

MOST Network에서 Ethernet Frame을 전송하기 위한 Frame 변환 방안에 관한 연구

곽길봉* · 장시웅*

*동의대학교

A Study on a frame transformation method for transferring Ethernet frame
in MOST network

Gil-Bong Kwak* · Si-Woong Jang*

*Dong eui University

E-mail : kkb0429@deu.ac.kr

요 약

MOST Network는 차량내 멀티미디어 네트워크로 버퍼링없는 실시간 오디오 및 비디오를 전송할 수 있는 동기식 데이터 전송영역, 실시간을 요구하지 않는 패킷 데이터를 전송하는 비동기 영역, 그리고 MOST 디바이스를 제어하기 위한 control 채널이 존재한다. 본 논문에서는 차량용 멀티미디어 네트워크인 MOST Network에서 현재 널리 사용되고 있는 Ethernet과의 데이터 통신을 위한 Ethernet Frame 전송 방안을 제안한다.

키워드

MOST, Ethernet Frame, in-vehicle network, MAMAC

1. 서 론

정보통신의 발전으로 최근의 자동차는 편의 주행, 쾌적 주행 그리고 안전 주행이 보장되는 지능형 자동차로 발전하고 있으며 이를 구현하기 위해 첨단 정보통신, 전자, 제어 기술이 요구되고 있다. 그리고 이러한 기술의 발전으로 차량에 많은 전장품이 장착됨에 따라 각종 전장품이 서로 정보를 교환하고 처리하며 이를 위한 배선이 복잡해지고 배선의 무게 또한 증가하여 차량의 연비가 낮아지고 차량의 생산비용도 증가하게 된다 [1].

이러한 문제점들의 해결하기 위해 CAN, LIN, Flex Ray 등의 여러 차량용 네트워크가 등장하였다. 또한, 차량 내에는 오디오, DVD player 등의 다양한 엔터테인먼트 장비들과 GPS, 내비게이션, TPEG 등의 주행에 편리함을 주는 장비들이 차량에 존재하여서 이러한 인포테인먼트 기기 간의 통신을 위한 높은 대역폭의 네트워크가 요구된다. 그러나, 기존의 CAN, LIN, Flex Ray 등의 네트워크는 차량 제어를 기반을 두어 멀티미디어 데이터인 오디오, 비디오 데이터 등 전송하기 위해

서는 대역폭이 부족하고 멀티미디어 응용 계층에 대한 고려를 하지 않는다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 BMW, Harman Becker, OASIS Silicon Systems(SMSC)는 1996년 D2B 시스템을 기반으로 한 MOST Network 개발을 시작하였고, 25Mbps의 대역폭을 가지는 MOST 25, 50Mbps의 MOST 50, 현재 150Mbps의 MOST 150을 개발하였다[2].

이러한 MOST Network는 유럽 대부분의 완성차 업체에서 멀티미디어 통신 매체로 채택하고 있으며, 인포테인먼트 및 텔레매틱스 분야에서 우월한 특성이 있다. 그리고 MOST Network가 여러 인포테인먼트 및 텔레매틱스 분야에서 적용되기 위해 다른 통신 프로토콜과 호환성이 요구되며 MOST Specifications에서는 Ethernet과의 통신을 위한 MAMAC 프로토콜을 명세하고 있다.

본 논문에서는 MOST Specification을 참고하여 위해 널리 사용되는 기존의 Ethernet과의 통신 방안을 제안한다. 2장에서는 MOST 프로토콜을 간단히 설명하고 3장에서는 MOST Network의 비동기 영역에 대해 설명한다. 4장에서는 MOST Specification의 MAMAC, 그리고 5장에서는

MOST에서 Ethernet 프레임 전송 프로토콜 설계 및 전송 방안, 마지막으로 결론을 맺는다.

II. MOST 프로토콜

MOST Network는 동기식 네트워크이고, Timing Master는 동기를 맞추기 위한 노드로서 연속적인 데이터를 클럭과 함께 제공한다. 모든 다른 장치들은 이 기본 시그널에 동기화하여 동작한다. 이 기술은 버퍼링과 샘플레이트의 변환 없이 매우 간단하고 저렴한 장치들이 연결될 수 있다. 그리고 네트워크 인터페이스 하드웨어들은 얇고 비용이 적어 효과적이다[3].

