

MOST Network의 Asynchronous data와 control data 캡처 application 구현 및 분석

김선남* ·곽길봉* ·안귀임*

*동의대학교

Implementation and Analysis of Asynchronous data and Control data capture application in MOST Network

Seon-Nam Kim* · Gil-Bong Kwak* · Gwi-Im Ahn*

*Dong eui University

E-mail : nam8558@naver.com

요 약

MOST Network는 오디오와 비디오 데이터를 실시간으로 전송하는 동기식데이터 영역과 패킷데이터를 전송하는 비동기식 데이터 영역, 네트워크 관리를 위한 명령, 상태, 진단 정보를 전송하는 control Channel로 구성되어 있다. 본 논문에서는 비동기식 데이터 영역과 Control Channel의 데이터를 캡처 및 분석하는 모듈을 설계 및 구현한 후 실제 MOST 네트워크를 구축하여 검증해 보았다. 구현한 시스템을 바탕으로 고가의 장비를 별도로 보유하지 않더라도 MOST Network의 비동기식 데이터 영역과 Control Channel의 데이터를 확인할 수 있으며, 분석이 가능한 시스템을 제안하였다.

키워드

MOST(Media Oriented System), in-vehicle network

1. 서 론

최근 자동차는 더 많은 멀티미디어 서비스를 요구함에 따라 단순한 카세트의 장착에 불과했던 것이 엔터테인먼트 장치와 더불어 네비게이션, GPS 등의 다양한 기기의 장착이 요구되어지고 있다. 그리고 이러한 기기들을 운전자가 제어하는데 있어 주의가 분산되지 않도록 중앙 집중적으로 제어될 수 있고 다양한 데이터를 서로 주고 받아야한다. 하지만 기존의 프로토콜은 이러한 요구를 충족하기에는 제어 신호만 전송할 수 있으며, 대역폭도 부족하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 MOST(Media Oriented System Transport)라는 차량용 인포테인먼트 네트워크가 개발되었다.

MOST Network 기술은 대용량의 멀티미디어 정보를 전달하기 위해 플라스틱 광케이블(POP)을 사용하여 25Mbps에서 최대 150Mbps의 전송 속도로 오디오와 비디오 그리고 제어정보를 동시에 전송하는 기술이다[1]. 이러한 기술은 고품질의 오디오/비디오 신호를 패킷데이터와 함께 전송할

수 있으며, 이는 실시간 제어가 가능한 장점을 가지고 있다. 이러한 장점을 가지고 있는 MOST Network는 최적화된 멀티미디어 네트워크의 기술로 차량용 인포테인먼트 기술의 발전이 더 가속화될 것이다.

본 연구에서는 비동기식 데이터 영역과 Control Channel의 데이터를 캡처 및 분석하는 모듈을 설계 및 구현한 후 실제 MOST 네트워크를 구축하여 검증해 보았다. 구현한 시스템을 바탕으로 MOST Network의 비동기식 데이터 영역과 Control Channel의 데이터의 모니터링과 분석이 가능하도록 시스템을 제안하고자 한다.

본 논문 2장에서는 MOST 프로토콜에 대해 설명하고 3장에서는 data캡처 application 구현하였으며, 4장에서는 Asynchronous Data와 Control Data 분석하였으며, 5장에서는 결론을 서술한다.

II. MOST 프로토콜

MOST 시스템의 프레임은 스트리밍 데이터의 동기식 전송을 위한 영역(Synchronous data transmission), 패킷 데이터의 비동기식 전송을 위한 영역(Asynchronous data transmission), 제어 데이터의 전송을 위한 영역(Control data transmission)을 포함하고 있다. 동기식 영역에서 시작지점(streaming source)과 여러 완료 지점(streaming sinks) 사이에 이뤄지는 정적인 연결은 최대 48kHz의 샘플링 주파수까지 만들어지며, 오늘날 대다수 차량은 44.1kHz를 사용한다. 동기식과 비동기식 영역 사이를 가르는 경계는 Boundary descriptor를 사용해서 설정한다. 두 영역의 사이의 경계는 4바이트(quadlet) 단위로 이동이 가능하다. 따라서 동기식 데이터 영역은 24에서 60바이트(6에서 15쿼드렛) 폭이 가능하며, 비동기식 영역은 0에서 36바이트(0에서 8쿼드렛) 폭이 가능하다[2]. 각각 정의된 프레임 형식은 그림1과 같다.

