
OBD프로토콜의 차량 주행 데이터와 외부 영상을 이용한 블랙박스 구현

백성현* · 장종욱**

*동의대학교

Using OBD2 protocol, A implement of blackbox with vehicle state data and the
external video

Sung-Hyun Back* · Jong-Wook Jang**

*Dong Eui University

E-mail : smartisma@naver.com

요 약

최근, 차량 사고로 인한 인명, 재산 손실 때문에 비행기에서 사용하고 있는 블랙박스과 비슷한 기능을 하는 차량용 블랙박스를 차량에 장착하여 사용되고 있다. 기존의 자동차 블랙박스들은 차량의 외부영상이나 이미지만 저장 되어 사고가 났을 때 차량의 주행상태를 알지 못한다.

자동차에는 차량의 상태를 알기 위하여 여러 가지 계측과 제어를 위한 센서를 탑재하고 있으며 이러한 장치들은 ECU(Electronic Control Unit)에 의하여 제어되고 ECU들 간의 통신을 위해 2006년도에 모든 차량에 의무탑재 되어진 OBD2(On-board diagnostics) 프로토콜이 사용되고 있다.

OBD2 프로토콜의 사용으로 차량의 많은 ECU에서 발생하는 여러 주행 데이터를 블랙박스의 자료로 사용 할 수 있어서 운전자는 좀 더 확실한 정보를 얻을 수 있다.

본 논문에서는 기존의 영상과 이미지 정보만 저장되는 것이 아닌, OBD2 프로토콜을 이용하여 차량의 정확한 주행 데이터를 사용한 스마트 블랙박스 시스템을 구현 하고자 한다.

ABSTRACT

Lately, because of Life, property loss from car accident, vehicles have been used vehicle blackbox like blackbox by airplane. when the accident happened, existing car blackbox that was stored external image or video of vehicle don't know the vehicle's driving conditions.

For knowing vehicle's driving conditions, vehicle is loaded sensors for Variety of measurement and control. the sensors is controlled by ECU(Electronic Control Unit) and all vehicles is used Mandatory OBD2(On-board diagnostics) protocol for communication between ECUs since 2006.

Using OBD2 protocol, driver use blackbox data by various driving data to occur vehicle' ECU and can be obtained more definitive information.

In this paper, there implement smart blackbox system to use exact vehicle's data using OBD2 protocol rather than blackbox to store external image or video.

키워드

차량용 블랙박스, GPS, ITS,

1. 서 론

차량용 블랙박스란 주로 비행기 사고 정보를 제공하기 위해 사용되던 장치로 최근에 차량에도 장착되어 자동차의 사고 분석 및 사고 상황재현을 위해 사용되고 있다. 자동차사고의 재현을 위해서는 명확한 사고현장의 증거, 확실한 목격자, 차량의 흔적 등 차량사고의 물리적인 증거물들이 필요하다. 하지만 모든 사고들이 이러한 증거물들을 풍부하게 획득할 수 없고, 이로 인해 정확한 사고원인 규명이나, 피해자와 가해자의 구분이 어려워진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 객관성 있는 자료가 필요로 하게 되었고 세계 각국의 정부기관이나 사설기관, 자동차메이커들을 중심으로 차량용 블랙박스에 대한 연구가 이루어지고 있고, 제품 또한 많이 출시되고 있다. 현재 사용되고 있는 블랙박스들은 영상장치를 사용하여 사고 발생을 전후의 일정시간의 영상/음성을 저장하여 제공해주는 형태이다. 이러한 블랙박스를 사용하여 목격자가 없거나, 사고원인 규명이 어려운 경우에도 저장된 영상/음성 정보를 토대로 원인규명이 보다 객관적으로 이루어 질 수 있다. 블랙박스의 성능 및 중요성이 검증됨에 따라 많은 세계적으로 많은 차량에 장착되고 있으며, 일부 국가에서는 의무적으로 장착하고 있다. 우리나라에서는 영업용차량에 한해서 의무적인 장착이 될 예정이다. 이처럼 차량사고에서 중요한 역할을 하지만 100% 확실한 사고원인 규명을 하기엔 영상 정보만으로는 한계가 있다.[1]

본 논문에서는 영상/음성만을 저장하여 제공하는 현재의 블랙박스 한계를 극복하고자 차량내부의 네트워크망을 형성하고 있는 OBD2 프로토콜을 사용하여 차량내부 장치 정보인 RPM, 차량의 현재 속도 등의 정보를 추가로 저장하고 기울기 센서를 사용하여 차량의 위치 상태 즉, 방향이나 기울어진 상태 등의 정보를 영상과 함께 저장하여 사고분석에 있어 좀 더 정확한 정보를 제공하기 위한 통합형 블랙박스를 구현하고자 한다.

