[10-20]

광 버스트 교환망에서의 TCP 성능 평가

*남동하, *최영수, *조유제
*경북대학교 전자전기컴퓨터학부
*adol96@palgong.knu.ac.kr *yschoi@palgong.knu.ac.kr *yzcho@ee.knu.ac.kr

TCP Performance over Optical Burst Switched Networks

*Dong-ha Nam, *Young-Soo Choi, *You-Ze Cho
*School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University

요 약

현재 인터넷 환경은 다양한 멀티미디어 제공과 같은 서비스로 인해 통신망을 통해 전송되어야 하는 트래픽의 양이 급격히 증가하고 있으며 이러한 다양한 트래픽 특성을 수용하기 위해서는 광 인터넷 기술이 필요하다. 이를 위한 교환 기술 중 가장 유망한 것은 광 버스트 교환 기술이다. 그리고 현재 인터넷에서 가장 널리 사용되는 전송 프로토콜은 TCP 이며 미래의 광 통신망에서도 계속 사용될 것이다. 하지만, 광 버스트 교환망에서 TCP를 사용했을 경우, TCP는 기존의 패킷 교환망과는 다른 성능을 지닌다. 따라서, 본 논문은 광 버스트 교환망에서 TCP를 사용했을 경우 광 버스트 교환 기술이 TCP 성능에 미치는 영향을 분석한다.

1. 서 론

현재 인터넷 환경은 다양한 멀티미디어 제공과 같은 서비스로 인해 트래픽이 급격히 증가하고 있으며 이를 수용하기 위해서 광 인터넷 기술이 제안되었다. 광 인터넷을 위해 제안된 광 교환 기술은 광 회선 교환 방식, 광 패킷 교환 방식, 광 버스트 교환 기술로 나눌 수 있다. 이 중, 현재 가장 활발히 연구되 광 버스트 교환 기술은 나머지 두 방식의 장점을 취한 중간 성격을 지니는 기술이다.

그 동안 광 버스트 교환 기술에 대해 버스트화, 스케쥴링, 자원 예약 방법 등과 같이 다양한 연구가 진행되었다. 하지만, 실제 망 성능을 평가할 경우 기존 대부분의 연구에서 진행된 것과 같이 광 버스트 교환 망 내에서 버스트 손실 확률과 같은 요소만을 고려할 것이 아니라 종단의 사용자의 관점으로 측정할 필요가 있다. 광 버스트 교환망에서 종단의 사용자는 여전히 전기적 망에 연결된다. 이곳에서 발생하는 트래픽은 광 버스트 교환 기술을 이용하는 광 인터넷 백본망으로 전달된다. 현재 종단의 사용자가 가장 널리 사용하는 데이터 전송 프로토콜은 TCP이다.

따라서, 본 논문에서는 기존에 많이 진행되었던 광 버스트 교환망 내에서의 성능 평가가 아닌 광 버스트 교환망이 TCP의 성능에 어떤 영향을 미치는가를 알아본다.

기존에 광 버스트 교환망상에서 TCP에 대한 연구는 버스트를 모으는 과정과 관련된 연구[1]와 TCP Reno, New Reno, SACK와 같은 각 버전에 따른 TCP 성능 분석 및 성능 향상 방안[2], TCP 혼잡제어 알고리듬을 고려해서 효율적으로 버스트를 모으는 알고리듬[3]등이 진행되었다.

광 버스트 교환망을 이용하는 TCP의 경우, 패킷 단위로 스위치에서 교환을 하는 기존의 망과는 다른 성능을 지닌다. 예를 들어 입구 노드에서 다수의 패킷을 버스트로 모으는 과정에서 생기는 지연은 TCP 패킷의 RTT를 증가시킨다. 그리고, 중간노드는 광 버퍼를 지니지 않거나 제한된 크기의 광 버퍼를 가진다. 이러한 특징은 중간 노드에서 버스트 간의 경쟁이 발생할 경우, 버스트의 손실이 일어날 확률을 높인다. 게다가, 버스트는 다수의 TCP 패킷을 포함하므로, 하나의 버스트가 손실이 일어날 경우 한 번에 많은 수의 패킷 손실이 발생한다. 그리고, TCP는 망에서 혼잡이 발생할 경우 congestion window를 통해 트래픽을 조절하는 혼잡 제어 메커니즘을 동작시키는데 이 점 역시 성능을 평가할 때 고려해야 한다.

본 논문은 서론에 이어 2장에서 광 버스트 교환 기술의 동작 원리를 알아보고 3장에서 광 버스트망에서 TCP에 영향을 미치는 요소들에 대해서 알아본다. 4장에서 OPNET 시뮬레이터를 이용하여 광 버스트 교환망에서의 TCP 성능을 평가한 후, 마지막 5장에서 결론을 맺는다.

2.광버스트교환기술

2.1 기본 구조 및 동작 원리

입구 경계 노드는 외부로부터 들어오는 IP 패킷 중 공통된 출구 경계 노드로 나가는 IP 패킷을 모아서 버스트를 만든다. 버스트 생성은 들어오는 IP 패킷 크기의 합이 미리 정해진 값 이상이 되거나, 버스트 타이머가 일정 값 이상이 될 때 이루어진다. 버스트는 출구 경계 노드에서

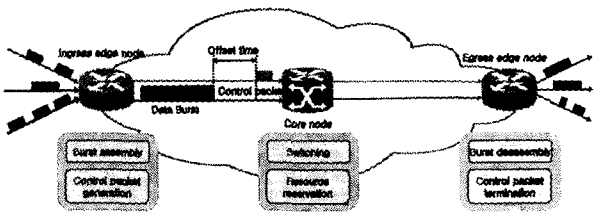

그림 1. 광 버스트 교환망의 기본적인 구조와 기능

※ 논문은 정보통신부 기초기술연구 지원사업 (과제번호 : 03-기초-0012) 및 ITRC 지원에 의해 수행되었음.