

대용량 XG-PON을 위한 Pipeline 방식의 동적대역할당 방법

이은성 · 한만수*

목포대학교

Pipelined Dynamic Bandwidth Algorithm for Large-Scale XG-PON

Eun Sung Lee · Man Soo Han*

Mokpo National University

*교신저자, E-mail : mshan@mokpo.ac.kr

요 약

이 논문에서는 단위시간 이내에 동적대역할당 완료가 어려운 XG-PON (10-Gbps-capable passive optical network) passive optical networks) 시스템에 사용할 수 있는 새로운 pipeline 방식의 동적대역할당 방식을 제안한다. 제안한 방식에서는 request가 각각의 pipeline 블록에 즉시 입력되어 성능이 개선된다.

ABSTRACT

This paper proposes a new pipelined dynamic bandwidth allocation algorithm for XG-PON (10-Gbps-capable passive optical network) passive optical networks) system. The pipelined algorithm is used when a dynamic bandwidth allocation algorithm cannot finished in an unit time. In the proposed mechanism, the request is immediately transferred to each pipeline block to improve performance.

키워드

XG-PON, dynamic bandwidth allocation, pipeline, scheduling

I. 서 론

XG-PON (10-Gbps-capable passive optical network) 시스템은 한 개의 OLT (optical line termination)와 다수의 ONU (optical network unit)로 구성된다. XG-PON 시스템의 모든 동작은 125 μ s의 기본 단위시간에 동기화 되어 있다 [1][2][3][4]. 동적대역할당동작도 매 단위시간마다 실행해야한다. ONU들의 개수가 많은 시스템과 같은 경우에는 단위시간에 동적대역할당 동작을 완료하기 어려워진다.

단위시간에 동적대역할당을 완료하기 어려운 경우에 대한 연구는 거의 행해지지 않았다. 본 논문에서는 동적대역할당을 여러 개의 단위시간에 걸쳐 pipeline 방식으로 수행하여 ONU 개수가 많은 XG-PON 시스템에서 사용할 수 있는 새로운 동적대역할당 방식을 제안한다. 제안된 방법에서는 request를 pipeline의 각 블록에 즉시 입력

하여 성능을 개선할 수 있도록 하였다.

II. 본 론

본 논문에서 제안하는 XG-PON 시스템의 각 ONU에는 QoS (quality of service) 제공을 위해 다수의 서비스 클래스가 존재하며 각 서비스 클래스별로 queue가 있다. XG-PON 기술에서는 서비스 클래스를 T-CONT type이라고 한다. OLT에서 행해지는 동적대역할당은 우선 순위가 높은 T-CONT type의 queue를 부터 실시된다. 따라서 ONU의 개수가 많거나 각 ONU내의 T-CONT type이 많은 경우 동적대역할당에 많은 시간이 요구된다. 본 논문에서는 위와 같은 이유로 단위시간인 125 μ s에 동적대역할당을 완료하기 힘든 경우에 대한 동적대역할당 구조를 고려한다.

본 논문에서는 각 ONU내의 T-CONT type은 type 2, type 3, type 4의 세 개의 type이 있다고

가정한다. 동적대역할당에 앞서 각 queue들의 request를 입력받아 저장한다. 그리고 T-CONT type 2의 queue들에 대한 동적대역할당을 실시하고 이후 T-CONT type 3의 queue들, T-CONT type 4의 queue들에 대한 동적대역할당을 실시한다. 마지막으로 동적대역할당 결과를 각 ONU에게 전달하기 위해 BW-map (bandwidth map)의 형태로 변환을 한다.

동적대역할당이 125 μ s 단위시간 이내에 완료 불가능한 경우에 대해 일반적으로 사용될 수 있는 방법은 그림 1과 같은 pipeline 방식의 동적대역할당이다. 그림 1은 각 단위시간에 1개의 T-CONT type의 queue들에 대해서만 동적대역할당을 실시한다. request의 입력은 T-CONT type 2의 동적대역할당 직전에 실시된다. 그림 1에서 숫자 2, 3, 4는 동적대역할당이 실시되는 각 T-CONT type을 의미한다. B는 BW-map 동작을 나타낸다.

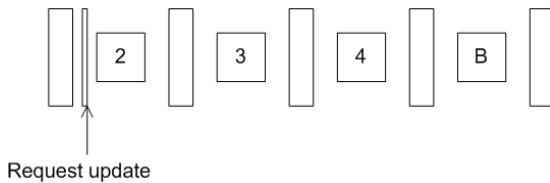


그림 1. pipeline 방식의 동적대역할당

T-CONT type 2의 동적대역할당이 완료되면 잔여 상향대역폭을 가지고 그 다음 단위시간에 T-CONT type 3의 동적대역할당을 수행한다. T-CONT type 3의 동적대역할당이 완료되면 잔여 상향대역폭을 가지고 T-CONT type 4의 동적대역할당을 수행한다.

pipeline 방식이므로 그림 1의 블록 2, 3, 4 및 B가 동시에 동작한다. 예를 들면 블록 3에서 T-CONT type 3의 동적대역할당을 실시하고 있을 때 블록 2에서는 새로운 request를 입력받아 T-CONT type 2에 대한 동적대역할당이 동시에 실시된다.

그림 1의 방식은 블록 2에서 입력된 request가 블록 3 및 블록 4의 동적대역할당에 반영될 때까지 단위시간이 각각 1 및 2 구간 소요된다는 단점이 있다. request 입력이 각 동적대역할당 블록에 지연 시간없이 반영되면 동적대역할당의 효율이 개선된다. 그림 2는 request의 입력 지연을 제거한 방식이다.

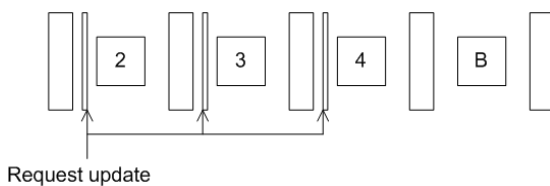


그림 2. 개선된 pipeline 방식의 동적대역할당

request 중에서 T-CONT type 2, 3, 4는 블록 2, 3, 4에 각각 동시에 입력되어 지연시간을 제거하였다. T-CONT type 3과 4의 경우 지연시간이 없는 request의 입력으로 성능개선이 예상된다. 향후 성능평가를 실시하여 제안한 방법의 유효성을 검증할 예정이다.

III. 결 론

동적대역할당이 단위시간 이내에 완료될 수 없는 XG-PON 시스템에 대해 새로운 pipeline 방식의 동적대역할당 방법을 제안하였다. 제안된 방법에서는 request가 각 pipeline의 블록에 즉시 입력되므로 성능개선이 예상된다.

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.