

AWG와 TWBC 기반의 광 버스트 스위치 노드 구조 설계

+송규엽, *유완, **이해정, *김영철, *김영천
 +진북대학교 정보통신학과
 *진북대학교 컴퓨터공학과
 **행정자치부 전자정부국 전략개발실
 +click3535@chonbuk.ac.kr

Design AWG and TWBC based OBS Node Architecture

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

요약

과장 분할 다중화(WDM)을 이용하는 전송망은 고속의 전송 속도를 제공하지만 스위칭 노드에서 트래픽 처리에 따른 병목현상이 야기된다. 이를 해결하기 위한 방안으로 OBS (Optical Burst Switching) 가 활발히 연구 되고 있다. 이 기술의 핵심 구성 요소인 OBS 노드에 있어서는 빠른 스위칭 속도와 높은 처리율이 요구되어지며 별도로 노드 구성비용과 확장성 등을 OBS의 중요한 사항이다. 따라서 본 논문에서는 높은 처리율 및 확장성을 보장할 수 있는 다중 계층의 AWG (Arrayed Waveguide Grating) 기반 노드 구조에 TWBC 기술을 적용한 AWG와 TWBC 기반의 노드 구조를 제안하였다. 제안된 노드 구조의 성능평가를 위해 해석적 분석을 실시하여 기존 노드 구조에 비해 손실 확률과 노드 구성비용 관점에서 좋은 성능을 나타냄을 보였다.

1. 서 론

새로운 세기의 시작과 더불어 전 세계적으로 인터넷 사용人数的 폭발적인 증가와 더불어 고속 멀티미디어를 이용한 가상교육, 웹, 그리고 전자 상거래 등의 다양한 IP 기반의 데이터 서비스의 트래픽 양은 기존 음성 트래픽 양을 초과하여 향후 10년 내에 100배 이상의 증가를 보일 것으로 예상되고 있다. 이와 같은 변화를 수용하기 위해 광 백본 네트워크의 노드들은 트래픽 처리에 있어서 빠른 스위칭 속도와 고성능이 요구되어지고 있는 상황이다. 특히 광 인터넷을 실현하기 위해 IP over WDM을 이용한 최첨단 기술로서 OCS (Optical Circuit Switching)과 OPS (Optical Packet Switching) 그리고 OBS (Optical Burst Switching)가 있다. 이 중 OCS의 실행 단속과 OPS의 효율적인 망 자원 이용률 장점을 접목한 OBS 기술을 미래의 광 네트워크를 위한 새로운 해결책으로 제안되고 있다. OBS 기술은 전송한 데이터 버스트 (Burst Data Frame ; BDF)와 제어 패킷 (Burst Control Packet ; BCP)을 분리하여 전송하는 기술로 BCP를 대량 BDF에 실행하여 복직지 노드까지 이르는 동안 광-전-광 (O/E/O) 변환을 통해 처리하고 여기서 얻은 정보를 이용하여 Offset 시간 후에 오게 되는 해당 BDF에 대한 지위를 예약하고 전송하여 O/E/O 변환을 거치지 않고 투명성을 가지며 투과기에 도착하는 특징을 갖는다. 또한 Ingress Edge 노드에서 IP 패킷을 모은 버스트 단위는 통계적 다중화로 해당 자원의 이용률을 높이는 장점을 갖게 된다[1].

빠른 스위칭 속도와 Non-blocking 스위치 형태를 위한 노드 디자인은 OBS 네트워크 실현에 있어서 주요 이슈로서 대두되고 있다. 이러한 노드 구조를 위해 최근 몇몇 연구들은 TWC (Tuneable Wavelength Converter)와 SOA (Semiconductor of Amplifier)를 이용한 완전 Non-blocking 노드 구성을 제안하였지만 하드웨어 복잡도가 크게 증가하여 노드 구성비용을 증가시키는 문제점을 가지고 있다. 이에 대응하고 빠른 스위칭 동작이 가능한 새로운 변형 형태의 노드 구조가 제안이 되고 있으며 이는 과장 민감 수동형 장치인 AWG를 기반으로 하고 있다. AWG는 특정 입력포트로의 트래픽을 TWC를 이용하여 캐스팅을 변환하여 파장에 따라 특정 출력 포트로 전송하는 스위치 기능을 가지고 있다. 그리고 스위치의 on-off 과정이 필요 없게 되어 빠른 스위칭 속도를 가질 수 있다. 하지만 많은 수의 광파이버와 그 안의 제정신을 운용하고 있는 광 네트워크에서 현실적으로 제한되어지는 AWG 임플러 포트 수 Non-blocking 스위치 특성을 갖기 위한 TWC의 과장 변환 범위 등을 고려하였을 때 노드의 확장성과 구성비용에 있어서 현실적인 구현이 불가능하게 된다[2]. 이에 본 논문에서는 OBS를 위한 노드 구성비용 최소화와 확장성을 고려한 다중 계층 형태의 AWG의 구성 그리고 TWBC (Tuneable Waveband Converter)를 이용하여 밴드 단위 과장 변환을 수행함으로써 노드 구조 단순화와 높은 자원 이용률을 가지는 동시에 많은 수의 TWC를 줄일 수 있는 AWG 기반의 노드 구조를 제안하였다. 그리고 제안된 구조는 기존의 기본 AWG 기반의 노드 구조와 트래픽 손실률과