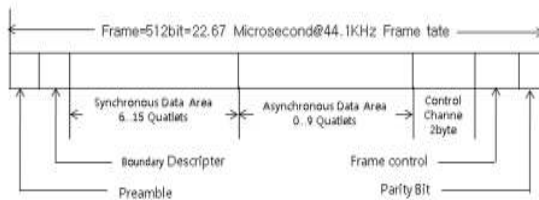


그림 1. MOST Network 프레임 구조

2.1 Asynchronous Data 구조

비동기식 데이터 영역은 데이터 링크 계층 프로토콜과 주기적으로 데이터를 전송하지 않는 TCP/IP 프로토콜이나 네비게이션 시스템을 위한 환경 설정 데이터와 같은 패킷데이터 전송 방식을 사용한다.

MOST 고차원 프로토콜이나 TCP/IP 프로토콜을 패킷 데이터 전송에 사용할 수 있다. MAMAC(MOST Asynchronous Medium Access Control Layer)를 사용해서 비동기 영역으로 TCP/IP를 사용한다[2].

프로토콜 헤더는 토큰을 저장하는 조정 필드(arbitration field, 1바이트), 목적지 주소(2바이트), 데이터 필드 길이(1바이트), 시작 주소(2바이트)를 포함한다. 프로토콜은 CRC섬으로 보호되며, MOST 네트워크 인터페이스 컨트롤러가 자동으로 생성한다. 데이터 링크 계층에 CRC 섬 오류가 발생해도 자동 재전송은 이뤄지지 않는다. 다음 그림2는 데이터 링크 계층 프로토콜 구조를 나타낸다.

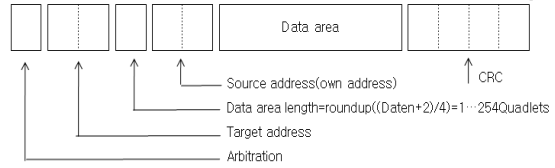


그림 2. 데이터 링크 계층 프로토콜 구조

2.2 Control Data 구조

컨트롤 데이터는 MOST 네트워크를 하기 위한 명령, 상태, 진단 정보를 전송한다. 프레임 당 제어 채널이 너무 많은 대역폭을 차지하지 않도록 막기 위해, 제어 채널은 16프레임에 걸쳐 분산되어 있다. 각 프레임은 2바이트 크기 채널을 전송하며, 32바이트 고정 크기로 정의된다. 다음 그림 3은 Control Data의 구조를 보여준다.

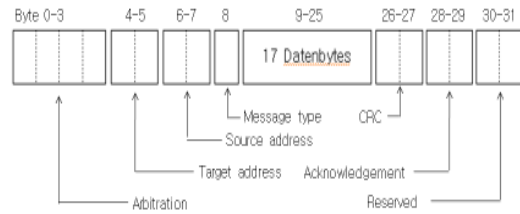


그림 3. Control Data 구조

17바이트의 데이터 필드는 실제 control Data를 전송한다. TargetID, FBID, InstID, FktID, OPType, 관련 매개변수를 포함한 구조를 가지고 있다. 다음은 애플리케이션 단계에서 주소지정을 하는 방법이다.

TargetID.FBID.InstID.OPType (Parameters)

그림4. 데이터 필드 구조

III. data 캡처 application 구현

MOST 네트워크의 asynchronous area 영역과 control channel의 data를 확인하기 위해 그림 5 같이 PC기반에서 MOST 디바이스에 전송되는 데이터를 캡처하는 어플리케이션을 구현하였다.

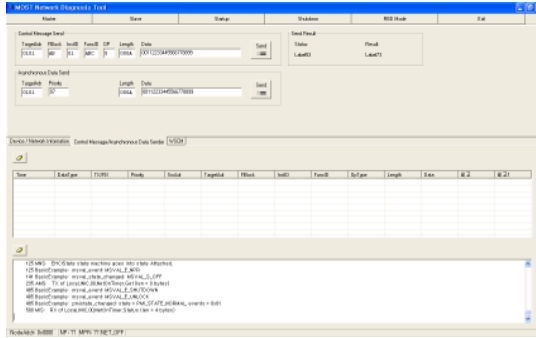


그림 5. 구현한 MOST control 및 packet data 캡처 어플리케이션

구현한 어플리케이션은 PC에서 MOST 네트워크에 연결하기 위한 PCI MOST Interface card와 MOST 네트워크 컨트롤러 인터페이스 API인 NetService를 사용하여 구현하였다.

패킷을 캡처하기 위해 NetService API 중 packet data 및 Control data 송수신에 관련된 함수를 사용하여 데이터 송수신시 데이터 내용과 기타 정보를 출력 가능하도록 UI를 구현하였다.

IV. Asynchronous Data와 Control Data 분석

구현한 어플리케이션을 통해 실제 MOST Network에서 송수신되는 데이터를 확인하고 분석하기 위해 그림 6과 같이 네트워크를 구성하고 packet data 및 유효한 control data를 송수신하여 송신지의 데이터와 수신지의 데이터를 비교 및 분석한다.

