MOST-Ethernet 게이트웨이 시뮬레이터 설계 및 구현

김동민* · 김정국 · 이종태 · 정은혜
*한국외국어대학교

A study on the design and implementation of MOST-Ethernet gateway simulator

Dong-min Kim* · Jungguk Kim · Jongtae-Lee · Eunhye-Jung
*Hankuk University of Foreign Studies(HUFS)
E-mail : csdmkim@gmail.com* · jgkim@hufs.ac.kr · dksakclsk@naver.com · eun1505hufs@gmail.com

요 약

최근 지능형 자동차에 대한 연구가 활발하게 진행되면서 차량용 네트워크에 대한 관심이 증대되고 있다. MOST(Media Oriented Systems Transport)는 차량 내 멀티미디어 장치들이 증가함에 따라 다양한 장치를 하나의 광 네트워크로 연결하여 차체의 무게를 줄이고 단일 프로토콜을 이용하여 동기 및 비동기 데이터를 비롯한 다양한 제어 정보를 동시에 전달 할 수 있는 차량용 네트워크이다. 본 연구에서는 공용적인 Ethernet 네트워크와 MOST 네트워크간의 상호 제어 데이터 교환을 위한 시뮬레이터를 설계하고 이를 구현하는 것에 대한 연구이다.

키워드

MOST 네트워크, 게이트웨이, 시뮬레이터 모듈

Ⅰ. 서 론

현존하는 차량용 네트워크는 제어를 위한 네트워크를 시작으로 다양한 목적의 네트워크가 존재한다. 차량용 네트워크는 독립적인 네트워크 안에서의 데이터 교환이 이루어지며, 다른 네트워크간의 데이터 교환을 위해서는 이중 네트워크를 위한 게이트웨이가 필요하다.

게이트웨이와 관련하여 활발한 연구가 진행 중인 게이트웨이는 먼저 MOST-CAN 게이트웨이[1]로 MOST 네트워크와 CAN 네트워크상의 데이터를 상호 교환하기 위한 게이트웨이로써 리눅스 기반에서 구현된 게이트웨이다. 이를 위해 게이트웨이 기능을 서로 다른 주소 변환 체계를 위한 서비스테이블을 구성하는 것으로 게이트웨이를 구현한다.

두 번째로 FlexRay-CAN 게이트웨이[2]로 FlexRay와 CAN 네트워크상의 데이터 교환을 위한 게이트웨이로 임베디드 타입으로 차량 제어 조건에 맞는 기능을 구현한다. 현재 타임이 제어 및 실시간성 보장을 위한 OSEK O/S와 복잡한 제어 알고리즘 구현에서의 에러율을 줄이기 위한 모델 기반의 프로그래밍 연구가 진행 중이다.

MOST는 Media Oriented Systems Transport의 약자로 차량용 멀티미디어 데이터를 주고받기 위한 네트워크로써, 차량 내 다양한 멀티미디어 장치들의 데이터 교환을 하나의 광케이블을 이용하여 데이터 교환을 한다. 이는 동기 및 비동기식 데이터를 한꺼번에 전송할 수 있으며, 각 멀티미디어 디바이스의 제어 데이터도 한 패킷에 모두 담아 일시에 처리할 수 있는 특징을 지니고 있다.

본 연구에서는 공용적인 네트워크인 Ethernet를 이용하여 MOST 데이터를 송수신 할 수 있는 게이트웨이 모듈을 연구하여 본 모듈을 통해 MOST와 Ethernet 네트워크에서 올바른 데이터가 전해질 수 있는지에 대한 시뮬레이터를 설계하고 구현하는 것에 목적을 둔다. 더불어 MOST 데이터는 제어 데이터에 초점을 맞추어 설계를 한다.

II. MOST-Ethernet 시뮬레이터 모듈 설계

MOST-Ethernet 시뮬레이터를 위한 데이터 교환은 MOST 네트워크의 제어 패킷을 기준으로 데이터를 송수신한다. MOST는 SMSC사에서 제공하는 NetService[3]을 통해 데이터를 송수신하며, 이중 제어 패킷을 위한 구조는 NetService Layer I의 MBM(Memory Buffer Management)에 정의되어 있다.

```
typedef struct Msg_Tx_Type {
    byte *Data;
    word Length;
    word Tgt_Adr;
    word Func_ID;
    byte FBlock_ID;
    byte Inst_ID;
    byte Operation;
    ...
};
```

그림 1. MOST 제어 패킷 구조

위의 구조는 MOST의 데이터 중 제어 패킷에 대한 구조(수신 패킷의 구조 이지만, 송신 패킷의 구조도 구조체 멤버 변수 이름만 다를 뿐, 형식은 동일하다)이다.

게이트웨이를 위한 임시 버퍼는 리눅스 표준 라이브러리에서 제공하는 Message-Queue를 사용한다. 이는 IPC(Inter-Process Communication)의 방법 중 하나로 자료를 다른 프로세스로 전송할 수 있는 특징을 지니고 있다. 이를 이용하여 게이트웨이를 기준으로 이종 네트워크 간 데이터 수신이 이루어지면 다른 네트워크로 패킷을 송신하기 전에 임시로 저장한다. 아래는 게이트웨이 시뮬레이터의 구조도 이다.

