

비동기 트래픽에 대한 효율적인 흐름제어기능이 있는 동기식 이더넷의 성능 분석

*최희경, *윤중호, **오윤제, **고준호, **김중권, **조재현
*한국항공대학교 대학원 정보통신공학과
**삼성전자 TN 총괄 정보통신연구소 디지털 홈 랩

Performance of Synchronous Ethernet with an Efficient Flow Control Scheme for Asynchronous Traffics

*Hee-Kyoung Choi, *Chong-Ho Yoon

*Department of Information and Communication Engineering, Hankuk Aviation University

**SAMSUNG Electronics

요약

본 논문에서는 동기식 이더넷의 비동기 트래픽에 대한 효율적인 흐름제어기능을 제안한다. 기존 비동기 전용 스위치에서는 수신버퍼에서의 프레임 손실율을 감소시키기 위한 흐름제어용 IEEE 802.3x PAUSE 프레임을 다른 프레임에 우선하여 즉시 전송할 수 있다. 하지만, QoS를 보장하기 위해 동기구간과 비동기 구간으로 분할된 슈퍼프레임 방식으로 동작하는 동기식 이더넷에서는 동기구간에서의 PAUSE 프레임 전송이 규정되어 있지 않기 때문에 과도한 비동기 트래픽이 손실되는 문제가 발생한다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위하여, 동기 구간에서도 흐름제어용 PAUSE 프레임의 전송을 허용하도록 하는 새로운 흐름제어 기법을 제안하며, 모의실험을 통하여 성능을 분석하였다.

1. 서론

대부분의 근거리 통신망에서 사용되는 이더넷은 Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection (CSMA/CD) 방식에 의한 랜덤한 전송 지연 시간과 capture effect 에 의한 불공평성 문제 때문에, 엄격한 지터 제약 조건이 요구되는 실시간 서비스를 제공하는데 문제가 있다[1] [2].

최근, 이더넷에서의 Quality of Service(QoS)를 제공하기 위하여 슈퍼프레임(Superframe)이라고 불리는 고정된 사이클 기간을 분할하여 동기 및 비동기 트래픽들을 함께 지원할 수 있는 Gibson 사의 Synchronous Ethernet 표준안이 발표되었으며, 이러한 슈퍼프레임 방식에 근거하여, IEEE 802.3에서는 이에 대한 표준화를 진행하기 위하여 Residential Ethernet Study Group 이 구성되었다[3] [4] [9].

동기식 이더넷에서는 동기 트래픽의 전송을 위한 동기 구간과 비동기 트래픽의 전송을 위해 CSMA/CD 방식의 비동기 구간으로 구성된 슈퍼프레임이 125usec의 주기로 사용된다.

또한, 전이중(full-duplex) 전송모드 방식으로 동작하는 동기식 이더넷은 기존 비동기 트래픽의 흐름제어 시 전송되는 IEEE 802.3x PAUSE 프레임도 수용해야 한다.

하지만 동기식 이더넷의 경우, 동기구간에서 PAUSE

프레임의 전송이 필요한 이벤트가 발생했을 때 동기구간에서는 이러한 PAUSE 프레임을 전송할 수 있는 절차가 고려되어 있지 않기 때문에, 이 PAUSE 프레임의 손실이 지연될 수 밖에 없다. 따라서, 즉시 PAUSE 프레임을 전송할 수 있는 기존 비동기 전용 스위치에 비하여 동기 이더넷 스위치에서는 비동기 트래픽의 손실율이 증가되는 문제가 발생한다. 이것은 동기구간에서의 비실시간 트래픽에 대한 대역을 할당하지 않았기 때문이다.

본 논문에서는 동기식 이더넷의 이러한 문제점에 근거하여, 이를 해결할 수 있도록 동기 구간에서도 흐름제어용 PAUSE 프레임의 전송을 허용하도록 하는 새로운 방법을 제안하고 성능을 분석하였다.

본 서문에 이어, 제 2 장에서는 동기식 이더넷의 동작을 설명하고, 제 3 장에서는 동기식 이더넷의 IEEE 802.3x PAUSE 프레임의 동작과 문제점을 제시하며, 제 4 장에서는 이에 대한 해결 방법을 기술한다. 제 5 장에서는 제안된 방법의 성능을 분석하고, 마지막으로 제 6 장에서는 결론을 맺는다.

2. 동기식 이더넷의 기본 동작

동기식 이더넷은 1 Gbps 급 이더넷 상에서 125usec의 사이클로 동작하며, 한 사이클 내에서 192개의 4 바이트 트길이의 슬롯들을 수납한 동기식 이더넷 프레임을 최대