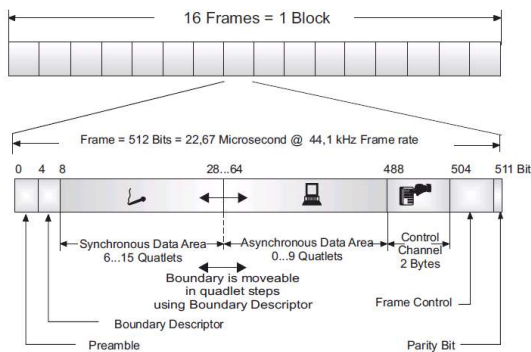


그림 1. MOST25 Frame의 구조

MOST 25의 프레임은 512bit 또는 64bytes로 이루어져 있고, 프레임의 첫 byte와 마지막 byte는 프레임의 정보를 포함하고 있으며, 동기식이나 비동기 데이터 전송을 위한 60bytes의 데이터 영역, 전체 32bytes로 구성되는 제어채널 일부분인 2bytes를 포함한다. 그림 1은 MOST 25의 프레임을 나타낸다[4].

III. MOST Network의 비동기 영역

MOST Network의 전체 데이터 영역은 60byte로 구성된다. 비동기 영역의 대역폭은 바운더리 스크립터에 의존하며 범위는 최소 0에서 최대 36byte로 결정된다. 비동기 데이터 영역은 데이터 링크 계층 프로토콜과 주기적 데이터를 전송하지 않는 TCP/IP 프로토콜이나 내비게이션 시스템을 위한 환경설정 데이터 같은 패킷 데이터 전송 방식을 사용한다.

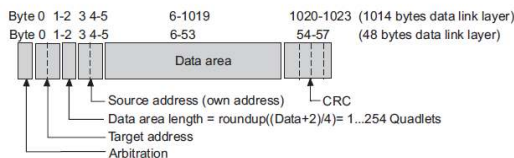


그림 2. Data link layer protocol의 구조
비동기 영역의 프로토콜은 그림 2와 같은 구조이다. 이 프로토콜에서 지원하는 데이터 필드의 길이는 I2C 버스를 통해 제어될 경우 48bytes data link layer 프로토콜로 48bytes까지 전송이 가능하고, 1014bytes data link layer를 사용하기 위해서는 MediaLB를 사용해야 1014bytes까지 전송이 가능하다[4,5].

프로토콜의 헤더는 토큰을 저장하는 arbitration 1byte, Target address 2bytes, Data area length 1byte, Source address 2bytes를 포함하고 CRC를 사용하여 프로토콜을 보호하며, MOST Network Interface Controller가 자동으로 CRC를 생성한다. 만약 데이터 링크 계층에서 CRC 오류가 검출되어도 자동으로 재전송하지 않고 재전송을 MOST High Protocol이나 MAMAC등의 상위의 계층에서 제어한다[4,6].

IV. MOST Specification의 MAMAC

MOST Network에서 TCP/IP 프로토콜을 사용하기 위해 MAMAC(MOST Asynchronous Medium Access Control)을 사용한다. 이 프로토콜은 MOST High Protocol과 함께 사용할 수 있고 MOST Network를 통해 Ethernet version 1, 2, SNAP, 그리고 LLC type 프레임을 전송할 수 있다[7].

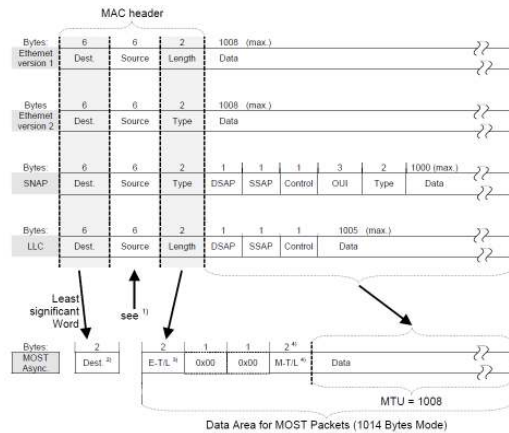


그림3. Ethernet 프레임과 MOST 프레임

그림3은 Ethernet 프레임이 MOST의 비동기 영역의 전송방식이 1014bytes data link layer일때 MOST의 패킷 데이터로 전송되기 위한 프레임 변환을 보여준다. Ethernet의 6bytes 목적지 MAC 주소는 MAMAC 주소 지정 방식에 따라 2bytes로 변환되고, 6bytes의 출발지 MAC 주소는 요구되지 않는다. 그리고 Ethernet Frame의 Length와 Type은 E-T/L에 사용된다. 마지막으로 Ethernet Frame의 data는 MOST 프레임의 데이터로 변환된다.

