

광 버스트 스위칭 망을 위한 OPNET 시뮬레이터 구현

+ 유완, *송규엽, **이해정, + 김영철, + 김영천
 + 전북대학교 컴퓨터공학과
 * 전북대학교 정보통신학과
 **행정자치부 전자정부국 전략개발실
 {a1599, yckim}@chonbuk.ac.kr

Implementation of OPNET simulator for Optical Burst Switching Network

+ Wan Yu, *Kyu-Yeop Song, **Hae-Joung Lee, + Young-Chul Kim,
 + Young-Chon Kim
 + Dept. of Computer Engineering, ChonBuk National University, Korea
 *Dept. of Info & Comm Engineering, ChonBuk National University, Korea
 **Office of Strategy Development, Bureau of E-Government, MOGAHA, Korea

요약

광 버스트 스위칭 (Optical Burst Switch; OBS)은 기존의 광 회선교환(Optical Circuit Switching; OCS)과 광 패킷 교환 (Optical Packet-Switching; OPS)의 문제점 및 현재 광 논리 소자 기술의 한계를 극복하기 위한 현실적인 대안으로 제안 되었다. 본 논문에서는 OBS 의 특성이 잘 반영되도록 OPNET 을 이용한 OBS 시뮬레이터를 설계하였다. 본 시뮬레이터의 특징은 OBS 의 동작이 잘 반영되도록 각 기능을 구조화하여 모델링함으로써 향후 기능의 추가, 수정 및 확장이 용이하도록 하였다. 본 시뮬레이터 기능 검증을 위해 트래픽의 크기, 수, 각 노드에 발생된 트래픽, 큐 크기 그리고 링크 이용률 등에 대한 시뮬레이션을 실시하여 확인하였다.

1. 서론

광 인터넷 구성을 위한 교환 방식은 OCS 와 OPS 방식으로 크게 분류된다. OCS 방식은 단순하게 운용될 수 있는 장점이 있지만 채널 사용 시간과 관계없이 채널의 설정과 해제과정에서 일정한 오버헤드 시간의 요구, IP 트래픽의 버스트 특성, 그리고 상대적으로 작은 IP 패킷의 채널 사용 요구 등으로 인하여 자원 이용률이 저조한 단점을 갖는다. 반면에 OPS 방식은 고정 길이의 패킷을 이용한 채널의 동적인 활용으로 채널의 이용률을 증가시키는 특징을 갖는다. 그러나 현실적으로 광 논리 소자 기술의 디미와 단순한 광 버퍼 기능으로 광 신호를 모두 손광영역에서 처리하기란 매우 어려운 상황이다. 최근 이러한 CCS와 OPS 방식의 장점만을 이용한 OBS 방식이 제시되어 광 인터넷 구축을 위한 현실적인 대안으로 활발히 연구되고 있다^{1), 2)}.

그러나 OBS 망의 단방향 예약 방식의 특성에 의한 높은 전송 실패율을 보인다. OBS 망의 단점 보완과 지속적인 기능향상을 위해서는 여러 가지 OBS 망의 특징을 정확히 반영한 시뮬레이터에 의한 성능 분석이 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 OPNET 을 사용해서 OBS 망을 실제 시스템에 근접하게 모델링하고 시뮬레이터를 설계하여 다양한 스위치 구조 및 알고리즘의 적용함으로써 성능의 비교 분석이 용이 하도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 OBS 구조의 기본적인 특성을 기술했고, 3장에서는 OPNET 을 이용하여 OBS 망을 설계하였다. 4장에서는 시뮬레이션 결과를 통해 설계한 모델의 기능을 검증하였다. 마지막으로 5장에서는 결론을 맺는다.

2. OBS 노드 및 네트워크 구조

2.1 OBS 의 프로토콜 측면

OBS 방식은 제어 채널과 데이터 채널을 분리하여 버스트 제어 패킷 (Burst Control Packet; BCP)을 제어 채널로 먼저 전송하고 offset 시간 후에 도착할 데이터 버스트 (Burst Data Frame; BDF)에 대한 데이터 채널을 예약한다. 따라서 OBS 망에서는 BDF 의 광전변환 없이 목적지까지 투명한 전송이 가능하다. 단방향 예약 방식이 OBS 망의 가장 두드러진 특징이다. 시뮬레이션 결과 분석을 통해 단 방향 예약 방식의 성능을 분석하였다.

2.2 OBS 구조적인 측면

OBS 기반의 광 통신망은 그림 1. 과 같이 액세스 망을 코어 망에 연결시키는 에지 라우터와 데이터 버스트를 스위칭 하는 코어 라우터, 그리고 에지 라우터와 코어 라우터를 연결시키는 광 링크로 구성된다. 에지 라우터는 다시 기능측면에서 Ingress 에지 라우터 (Ingress Edge Router; IER)와 Egress 에지 라우터 (Egress Edge Router; EER)로 구분되며³⁾, 각각 버스트의 생성과 IP 패