
OBD와 MOST 네트워크를 이용한 차량용 블랙박스 시스템 설계

백성현* · 장종욱*

*동의대학교

A implement of vehicle Blackbox system with OBD and MOST network

sung hyun baek* · jong-wook jang**

*Dong-Eui University

E-mail : smartsma@naver.com , jwjang@deu.ac.kr

요 약

최근 차량에는 차량과 IT와 결합을 차량의 안전성, 편리성을 위해 많은 전자제어장치(ECU)가 장착되어 있고 있다. 이러한 전자제어장치는 각 전자제어장치에 대한 Data는 OBD II 네트워크에 전송을 하고 멀티미디어에 대한 Data 는 MOST 네트워크에 전송을 한다

본 논문에서는 기존의 블랙박스의 문제점을 보완하기 위해 차량용 네트워크의 새로운 멀티미디어 네트워크인 MOST 차량용 네트워크와 현재 차량에서 표준적으로 쓰이는 OBD II 차량용 네트워크를 이용하여 전자제어장치의 데이터를 이용한 Data들을 취합하여 차량의 현재 상황을 판단하고 정보를 제공함으로써 차량의 안전성 및 블랙박스로서의 역할을 극대화 시킬 수 있는 차량용 블랙박스 시스템을 구현하고자 한다.

ABSTRACT

Lately, vehicle combined vehicle and IT(Information Technology) for vehicle's safety and convenience. so, vehicles is equipped with many ECU(Electronic control unit). the ECU's transmit data about each electronic control unit with OBD(On-Board Diagnostics) Network and data about each multimedia with MOST(Media Oriented System Transport) Network.

In this paper, Supplementing disadvantage of existing blackbox, Using MOST of in-vehicle multimedia network and OBD-II of in-vehicle control network, blackbox system obtain the vehicle's driving state data. so, blackbox system judge vehicle's driving state and provide vehicle's driving state information to driver. Blackbox system implement the features mentioned above. as a result, blackbox is going to be more accurate blackbox system.

키워드

차량용 블랙박스, MOST(Media Oriented Systems Transport) , OBD II ,ECU

I. 서 론

일반적인 블랙박스는 항공기에서 쓰였던 장비로 비행중의 기록을 저장하여 비행기가 사고가 발생했을 때 사고 원인을 밝히는 데에 사용되고 있었다. 하지만 최근에는 이 블랙박스 기술이 자동차에 적용이 되어져 자동차 사고의 원인을 규

명하는 데에 활용하고 있는 추세이다. 차량용 블랙박스 목적은 비행기의 블랙박스처럼 사고와 관련된 주행 영상, 위치, 시간 정보 등을 저장하여 사고 발생 시 객관적인 자료를 확보함으로써 사고의 원인과 결과의 인과 관계를 밝히기 위함이다. 뿐만 아니라 운행 중 뺑소니차량, 주차사고 도주차량 등을 기록 하여 운전자의 재산 피해를

보호하고자하는 목적도 포함 된다. 블랙박스의 중요성 때문에 유럽에서는 2010년부터 모든 차량에, 미국은 2011년부터 4.5톤 이하의 모든 차량에 블랙박스 장착을 의무화 하는 정책을 추진하고 있다. 우리나라에서도 2010년부터 향후 2013년까지 사업용 차량에 대해 디지털운행기록계를 의무적으로 장착하도록 공표(2009.12.29, 국토해양부)하였다. 2007년 11월 지식경제부 기술표준원에서는 차량용 블랙박스에 대한 기술개발과 관련 산업의 제도적 뒷받침을 위해 자동차용 사고기록장치(KSR5076)에 대한 국가표준(KS)이 제정되었다. 블랙박스 KS 규격에 따르면 사고를 분석 하는 과정에서 영상 데이터도 중요 하지만 실제 차량 사고에는 영상 데이터 보다 차량의 운행 데이터(차속, 브레이크 상태, 안전벨트 착용 상태, GPS 상태, ABS 상태, 타이어압 상태, 에어백 상태 등)도 필수적이다. 하지만 현재 시중에서 판매되고 있는 대부분의 블랙박스는 KS규격에서 영상정보 데이터는 만족 하지만, 차량의 상태 데이터는 만족 시키지 못하는 실정이다. 실제 차량 사고가 발생할 때, 이러한 데이터들은 100% 확실한 사고원인 규명을 하기엔 영상 정보만으로는 한계가 있기 때문이다.[1][5]

본 논문에서는 블랙박스의 중요한 요소인 영상 데이터를 저장 하고, 차량 내부 네트워크로 많이 쓰이는 OBD-II 프로토콜을 사용 하여 차량 상태 값인 RPM, 속도 등의 정보를 저장 하고 차량 멀티미디어 네트워크로 많이 쓰이는 MOST(Media Oriented Systems Transport) 프로토콜을 사용하여 차량의 멀티미디어 정보를 저장 하여 실제 사고 분석에 있어 좀 더 정확한 정보를 제공하기 위한 통합형 블랙박스를 구현하고자 한다.