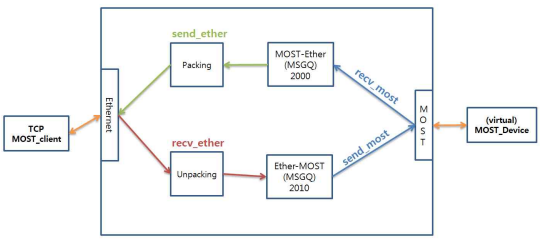

그림 2. MOST-Ethernet 게이트웨이 시뮬레이터 모듈 구조도

우선 가상의 MOST 디바이스에서는 그림 1의 패킷 구조대로 임시 패킷을 생성하여, 해당 메시지 큐에 저장한다. 큐에 저장된 데이터는 Ethernet으로 보내기위해 메시지 헤더를 덧 붙이고, 연결된 소켓을 통하여 메시지를 송신한다. Ethernet으로부터 수신된 MOST 패킷은 헤더를 제외한 MOST 구조의 패킷을 MOST로 전달하기 위한 메시지 큐에 저장한다. 큐에 저장된 메시지는 MOST 디바이스에게 전달되는 구조를 지니고 있다.

III. MOST-Ethernet 시뮬레이터 모듈 구현

그림 2의 구조를 구현하기 위한 구현 환경은 리눅스에서 진행한다. 실제 사용하는 API 들이 리눅스에서 제공하는 표준 API를 이용하기 때문에, 실제 임베디드 보드에 포팅이 되어도 별 문제 없이 돌아갈 수 있다는 장점이 있다.

메시지 큐는 총 두 개를 사용하며, 각각의 메시지 ID는 2000과 2001을 사용한다. 이는 MOST에서 Ethernet으로 메시지를 보내기 위한 큐(2000)인지, Ethernet에서 MOST로 메시지를 보내기 위한 큐(2001)인지 구분하기 위해서이다.

메시지 송수신을 위해서는 총 4개의 thread가 필요하며, Ethernet 메시지의 송수신을 위한 thread(send_ether, recv_ether)와 MOST 메시지의 송수신을 위한 thread(send_most, recv_most)가 필요하다.

시뮬레이터 실험을 위한 가상의 MOST 디바이스는 그림 1의 제어 패킷에 맞는 가상의 데이터를 주기적으로 생성(약 3초 간격)으로 생성하여 TCP client로 송신한다. 가상의 메시지를 수신한 TCP client는 같은 메시지를 주소만 변경한 채 MOST 디바이스로 재송신 한다.

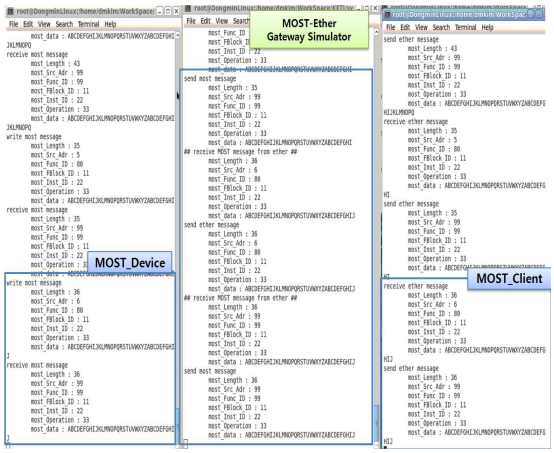

그림 3. MOST-Ethernet 게이트웨이 시뮬레이터 실험 결과

게이트웨이 시뮬레이터 모듈과 가상의 패킷을 생성하는 MOST 디바이스, 그리고 이를 수신하고 재송신을 위한 TCP 디바이스는 소켓 구조로 이루어져 있으며, 이를 통해 모두 원활하게 메시지 큐를 이용하여 데이터를 주고받음을 확인할 수 있었다.

Ⅳ. 결 론

본 연구는 차량용에서 사용되는 이종 네트워크간 데이터 교환을 위한 게이트웨이 모듈을 시뮬레이터 단계에서의 설계 및 구현에 관한 것이다. 구현을 통하여 메시지 큐를 이용한 이종 네트워크간의 가상 데이터 송수신을 원활하게 보였다.

이를 실제 MOST 디바이스의 임베디드 보드에 포팅하게 된다면, MOST 디바이스의 NetService 단계에서 실제 MOST 메시지가 송수신되는 PMS(Port Message Service)와 연결을 해 주면 된다.

향후 실제 MOST 디바이스와 접목하여 NetService 포팅을 더불어 1:N의 통신을 위한 게이트웨이가 디자인 된다면, TCP 클라이언트를 통해 실제 MOST 디바이스를 제어하고, 동기 및 비동기성 데이터를 송수신함으로써 다양한 응용 프로그램들이 개발 될 것이며, 이로써 보다 완벽한 게이트웨이가 보여 질 것으로 기대해본다.

Acknowledgement

본 연구는 지식경제부의 “고 신뢰성 차량용 1Gbps급 동기식 이더넷 통합통신 기반기술 및 안전제어 시스템 적용기술개발(10040191)”의 지원을 통해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] 이무열 외 2인, “리눅스기반 차량용 MOST-CAN 네트워크 게이트웨이 설계 및 구현”, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, Vol 36, No. 1., 300-301, 2009.

[2] 동택화, “자동차 네트워크용 FlexRay-MOST 게이트웨이 설계”, 전북대학교 일반대학원, 석사학위논문, 2012.

[3] MOST Cooperation, “MOST Specification Rev 3.0”, 2008

[4] 최영환 외 4인, “CAN-Ethernet 네트워크 게이트웨이 설계에 관한 연구”, 대한전자공학회 하계학술대회, 제 33권 1호, 900-901, 2012.