

광 인터리버 여파기를 이용한 SCM 광 레이블 검출

SCM Optical Label Detection Using Optical Interleaver Filter

이문환^{*}, 신중덕, 김부균
 숭실대학교 정보통신전자공학부
 E-mail: mhlee@oc.ssu.ac.kr

테라비트급 전송 속도를 갖는 차세대 광 인터넷 망에서는 초고속 패킷 라우팅 및 포워딩 기술이 반드시 필요하다. 특히, IP 트래픽의 50% 가량이 패킷 길이가 522 바이트 이하이며, 이들 패킷 중의 절반 정도는 길이가 40-44 바이트 정도로 짧기 때문에, 초당 수 기가 내지 수십 기가 패킷을 포워딩 또는 라우팅할 수 있는 기술이 개발되어야 테라비트급 광 인터넷 망을 최대한 효과적으로 활용할 수 있다. 따라서, 각 IP 패킷의 긴 헤더 정보를 판독하여 패킷을 라우팅하는 기존의 방식 대신, Ingress 노드에서 IP 패킷에 짧은 레이블을 부착하여 전송하면 각각의 중간 노드에서는 이 레이블 정보를 광학적 계층(optical layer)에서 처리하여 IP 패킷을 Egress 노드로 고속 포워딩하는 광 레이블 교환 방식에 관한 연구가 진행되고 있다. 특히, OSCM (Optical Subcarrier Multiplexing)을 이용한 광 레이블 코딩 방식이 가장 레이턴시(Latency)가 작은 방식으로서 주목을 받고 있다⁽¹⁾.

현재까지 광 레이블 검출기 구조로는 광섬유 루프 거울⁽¹⁾, 광섬유 브래그 격자⁽²⁾, 또는 패브리-페롯 여파기⁽³⁾를 사용하여 페이로드와 레이블을 분리하는 방식들이 제안되었다. 그러나, 이들 구조는 광 서큘레이터를 반드시 사용해야 하기 때문에 손실이 크며, 또한 광 여파기들의 대역폭이 넓기 때문에 페이로드와 레이블의 주파수 차이가 작을 경우에는 분리가 쉽지 않다. 따라서, 본 논문에서는 2×2 마하-젠더 간섭계로 구성된 광 인터리버 여파기만을 사용하는 새로운 구조의 광 레이블 검출기를 제안하고, 페이로드와 레이블의 주파수 차이가 10GHz 경우에 대한 실험 결과를 발표하고자 한다.

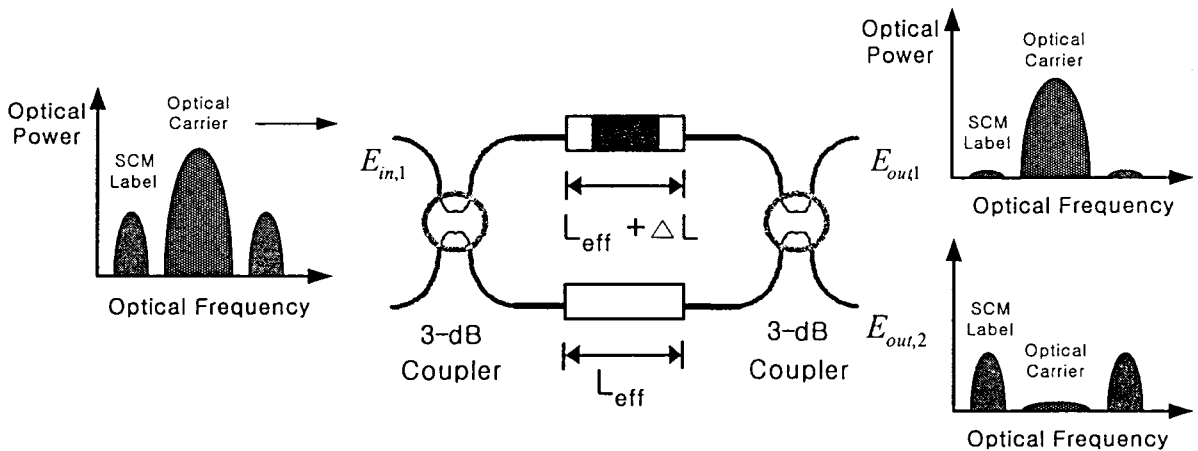


그림 1. 광 인터리버 여파기를 이용한 SCM 광 레이블 검출 원리

그림 1은 제안된 광 인터리버 여파기를 이용한 광 레이블 검출원리를 나타내고 있다. 기저대 패킷 페이로드와 SCM 변조된 레이블이 광 레이블 검출기에 입력되면 마하-젠더 간섭에 의해 포트 1로는 페이로드가 출력되고, 포트 2로는 레이블 신호가 출력된다.