II. 관련연구

21. OBD-II Network

최근에 생산되는 자동차에는 여러 가지 계측과 제어를 위한 센서를 탑재하고 있으며 이러한 장치들은 ECU(Electronic Control Unit)에 의하여 제어되고 있다. ECU의 원래 개발 목적은 점화시기와 연료분사, 가변 밸브 타이밍, 공회전, 한계값 설정 등 엔진의 핵심 기능을 정밀하게 제어하는 것이었으나 차량과 컴퓨터 성능의 발전과 함께 자동변속기 제어를 비롯해 구동계통, 제동계통, 조향계통 등 차량의 거의 모든 부분을 제어하는

역할까지 하고 있다. 이러한 전자적인 진단 시스템은 발전을 거듭하였으며, 최근 OBD(On-Board Diagnostic version II)라는 표준화된 진단 시스템으로 정착되었다. OBD 네트워크는 자동차에 부착된 센서들로부터 ECU로 전달된 자동차의 주요 계통에 대한 정보나 고장 등의 정보를 직렬 통신 기능을 이용하여 자동차의 콘솔이나 외부장치에서 볼 수 있도록 한 기능을 가진다.

OBD-II 네트워크를 쓰는 모든 자동차는 표준화된 고장진단코드(Diagnostic Trouble Code)와 접속 인터페이스(ISO J1962)를 채택하고 있으나, 서로 다른 5가지 전자적인 신호(VPW-PWM (SAE-J1850), CAN 통신 (ISO 15765, SAE-J2234), ISO 방식 (ISO 1941-2, ISO 14230-4))가 존재한다. 하지만 2008년부터 세계최대의 미국시장에서 판매되는 모든 자동차부터는 CAN(ISO15765-4)을 사용하도록 규정되었다. 이에 따라 향후 유럽과 아시아 시장에서도 CAN(ISO15765-4)표준으로 나아갈 것으로 보여 하나의 신호로 통합 될 것으로 보인다.

OBD-II는 자동차에 고장이 발생할 경우 5자리의 고장진단코드를 통하여 고장 내용을 알려준다. 고장의 종류와 고장코드 역시 표준화되어 있으며 일반 자동차 정비 업소에서는 OBD-II 표준으로 정의된 고장 코드를 이용하여 자동차의 이상을 쉽게 감지하여 수리 시에 적용한다.

CAN (ISO 15765, SAE-J2234)은 잡음이 심한 환경에서 안정적인 동작을 위해서 설계되었다. CAN 버스는 기본적으로 Broad-casting 방식으로 되어 있어, 모든 노드들이 모든 메시지를 보게 되지만, 자기에게 해당되는 메시지에 대해서만 처리하게 되고 500M정도의 거리에서 125kbit/s의 전송 속도를 지원 한다. 다른 표준 프로토콜에 비해 잡음에 강하고 전송속도가 빠른 등의 장점을 가지고 있다. 메시지 프레임은 우선순위 정보가 포함되어 있어서, 우선순위가 높은 프레임이 먼저 전송되게 설계되어 있습니다. 메시지의 길이는 8 바이트로 매우 짧고, CRC-15 로 에러처리 및 보정을 하게 되어 있다.(그림 1)[3][4]

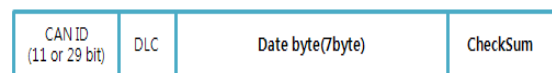


그림 1 CAN Message Frame

2-2. MOST Network

MOST 는 영상, 음성, 데이터 및 제어 데이터를 디지털화한 최대 150Mbps의 대용량 멀티미디어 정보 전달이 가능한 고속 통합 멀티미디어 시스템 통신 프로토콜이다. 링형 네트워크로 구성된 광섬유 케이블을 이용한다.

MOST는 차량 및 기타 애플리케이션에서 사용할 수 있도록 최적화된 멀티미디어 네트워킹 기술로써 차량용 멀티미디어 서비스를 위한 고품질 오디오와 비디오 패킷 데이터를 동시에 전송할 수 있고, 단일 전송매체를 실시간으로 제어할 수 있는 특성을 지닌 차량용 통신 기술이다. MOST는 자동차 환경 요건을 충족시키는 플라스틱 광섬유나 전기 비차폐 또는 차폐 꼬임 전선의 물리층에서 사용 가능하다. 현재 MOST는 25Mbps를 대역폭을 사용하는MOST25, 50Mbps를 대역폭을 사용하는 MOST50, 150Mbps를 대역폭을 사용하는 MOST150이 있다. 앞으로 대역폭인 큰 MOST150으로 통일 될 것으로 보인다.