서론에 이어 2장에서는 관련연구에 대한 내용으로 OBD에 대한 기술을 소개 하고 3장에서는 OBD를 이용한 블랙박스 설계에 대해 기술하고 4장에서는 블랙박스 구현에 대해 설명 한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련연구

2-1. OBD-II Network

1960년대 말 LA에서의 스모그사태로 배기가스 통제의 필요성을 느낀 미국은 차량에 배기가스 제어 시스템을 장착을 의무화하였다. 1970년대와 1980년대 초반부터 자동차 업체들은 배기가스 제어 시스템을 위해 엔진의 제어와 연료주입 시스템 등 문제 감증을 위해서 전자식 기법들을 도입

하였다. 하지만 각 차량 자체 진단 기능 OBD의 표준이 없었다. 미국 전역에 대해서 배기가스에 대한 테스트 필요성이 대두됨에 따라서, 캘리포니아 대기 자원국(CARB:California Air Resource Board)이 OBD-II 를 발표하였다.

1996년부터는 미국에서 생산되는 모든 차량에 OBD-II를 지원하도록 의무화 하였고, 유럽에는 2001년 이후 생산되는 차량에, 국내에서는 2006년 이후 생산되는 차량에서 의무화 하였다.[2]

OBD-II는 자동차에 부착된 센서들로부터 ECU(electronic control unit)로 전달된 자동차의 주요 계통에 대한 정보나 고장등의 정보를 직렬 통신기능을 이용하여 자동차의 콘솔이나 외부장치에서 볼 수 있도록 한 표준이다.[3]

현재 OBD-II 를 지원하는 모든 차량은 VPW-PWM(SAE-J1850), ISO (ISO 1941-2, ISO 14230-4), CAN (ISO 15765, SAE-J2234)의 3가지의 표준 신호 방식을 사용한다.

SAE J1850은 미국 자동차공학회(SAE) 에서 제시한 것으로 차량 내부의 컨트롤러들을 하나의 LAN 으로 연결하여 통신을 하기 위한 표준이다. 차량내부에서는 LAN 구조로 여러 개의 컨트롤러들을 연결하여 서로 통신 및 진단을 수행하게 된다. 서로 평등 하게 메시지를 주고 받도록 되어 있다. 그렇기 때문에 각각의 노드들이 고유한 주소소를 가지고 있어서 서로를 구분하게 된다. J1850 프로토콜은 크게 2 가지로 구분 할 수 있다. 미국의 거대 자동차 회사인 Ford 와 GM 을 각각 대표하는 PWN, VPW 방식이다. 기본적으로 41.6k baud rate속도를 지원한다.[4]

ISO (ISO 1941-2, ISO 14230-4)은 유럽 및 한국의 차들에서 많이 적용되는 방식이고 차량 자체진단을 시리얼 데이터 링크를 통해서 처리하기 위해서 개발된 방식이다. 기본적인 네트워크 모델인 OSI 7 계층을 기초로 설계되고, 키워드 프로토콜 2000이라고 불린다. 기본적으로 10.4 kbps의 속도를 지원 한다.[5]

CAN (ISO 15765, SAE-J2234)은 1980년대에 로버트 보쉬(Bosch) 사에 의해서 전자제어 장치들을 서로 연결하기 위해서 개발되었다. 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 있어서 미국에서는 2008 년부터 생산되고, 판매되는 차량에 대해서 OBD-II 인터페이스를 CAN 방식만을 사용하도록 규정하고 있다. 향후, 전 세계 자동차 메이커들도 결국 CAN 방식으로 갈 것으로 예상된다. [1][6]

OBD-II 메시지 포맷(그림 1)은 각 3Byte의 헤더로 구성되어 Priority, Target address, Source Address, 7 Byte의 데이터, checksum으로 되어 있다.[7] 기본적으로 SAE-J1850, ISO의 프로토콜로 쓰이고 있다. CAN OBD 메시지 포맷(그림 2)은 ID Bits (11 or 29), DLC, 7 Data Bytes와 checksum(CRC-15 처리 방식)으로 이루어져 있다.[6]

priority/type (1byte)	Target address (1byte)	Source address (1byte)	Date byte(7byte)	Checksum
--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------	----------