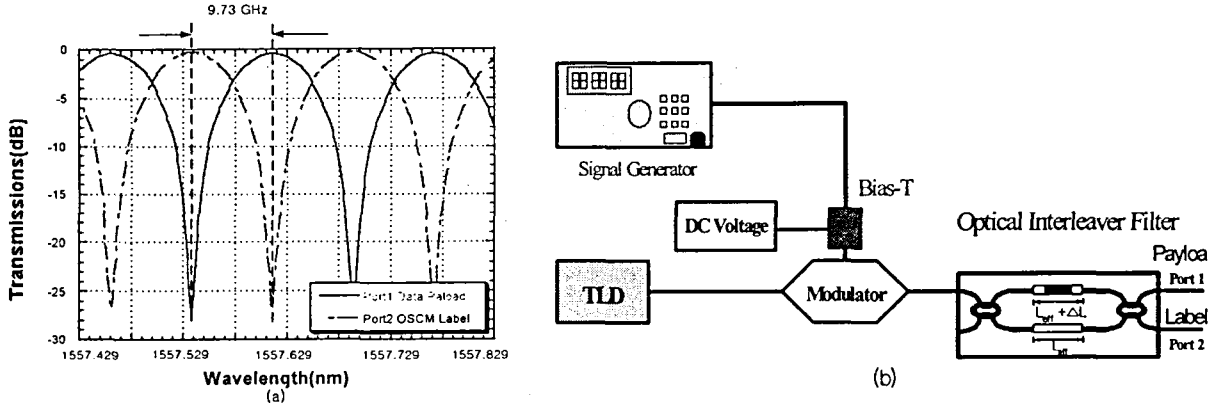


그림 2. (a) 10 GHz 광 인터리버 여파기의 스펙트럼 특성 (b) SCM 광 레이블 검출 실험 구성도

중심 파장이 1557.628 nm인 광 신호를 레이블인 9.73 GHz (± 0.078 nm) 신호로 RF 변조시켜 전송한 후 광 인터리버 여파기를 사용한 광 레이블 검출기 출력의 파형들은 그림 3과 같다. 그림 3(a)는 검출기의 출력 스펙트럼으로서, 포트 1로는 광 캐리어 신호가 나타났으며, 포트 2로는 광 캐리어가 인터리버 여파기의 소멸비 만큼 억압되어 나타나는 반면 레이블은 감쇠없이 출력되고 있음을 보이고 있다. 그림 3(b)는 각 포트의 오실로스코프 파형을 나타내고 있다. 9.73 GHz의 입력 레이블 신호가 각각 포트 1에는 18.06 dB, 포트 2에는 9.03 dB 감쇠되어 나타났다.

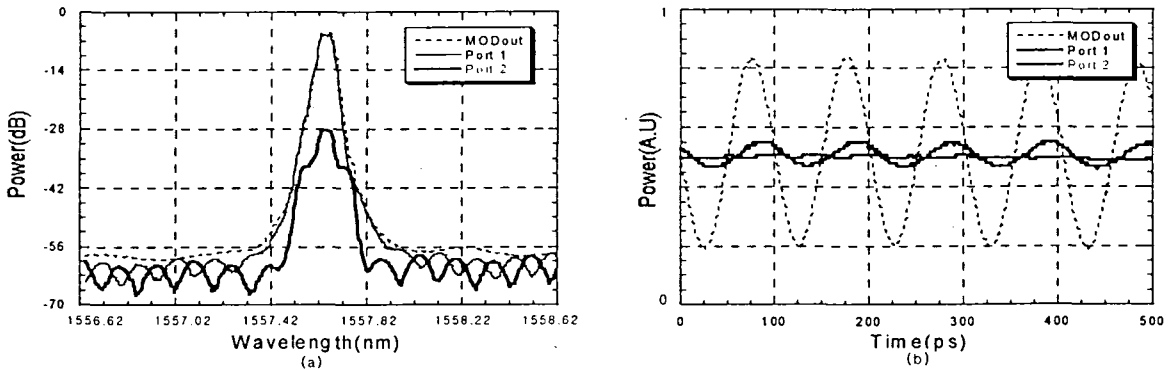


그림 3. 광 레이블 검출기의 (a) 스펙트럼 (b) 오실로스코프 파형

참고문헌

1. D. J. Blumenthal, *et al.*, "All-Optical Label Swapping Networks and Technologies," *J. Lightwave Technol.* vol. 18, pp. 2058-2075, Dec. 2000.
2. S. J. B. Yoo, *et al.*, "Demonstration of optical packet switching using optical-label switching technologies," *SPIE Asia-Pacific Optical and Wireless Communications.*, Paper 4582-21, 2001.
3. Y. M. Lin, *et al.*, "A novel optical label swapping technique using erasable optical single-sideband subcarrier label," *IEEE Photon. Technol. Lett.*, vol. 12, pp. 1088-1090, August 2000.