MOST150에서 정의된 프레임의 길이는 총 3072bit(384byte)이다. 이 중에서 12바이트는 관리 목적의 영역이며 나머지 372바이트는 사용자 데이터 영역으로 구성이 된다.

사용자 데이터 영역은 그계 동기화 영역(스트리밍)과 비동기화 영역(패킷)으로 나뉜다. 사용자 데이터 영역은 자유롭게 공간은 4바이트의 배수로 조정 가능 하다.[2]

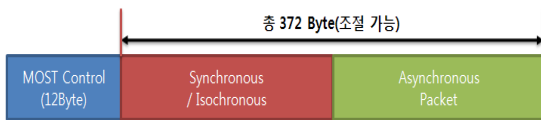


그림 2 MOST 150 Frame

III. 통합형 블랙박스 시스템 구성

본 논문에서 구현되는 통합형 블랙박스는 MOST 네트워크와 통신을 하기 위한 송,수신부, OBD-II 네트워크와 통신을 하기 위한 송 수신부와 데이터를 저장 하기 위한 외장 메모리(USB 메모리, SD 메모리), 시간 및 자동차 위치 정보 수집을 위한 GPS, 통합형 블랙박스의 실행을 하기 위한 Notebook으로 구성 된다.

그림 3은 주행 시 영상 정보, MOST 네트워크에서 받는 멀티미디어 정보, OBD-II 네트워크에서 받는 차량의 주행상태 정보, GPS로부터 받는

시간, 차량 위치 정보를 노트북의 메인 메모리에 저장을 하다가 매 5분마다 한번 씩 외장 메모리에 저장을 하게 된다.



그림 3 통합형 블랙박스 구성도

IV. 통합형 블랙박스 시스템 설계 및 구현

본 블랙박스 시스템에서는 OBD-II 네트워크와 MOST 네트워크의 데이터를 읽어 네트워크 간의 타이밍 동기화가 핵심적인 기능이다 그래서 이 핵심적인 기능을 위해 본 논문에서는 블랙박스 시스템을 위해 OBD-II 네트워크, MOST 네트워크, GPS, CAM, PC간의 통신 동기화를 위한 알고리즘을 설계 하였다.