그림 1 OBD-II Message

CAN ID (11 or 29 bit)	DLC	Date byte(7byte)	Checksum
--------------------------	-----	------------------	----------

그림 2 CAN OBD-II Message

III. 블랙박스 시스템 설계 및 주요 기능

본 논문에서는 자동차 블랙박스 시스템을 위해 OBD-II 네트워크와 PC 간의 상호 통신 그리고 기울기 센서, 외부 영상과의 동기화에 대한 알고리즘을 설계하였다.

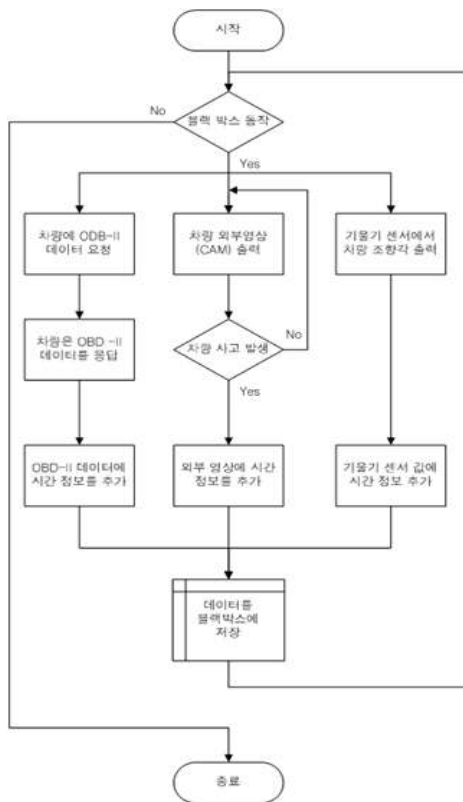


그림 3 블랙박스의 전체 FlowChart

위 블랙박스의 전체 Flow Chart(그림 3)에서는 자동차가 시동이 켜진 후, 블랙박스가 동작을 하게 된다. 블랙박스가 동작을 하게 된 후 블랙박스에서는 동시에 3개의 프로세스가 생성이 된다. 이 3개의 프로세스는 차량에 OBD-II 데이터 요청과 차량외부 영상을 출력, 기울기 센서에서 데이터를 출력하는 역할을 하게 된다. 첫 번째 프로세서에서는 차량에 OBD-II 데이터(차량 속도, 차량 RPM, 차량의 정보등)을 요청을 하여 응답 받은 데이터에 시간정보를 추가 한다. 두 번째 프로세서에서는 차량 외부영상(CAM 화면)을 출력을 하면서 5분간의 영상을 계속적으로 저장을 하게 되면서 메모리에 저장한다. 저장을 하면서 메모리 저장 공간에 한계가 있기 때문에 메모리 공간이 가득 찰 때는 과거에 저장된 영상을 지우면서 저장을 한다. 이 때 차량 사고가 발생을 하게 되면 블랙박스에서는 즉시 출력 되는 영상을 저장을 하게 되는데 OBD-II와 데이터 동기화를 맞추기 위해 시간정보를 추가 하여 저장을 한다. 세 번째 프로세서에서는 기울기 센서에서 차량의 기울기를 체크하여 조향 각을 출력을 하는데 이때, 각각의 데이터의 동기화를 맞추기 위해 시간정보를 넣어 저장을 한다. 3개의 프로세서에서 시간정보가 저장되는 데이터를 저장 공간에 저장을 하여 주도록 설계를 하였다.

IV. 구현

아래(그림 4)는 블랙박스 시스템의 구성도이다. PC에서 차량에 있는 OBD-II 네트워크와 통신하기 위하여 OBD2Scanner를 장착 하고 기울기 센서와 통신을 위하여 기울기 센서 모듈과는 USB 시리얼 통신을 하고 차량 외부 영상을 받기 위해 CAM를 USB로 연결을 하여 블랙박스를 구성 하였다.