V. MOST Network에서 Ethernet 프레임 전송 프로토콜 설계 및 전송 방안

MOST Network에서 Ethernet 프레임을 전송하기 위해 프레임 변환, 주소지정, 패킷 세그먼트의 과정이 필요하다.

일반적으로 사용하고 있는 Ethernet의 MTU는 단말기 또는 PC마다 가변적이고 사용자가 변경할 수 있다. 하지만, MOST Specification의 MAMAC 프로토콜은 1014bytes의 데이터 링크 계층의 사용시 Ethernet의 프레임의 MTU를 1008bytes로 사용하도록 명시하고 있으며 48bytes의 데이터 링크 계층을 사용하여 전송 시에는 패킷 세그먼트 과정을 거친다.

이러한 과정은 SMSC에서 개발한 PCI MOST Interface Card를 통해 OS가 존재하는 PC 기반의 디바이스 드라이버 형태로 MAMAC이 구현되어 있다. 하지만, MOST Specification의 MAMAC Specification에는 자세한 구현방법은 공개되어 있지 않다. 본 MOST Network에서 Ethernet의 패킷 전송을 위한 전송방법을 설계하고 제안한다.

Ethernet 프레임을 MOST 프레임으로 변환하기 위해 MOST의 MTU를 결정한다. 본 논문에서는 48byte의 데이터 링크 계층을 사용한다. 그러므로 MOST 프레임에서 타겟 어드레스 2byte, Ethernet의 타입을 전송하는 E-T/L 그리고 Ethernet 프레임의 데이터를 전송하기 위해 분할해야 하는 요구된 세그먼트 수 SC 1byte, 현재 전송하는 세그먼트의 카운트 CSC 1byte, MOST Telegram/Length specifier인 M-T/L 2bytes를 제외한 나머지 40bytes로 데이터를 전송할 수 있다. MOST 프레임이 한번에 전송할 수 있는 데이터의 길이가 40이므로 Ethernet의 데이터 길이를 40으로 나누면 CSC를 구할 수 있다.

이렇게 Ethernet의 패킷을 MOST Network의 MTU에 맞게 세그먼트하여 세그먼트 정보를 더하여 보내면 이를 수신하는 다른 디바이스도 역순으로 재조립하여 Ethernet 포트로 데이터를 전송한다. 이외에 ARP 기능, ACK 데이터 전송의 기능이 추가되어야 한다.

V. 결 론

본 논문에서는 MOST Network에서 Ethernet Frame을 전송하기 위한 Frame 변환 방안을 제안하였다. MOST Network에서 Ethernet Frame을 전송하기 위해 기존의 MAMAC Specification이 존재 하지만 구현을 위해서는 참고 자료가 많이 부족하다.

향후 MOST Network가 차량용 멀티미디어 네트워크 표준으로 자리를 잡기 위해서는 이와 같

은 다양한 외부 네트워크와의 연동기술 필요하다. 제안한 내용을 바탕으로 향후에는 어플리케이션 계층에서 MOST를 통해 Ethernet 패킷 전송을 위한 알고리즘을 구현하고 이를 분석할 계획이다.

참고문헌

- [1] 임명섭, "차량 통신 네트워크 기술, 한국통신학회지 제24권 제9호, 2007.9
- [2] 박부식, 정한균, 신대교, 임기택, 최중찬, 윤중호, "MOST™ 제어 채널의 대기 지연 시간 성능 분석", 정보처리학회지 제15권 제5호, 2008.9
- [3] 조현준, 노영호, 심동희, "MOST에서 스트리밍데이터전송을 위한 대역폭할당 방안", 한국정보기술학회논문지 제7권 제1호, 2009.2
- [4] Andreas Grzember, The Automotive Multimedia Network MOST, FRANZIS
- [5] SMSC, <http://www.sm-sc-ais.com>
- [6] 임동민, "IEEE 802.4토큰 패싱 버스 프로토콜의 성능에 관한 시뮬레이션 연구", 전자공학회논문지, 1989
- [7] MOST Cooperation, MAMAC Specification Rev 1.1, 2003.1