

동기식 이더넷과 IEEE 802.1p 의 지연 시간 분석

*박관우, *윤중호

*한국항공대학교 대학원 정보통신공학과
*hg046@hotmail.com,*yoonch@mail.hau.ac.kr

Analysis of Delay Time in The 802.1p and Synchronous Ethernet

*Kwan-Woo Park, *Chong-Ho Yoon

*School of Electronics, Telecom. and Computer Eng., Hankuk Aviation University

요 약

본 논문에서는 IEEE 802.1p 프로토콜이 지원되는 기존 스위치드 이더넷과 현재 표준화가 진행중인 동기식 이더넷에서의 실시간 트래픽 전송 효율을 비교, 분석한다. IEEE 802.1p는 이더넷에서 Quality of service(QoS)를 지원하기 위해 제안된 프로토콜이다. 이는 트래픽의 종류에 따라 서로 다른 우선순위를 부여하여, 차등화된 서비스를 제공한다. 반면, 현재 표준화가 진행중인 동기식 이더넷은 기존 이더넷 기술에 TDM 개념을 도용한 것으로써, 이는 이더넷에서의 실시간 트래픽의 전송이 기존 이더넷에 비해 크게 지원된다. 하지만, 기존 이더넷 역시 802.1p로 인해 이더넷에서의 QoS를 지원되므로, 동기식 이더넷과 기존 802.1p 이더넷에서의 QoS 성능을 비교분석할 필요가 있다. 본 논문에서는 모의 실험결과, 기존 802.1p 이더넷에 비해 동기식 이더넷에서 실시간 트래픽의 전송 효율이 높다는 결과를 도출한다. 그러므로 동기식 이더넷은 현재 증가하고 있는 멀티미디어 트래픽 환경에 보다 적합하다.

1. 서론

고속 이더넷이 개발된 후 광대역 네트워크 수요를 충족시키기 위하여 폭발적으로 그 수요가 증가하고 있다. 즉 스위칭 기능과 고속 이더넷의 결합에 따른 서버와 캠퍼스 백본 등과 같은 네트워크에서 다시 병목현상이 초래되기 시작하였다. 이를 해결하기 위하여 고속 이더넷 표준화가 완료된 후 1년도 되지 않아 1기가비트 이더넷 표준화가 시작 되었다. 1기가비트 이더넷에서는 광파이버를 사용하여 사용자에게 기가급의 속도를 제공할 수 있게 된 것이 가장 큰 의미이다. 1기가비트 이더넷 표준은 1996년에 시작되어 1998년에 IEEE 802에서 완료하였다.

기가급의 속도를 제공할 수 있는 현재의 이더넷에서는 과거와는 달리, 기존의 IEEE 802.1p 프로토콜이 탑재된 스위치 이더넷일 경우 다양한 멀티미디어 서비스가 가능하다. 하지만 망에 버스티한 트래픽이 발생할 경우, 802.1p를 기반으로한 기가비트 스위치의 프레임 스케줄링으로는 실 시간 트래픽의 전송을 보장하기는 어렵다.

802.1p는 단순히, 실 시간 트래픽을 우선적으로 처리하는 단순한 스케줄링 방식을 사용한다. 이는 이더넷 스위치의 비 실시간 트래픽 버퍼에 저장된 프레임이 많을 경우, 이로인해 실 시간 트래픽의 전송 지연이 초래되는 문제점을 가진다.

그래서 현재 부각되는 기술이 동기식 이더넷이다. 동기식 이더넷은 단말이 매 슈퍼 프레임 주기마다 실 시간

트래픽과 비 실시간 트래픽을 나누어 전송하는 방법을 사용한다. 이때, 실 시간 트래픽의 전송은 단말에 서로 다른 타임 슬롯을 부여함으로써, 단말간의 충돌을 해소한다. 하지만, 비 실시간 트래픽의 경우, 기존 이더넷의 CSMA/CD를 그대로 사용한다. 동기식 이더넷의 경우, 기존 이더넷 기술과는 달리, 실 시간 트래픽의 전송을 위해 단말마다 서로 다른 타임 슬롯을 할당하기 위해, 실 시간 트래픽의 전송 순서를 결정하는 과정이 추가적으로 요구된다. 이는 소량의 대역 낭비를 초래하기도 하나, 실 시간 트래픽의 전송이 기존 이더넷과 비교하였을 때 크게 향상되는 장점을 가지고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 802.1p 프로토콜이 탑재된 기존의 스위치드 이더넷에서의 프레임 처리 방식을 기술한다. 제 3 장에서는 동기식 이더넷에서의 프레임 전송방식을 기술한다. 제 4 장에서는 실 시간 트래픽 전송 효율을 모의실험을 통하여 성능을 분석한다. 마지막으로 제 4 장에서는 결론을 맺는다.

2. 기존 스위치드 이더넷에서의 프레임 처리 방식

IEEE 802.1p에서는 트래픽의 우선순위 및 관련된 프로토콜에 대하여 기술하고 있다. 우선순위나 QoS 등을 표시하기 위해서는 프레임에 이들을 명시할 수 있는 특별한 필드가 따로 존재해야만 한다. 그러나 기존의 이더넷 프레임에는 그러한 필드가 따로 존재하지 않기 때문에 802.1Q의 프레임에 이용하도록 한다. 새로운 표준인 IEEE 802.1Q에서 프레임 포맷은 소스 주소와 타입/길이 필드