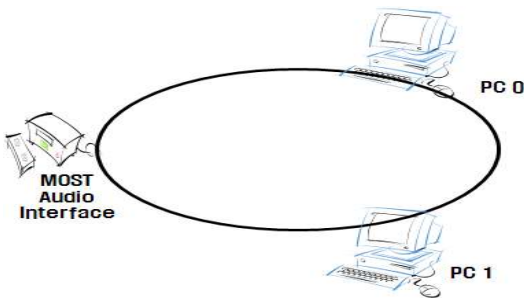


그림 6. 구현한 어플리케이션 테스트 및 분석을 위한 실제 MOST 네트워크 구성도

먼저 Control message data 송수신 및 분석을 위해 PC0에서 PC1로 node address를 가져오는 아래와 같은 control message를 보내 동작을 확인하였다.

PC0 -> PC1

Target_addr.FBlockID.InstID.FktID.OpType.Length.data
0x102.0x01.00.0x003.0x1.0000.(데이터:0)

Control Message Send

TargetAdr	FBlock	InstID	FuncID	OP	Length	Data	Send
0102	01	00	003	1	0000		

Time	Data Type	TX/RX	Priority	SrcAdr	TargetAdr	FBlock	InstID	FuncID	OpType	Length	Data
오후 3:37:21	MCM	Tx	0x00FF		0x0102	0x0001	0x0000	0x0003	0x0001	0x0000	
오후 3:37:21	MCM	Rx		0x0102		0x0001	0x0001	0x0003	0x000C	0x0002	0102

그림 7. 캡처된 PC0의 control data 송수신

PC1은 그림 7과 같이 PC0에서 node address를 호출하는 message를 받고 응답으로 자신의 노드 어드레스를 포함한 control message를 PC0로 전송한다. PC0는 PC1에서 보낸 control message를 통해 PC1의 node address를 확인할 수 있다.

packet data 송수신을 테스트를 위해 그림 8의 (a)와 같이 데이터 길이가 10바이트인 임의의 데이터를 구성하고 PC0에서 PC1로 packet data를 전송하여 PC0의 송신 데이터와 PC1의 수신 데이터를 비교하였다.

Asynchronous Data Send

TargetAdr	Priority	Length	Data	Send
0102	01	000A	00112233445566778899	

Time	Data Type	TX/RX	Priority	TargetAdr	Length	Data
오후 3:55:40	MDP	Tx	0x0001	H:0x01/L:0x02	0x000A	00112233445566778899

(a)

Time	Data Type	TX/RX	SrcAdr	TargetAdr	Length	Data
오후 3:55:41	MDP	Rx	H:0x01/L:0x04	H:0x01/L:0x00	0x0A	00112233445566778899

(b)

그림 8. (a) 캡처된 PC0의 packet data 송신
(b) 캡처된 PC1의 packet data 수신

그림 8과 같이 송신지인 PC0의 데이터와 수신지인 PC1의 데이터가 동일한 것을 확인할 수 있다.

V. 결론

본 논문에서는 MOST Network의 packet 및 control data의 송수신이 가능하고, 송수신 데이터를 확인하여 분석할 수 있는 어플리케이션을 구현하여 실제 MOST Network에서 이를 테스트하

고 데이터를 분석하였다.

현재 국내에서는 MOST Network가 도입단계이고, 관련연구가 활발히 진행 중이나 아직 MOST Network의 프로토콜을 분석에 관한 연구는 부족하며, 또한 국내에는 MOST 네트워크를 분석하기 위한 상용 툴이나 장비가 존재하지 않아 국외 기술에 의존해야하는 실정이다.

향후 MOST Network가 국내 모든 차량에 도입이 될 경우 MOST 네트워크 진단 및 분석을 위해 본 논문에서 구현한 기능을 가지는 툴이나 장비가 필요할 것이다.

추가적으로, MOST Network의 packet과 Control data의 송수신 및 분석 뿐만 아니라 기본적인 노드관리, MOST Network의 상태정보 확인 기능을 추가하여 구현한다면, MOST 네트워크의 상태를 더 효율적으로 관리 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 임명섭, "차량 통신 네트워크 기술, 한국통신학회지 제24권 제9호, 2007.9
- [2] The MOST System, Franzis Verlag, Andreas Grzempa, 2008
- [3] 광길봉, 장시웅, Design and implementation of an efficient node scan system in the MOST Network,
- [4] 차량용 네트워크 기술연구 동향, 이석, 김만호, 이경창, 2006, 한국정밀공학회지 제23권 제9호
- [5] MOST 네트워크와 센서를 활용한 차량관리 시스템 설계, 이현섭외1, 한국해양정보통신학회
- [6] SMSC, <http://www.smsc-ais.com>