의 비례 Factor와의 대역폭 효율성을 비교하였다.⁽¹⁾ 기존의 제안한 비례 Factor는 W_{max} 를 차지하지 못한 ONU들의 남은 대역폭을, 등록된 ONU 수로 나누거나(PF-DBA2), W_{max} 값에 비례해서(PF-DBA3), W_{max} 를 차지한 ONU에게 대역폭을 할당하였다. 이러한 비례 Factor는 ONU에게 일정한 대역폭을 할당 하거나 고정적인 값을 갖는다. 그러나 제안한 비례 Factor는 시간에 따라 동적인 값을 가져 기존의 비례 Factor보다 대역폭 효율성이 향상되었다. OLT의 DBA의 알고리즘은 [그림1]과 같다.

STEP 1 : OLT는 모든 ONU로부터 Report Message를 받으면 DBA 알고리즘을 시작을 하게 된다.
 STEP 2 : 각각의 ONU가 가지고 있는 최대 할당 대역폭(Wmax(i))과 요청한 대역폭(R(i))을 비교하게 된다.
 ① Wmax(i) ≥ R(i) : R(i)를 할당하게 된다.
 ② Wmax(i) < R(i) : Wmax(i)를 할당하게 된다.
 STEP 3 : STEP 2 후 Wmax(i)를 차지하지 못한 ONU들의 남은 대역폭을 계산을 한다.

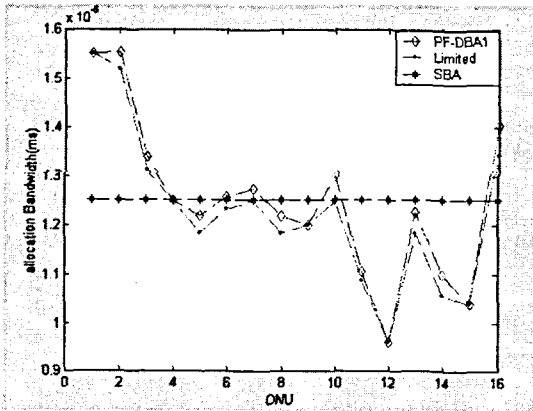
$$\text{Remainder} = \sum_{i=1}^N W_{\max}(i) - R(i)$$

 STEP 4 : Remainder와 Wmax(i)를 차지한 ONU들의 R(i) - Wmax(i)와 비교를 한다.
 ① Remainder ≥ $\sum_{i=1}^N (R(i) - W_{\max}(i))$: R(i) - Wmax(i)를 할당 한다.
 ② Remainder < $\sum_{i=1}^N (R(i) - W_{\max}(i))$: $\kappa * \text{Remainder}$ 를 할당 한다.

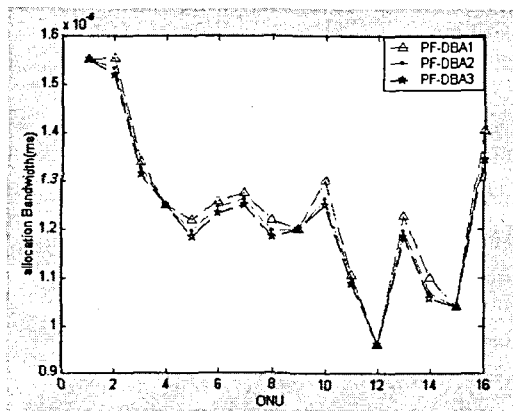
$$\kappa = \frac{R(i) - W_{\max}(i)}{\sum_{i=1}^N R(i) - W_{\max}(i)}$$

 STEP 5 : STEP 1과 STEP 4에서 계산된 양을 합하여 각각의 ONU에게 Gate Message를 보낸다.

[그림 1] Proportional Factor 알고리즘



[그림2] 방식별 할당된 Bandwidth



[그림3] 비례 Factor를 이용한 DBA 비교

3 결론

본 논문에서 제안한 새로운 비례 Factor는 시간에 따라 동적인 값을 가져 Limited방식뿐만 아니라 기존의 비례 Factor 보다 대역폭의 효율성이 높다는 것을 알 수 있다.

감사의 글

본 연구는 광주과학기술원 초고속광네트워크센터를 통한 한국과학재단 우수연구센터 지원금에 의한 것입니다.

참고문헌

1. Xue Chen, Meihong Yu, Yang Zhang, Yu Deng, "A novel upstream dynamic bandwidth assignment scheme for Ethernet PONs" Communication Technology Proceedings, 2003. ICCT 2003. International Conference on , Volume: 1 , 9-11 April 2003 Pages:748 - 750 vol.1
2. G. Kramer, B. Mukherjand, G. Pesavento, "IPACT: A dynamic protocol for an Ethernet PON(EPON)", IEEE Communications Magazine, Vol. 40, No.2, pp74-80, Feb. 2002

