

TWDM PON의 동적대역할당 알고리즘

홍성학 · 한만수*

목포대학교 광공학연구소

Dynamic Bandwidth Allocation Algorithm of TWDM PON

Sung Hak Hong · Man Soo Han*

Mokpo National University

*교신저자, E-mail : mshan@mokpo.ac.kr

요 약

본 논문에서는 XGPON (10-Gigabit-capable passive optical network)을 기반으로 하는 TWDM (time and wave-division multiplexing) PON의 새로운 동적대역할당 알고리즘을 제안한다. 대부분의 TWDM PON은 EPON (Ethernet PON)을 기반으로 하여 동작하며 동적대역할당도 EPON의 동적대역할당 알고리즘을 변형시켜 사용한다. 본 논문에서는 XGPON의 동적대역할당 알고리즘을 개선하여 TWDM PON에 적합한 새로운 동적대역할당 알고리즘을 제안한다.

ABSTRACT

This paper proposes a new DBA (dynamic bandwidth allocation) algorithm for a TWDM PON (time and wave-division multiplexing passive optical network) which is based on XGPON (10-Gigabit-Capable PON). Modifying a DBA algorithm of an XGPON, the proposed algorithm not only allocates the transmission slot but also assigns a wavelength to use for each ONU.

키워드

XGPON, dynamic bandwidth allocation, TWDM, PON

I. 서 론

가입자 망에서 TDM PON (time-division multiplexing passive optical network)은 많이 사용되고 있으나 단일 wavelength만을 사용하기 때문에 충분한 대역폭을 제공하지 못한다. 다수의 wavelength를 사용하는 TWDM (time and wavelength division multiplexing) PON은 TDM PON의 대역폭 한계를 해결하는 해결책으로 최근 주목을 받고 있다 [1][2][3][4].

TDM PON에서 동적대역할당방법이 시스템의 성능을 결정하는데 TWDM PON에서도 동적대역할당 방법이 시스템의 성능을 결정한다. 지금까지 TWDM PON의 동적대역할당 방법은 TDM PON 중 EPON (Ethernet passive optical network)의 동적대역할당방법을 확장한 방법이 대부분이었다.

본 논문에서는 XGPON (10-Gigabit-capable

passive optical network)의 동적대역할당방법을 확장하여 새로운 TWDM PON의 동적대역할당방법을 제안한다.

II. TWDM PON 구조

본 논문에서 고려하는 TWDM PON은 하나의 OLT (optical line termination)와 다수의 ONU (optical network unit)로 구성된다 (그림 1 참조). OLT는 각 ONU로 데이터를 보낼 때는 4개의 하향 wavelength $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$ 중 1개를 사용한다. OLT는 다수의 wavelength transceiver를 사용하여 다수의 상향 wavelength 및 다수의 하향 wavelength를 사용하여 각각의 ONU와 패킷을 주고받을 수 있다. OLT는 각 ONU에 배정된 wavelength를 사용하여 splitter를 통하여 각