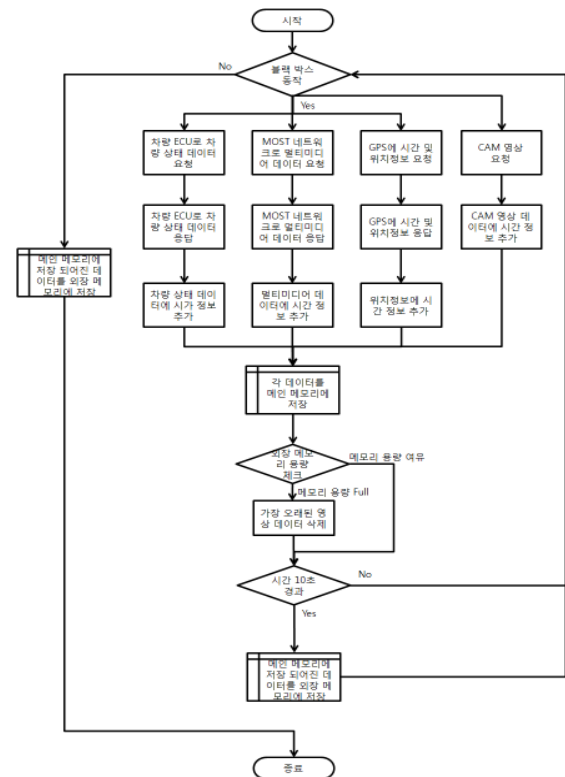


그림 4 통합형 블랙박스 FlowChart

그림 4는 통합형 블랙박스의 FlowChart를 나타낸 것이다. 블랙박스가 동작을 하게 되면 동시에 4개의 Thread를 생성 하여 4개의 작업을 동시에 수행 하지만, 각 데이터에 시간 정보를 쓰기 위해 Global Time을 받아오는 GPS의 프로세서가 메인 프로세서로 한다. GPS에서 시간과 위치정보를 받는다. 시간 정보를 받아 오면 3개의 프로세서가 동작을 하게 된다. 두 번째 프로세서에서는 차량의 ECU로부터 OBd-II 네트워크를 이용 하여 차량의 주행 중인 현재 상태를 수신 받은 데이터에 각 데이터간의 동기화를 위해 GPS에서 받아오는 시간 정보를 추가 하여 저장을 한다. 세 번째 프로세서에는 멀티미디어 ECU로부터 MOST 네트워크를 이용 하여 차량의 현재 멀티미디어 기기 상태를 수신 받아 첫 번째 프로세서 와 같이 시간정보를 추가로 저장 하여 저장을 한다. 네 번째 프로세서에서는 CAM 화면으로 보여 지는 영상 정보를 저장 할 때, GPS에서 받아오는 시간정보를 저장 하여 저장 한다. 각 프로세서에서 저장 되어지는 데이터들은 노트북의 메인 메모리에 저장을 하였다가 외장 메모리를 체크 하여 외장 메모리의 공간이 Full 일 경우에 가장 오래된 영상 데이터를 지우고 매 10초가 경과 할 때 마다 외장 메모리에 저장을 하게 된다. 차량의 주행 중인 상태 데이터, 멀티미디어 데이터, GPS 데이터를 1초의 하나의 프레임씩 수신 받아 저장을 한다. 영상 데이터는 OpenCV() 라이브러리를 이용 하여 해상도는 320*240으로 하고 초당 30프레임으로 MPEG-4 codec으로 하여 메인 메모리에 저장을 하도록 설계를 하였다. 해상도는 최대 640*480 까지 가능 하나 외장 메모리 용량의 관계로 해상도는 320*240으로 하였다. 실제 시스템이 동작을 하게 되면 시간을 체크하여 10초 마다 메인 메모리 저장 되어 있는 것을 외장 메모리에 저장된다.

V. 결론

일반적으로 차량용 블랙박스는 자동차에 탑재되어 자동차 사고 시 사고의 과정과 원인을 역추적 하는데 사용되고 있다. 이와 같이 사고 원인 분석의 결정적인 역할을 하여 교통사고 원인을 정확히 판별하도록 하여 억울한 일로 피해를 보는 일을 막을 수 있어 운전자를 법률적으로 보호해 줄 것이다. 현재 자동차 블랙박스에 대한 수요 증가와 자동차 전장 분야와 발달과 함께 블랙박

스 기술은 계속 발전을 하여 많은 자동차에 블랙박스 장착이 되어 앞으로 수년 안에 자동차의 표준으로 자리 잡을 것으로 예상된다.

최근 블랙박스들을 살펴보면 자동차의 영상과 음성만을 저장하는 형태로 구성되어 있다. 이것은 차량의 ECU가 많이 장착됨으로써 혹시나 모를 자동차의 내부 고장 문제로 운전자는 아무것도 모른 채 피해를 당할 수 있을 것이다. 이러한 피해를 줄이고자 본 논문에서는 앞으로 더 많은 기술적인 부분의 발전의 가능성이 있는 차량용 블랙박스를 구현하기 위해 CAM 카메라를 이용해 차량의 전반 주행 영상을 수집 한다음 GPS 모듈을 이용해 현재 시간과 차량 위치를 수집하도록 구현 했다. 여기서 추가로 OBd-II 인터페이스를 이용해 현재 차량의 주행 상태를 알아보고 MOST 네트워크 인터페이스를 이용해 멀티미디어 기기의 상태를 알 수 있게 구현하여 실제 차량 사고 시, 차량 사고의 원인을 좀 더 자세히 알아볼 수 있도록 하는 데에 주안을 두었다.

향후, 연구과제로 차량 사고 발생 시 블랙박스가 소실된 경우를 대비하여 외부 네트워크 망(3G, WIFI)을 이용 하여 외부의 서버로 전송 할 수 있게 구현할 것이다. 또한 실제 차량에 장착을 위하여 통합형 블랙박스 시스템을 임베디드화 하여 자동차 전장에 장착을 하여 더욱 더 완벽한 블랙박스 시스템을 구현 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2010년도 산학연공동기술개발사업(No. 2010XB008)의 연구 수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] BIR, IT 융합 산업 동향과 개발 전략-자동차, 2010
- [2] MOST, <http://www.smsc.com>
- [3] 온보드진단기, <http://ko.wikipedia.org/wiki>
- [4] 하광호, 이종주, 허윤영, 최상렬, 신명철, "OBd 차량진단 코드 발생 시뮬레이터 개발에 관한 연구", pp1157-1158, 대한전기학회 2007년도 제38회 하계학술대회.
- [5] OBd II 를 이용하는 오픈소스 프로젝트 (<http://www.openddiag.org/>).