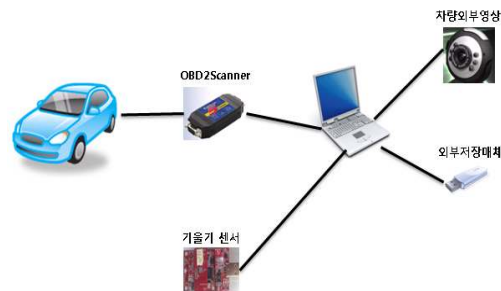


그림 4 블랙박스 시스템의 구성도

아래(그림 5)는 실제 PC의 블랙박스의 화면이다. 블랙박스가 동작을 하면 화면 왼쪽에 차량에서 오는 OBD-II 데이터와 기울기 센서 값이 출력을 하게 되고 OBD-II 데이터와 기울기 센서 값을

분석을 하여 현재 차량의 상태를 차량 상태 창에 출력을 하게 된다. 그리고 외부 영상은 블랙박스가 동작을 하면 출력을 하면서 저장이 되는데 5분간씩 저장 되어 진다 이때 사고가 발생을 하지 않으면 이전의 영상 데이터는 지워 지게 된다. 만약 사고 발생(저장 시작 버튼)이 되면 외부 영상(CAM)이 저장되면서 시간 정보를 영상 데이터 이름으로 표시 되면서 블랙박스별도 공간(USB 메모리)에 저장이 되어 진다.

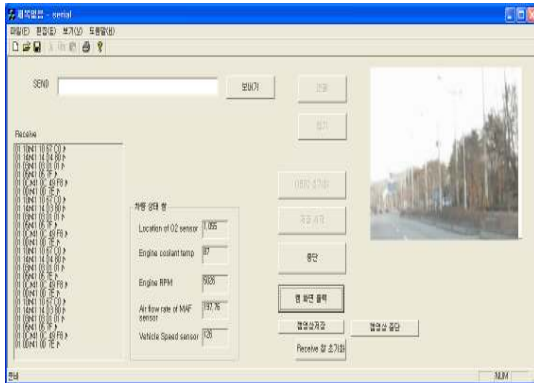


그림 5 블랙박스 실제 화면

V. 결 론

최근, 차량과 관련된 각종 범죄나 사고에 노출되어 있기 때문에 정확한 사고 원인 규명과 자기 보호 수단이 필요로 하게 되었는데 그 대안의 하나로 사용되고 있는 것이 차량용 블랙박스이다. 도요타의 리콜 문제가 전자 제어 장치의 원인으로 생각 되면서 블랙박스의 필요성이 떠오르고 있다. 하지만 기존의 영상만 저장 되는 블랙박스로는 한계가 존재 한다.

본 논문에서는 OBD-II 데이터를 이용하여 블랙박스를 구현 하여 기존의 블랙박스보다 실제 사고에서 도움이 되는 OBD-II 데이터와 조향 각을 추가 하여 블랙박스의 이용가치와 활용성을 높이고자 하였다.

하지만 사고가 발생 시 차량의 정확한 위치를 알 수 없어서 정확한 증거 데이터로는 부족 할 수가 있고, 대형사고와 차량화재 발생 시 생길 수 있는 블랙박스의 손상으로부터 정보를 보호하기 위해 와이파이를 이용 하여 외부 데이터 서버에 저장하여 블랙박스 유실 시에도 정보를 확인 할 수가 있다. 향후, OBD-II를 이용한 블랙박스에 차량의 위치(GPS) 및 와이파이 모듈 등을 추가 한 블랙박스를 내비게이션과 일체화를 하여 실제 차량 내에 장착을 하여 블랙박스의 실용성 및 활용성을 더욱 고려 할 것이다.

참고문헌

- [1] 민 병관, 2004, “차량용 블랙박스 기술동향”, pp 2~3, 전자부품연구원.
- [2] Wikipedia.org (www.wikipedia.org).
- [3] OBD II 를 이용하는 오픈소스 프로젝트 (<http://www.opendiag.org/>).
- [4] SAE-j1850, Society of Automotive Engineers.
- [5] ISO-14230, Road vehicles-Diagnostic systems- Keyword Protocol 2000.
- [6] ISO-15765, Road vehicles-Diagnostics on Controller Area Networks.
- [7] 하광호, 이종주, 허윤영, 최상렬, 신명철, "OBD 차량진단 코드 발생 시뮬레이터 개발에 관한 연구", pp1157-1158, 대한전기학회 2007년도 제38회 하계학술대회.