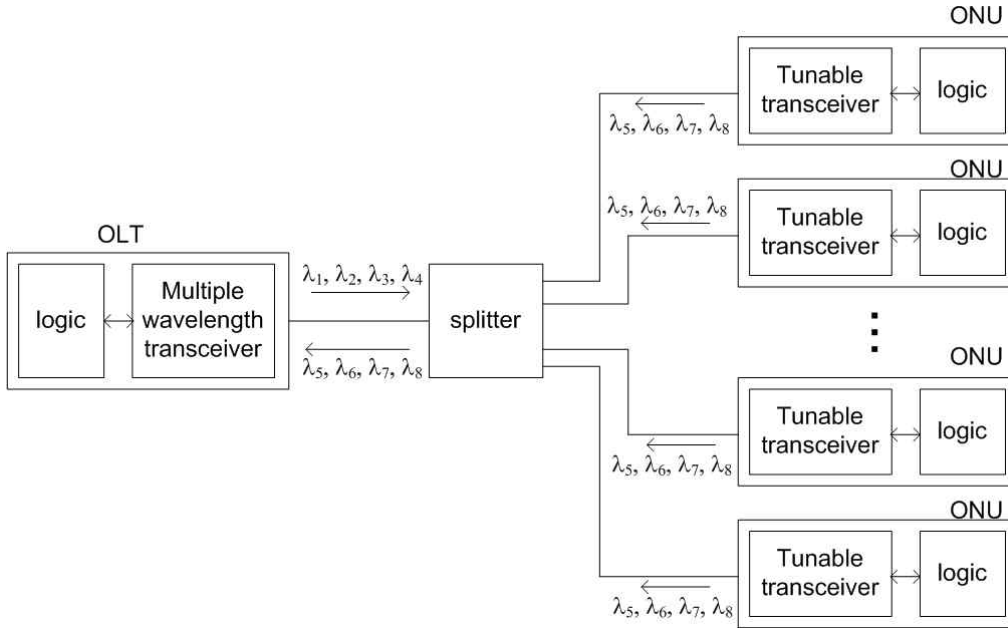


그림 1. TWDM PON 구조

ONU에 패킷을 broadcasting한다. ONU는 전송된 패킷의 port-ID를 확인하여 자신에게 속한 port-ID인 경우에만 해당 패킷을 수용하고 그 외의 경우에는 패킷을 폐기한다.

각 ONU는 OLT로 패킷을 보낼 때 4개의 상향 wavelength $\lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \lambda_8$ 중 1개를 사용할 수 있다. 각 ONU는 tunable transceiver를 가지고 있으며 OLT가 정한 하향 wavelength 및 상향 wavelength에 따라 동적으로 wavelength를 사용할 수 있다. 또한 각 ONU는 서비스 클래스별로 3개의 queue를 가지고 있으며 매 단위시간마다 OLT에게 request를 보낸다. 여기서 request는 하나의 queue의 길이이다. 매 단위시간마다 OLT는 각 ONU로부터 전송된 request를 바탕으로 동적 대역할당을 수행하여 ONU의 queue별로 전송허가량, 전송시간 그리고 전송시 사용할 상향 wavelength를 결정한다.

동적대역할당을 위해 각 queue는 서비스 주기당 자신이 서비스 받을 수 있는 최대서비스 양이 배정되며 잔여 서비스 양을 나타내는 서비스카운터가 배정된다. 각 queue의 서비스 카운터는 서비스주기가 끝나면 최대서비스 양으로 재설정된다. 전송시 사용할 상향 wavelength를 배정하기 위해 상향 wavelength별로 wave 카운터를 둔다.

OLT는 각 queue별로 request와 서비스 카운터의 값을 비교하여 둘 중 작은 값으로 전송허가를 한다. 서비스 카운터는 전송허가 값만큼 감소한다. 전송시 사용할 상향 wavelength는 wave 카운터 중 가장 큰 값을 갖는 wavelength를 선택한다. wave 카운터 역시 전송허가 값만큼 감소한다.

III. 결 론

본 논문에서는 TWDM PON 구조를 소개하고 TWDM PON의 새로운 동적대역할당 방법을 제안하였다. 제안된 방법은 다른 방법들과 달리 XGPON의 동적대역할당 방법을 개선하여 개발되었다. 향후 성능평가 및 분석을 수행할 예정이다.

참고문헌

- [1] ITU-T Rec. G.987.1, "10 Gigabit-capable passive optical network (XG-PON): General requirements," 2010.
- [2] ITU-T Rec. G.984.3, "Gigabit-capable passive optical networks (G-PON): Transmission convergence layer specification," 2008.
- [3] ITU-T Rec. G.987.3 Rev.2, "10-Gigabit-capable passive optical networks (XG-PON): Transmission convergence (TC) specifications," 2010.
- [4] ITU-T Rec. G.989.2 Draft, "40-Gigabit-capable passive optical networks (NG-PON2): Physical media dependent (PMD) layer specification," 2012.