

# 차량내부정보와 외부센서를 사용한 블랙박스 구현

김장주\* · 장중욱\*\*

\*동의대학교

A implement of blackbox with in vehicle network data and the external sensor data

Jang-Ju Kim\* · Jong-Wook Jang\*\*

\*Dong Eui University

E-mail : jangju@deu.ac.kr

## 요 약

최근, 사용이 급증하고 있고 중요성이 높아지고 있는 차량용 블랙박스는 이제 보다 정확하고 다양한 정보를 요구하고 있다. 그 이유는 정확한 사고원인 분석에 도움을 주고 차량관련 범죄에 객관적인 증거자료로 사용될 수 있도록 하기 위함이다. 본 논문에서는 영상과 음성 정보에만 의존하던 기존의 블랙박스가 가지고 있는 한계를 극복하고자 다양한 센서들과 차량 내부정보를 사용 하였다. 우선 차량내부 정보를 알 수 있는 OBDⅡ 프로토콜을 사용하여 차량의 현재 상태를 저장하였으며, 또한 외부센서로는 방향각을 알 수 있는 Gyro 센서와 GPS를 사용하여 정확한 현재위치 및 차량의 방향정보를 저장하였으며 차량의 사고 전후의 이동경로 및 방향을 알 수 있으며, 정보들의 동기화를 위해서는 GPS의 시간 정보를 사용하였다. 또한 wifi망을 사용하여 정보를 백업하여 블랙박스 손상 시에도 정보를 확인 할 수 있게 하였다.

## ABSTRACT

lately, vehicle blackbox increasing importance and usability Is needed accuracy and variety of information. because, blackbox help to analyze the exact cause of the accident and use as objective evidence in vehicle-related crime. In the paper, to overcome the limitations of the existing black box, use various sensors and vehicle information blackbox store current state of the vehicle with OBD-II protocol using vehicle state information and store exact current location and direction information of the vehicle with Gyro sensor and GPS and use global time of GPS for synchronization of information. In addition, blackbox back the information up with wifi. because, when blackbox damaged, dirvers were able to verify the information

## 키워드

차량용 블랙박스, GPS(Global Positioning System), OBDⅡ, Gyro Sensor

## 1. 서 론

블랙박스는 주로 비행기에서 사용되던 장치로써 비행기가 추락하거나 사고가 발생하였을 경우 당시의 상황을 알기 위하여 비행기의 고도 및 속도, 동작 상태, 조종석의 음성정보, 관제탑과의 교신 등을 기록하여 사고의 원인 규명을 위한 단서로 사용되고 있다. 최근에는 이러한 기술을 차량에 적용하여 자동차 사고의 원인을 규명하는 데

에도 적극적으로 활용되고 있는 추세이다. 대부분의 자동차 사고의 경우, 사고현장의 증거물들을 충분히 획득하기가 어렵기 때문에 사고 가해자와 피해자를 명확히 구분하기가 어렵고, 정확한 사고 원인을 규명하기가 힘들어 진다. 사고분석에서 목격자의 진술이 큰 부분을 차지하지만 목격자의 확보가 어려운 경우가 대부분이다. 이러한 문제들을 해결하기위해서 세계 각 국에서는 정보기관과 차량제조회사들의 주도로 운행 중 발생하는 각종

상황들을 저장해 두었다가 사고 발생 시 그 정보를 토대로 사고분석과 책임 소재를 원만히 해결해 줄 수 있는 블랙박스 장치에 대한 연구가 활발하게 진행 되고 있으며, 블랙박스의 중요성과 활용성이 검증됨에 따라 사용 또한 증가하는 추세이다.[1][2][3]

하지만 현재 사용되고 있는 블랙박스들은 사고 전후의 일정시간의 영상만을 저장하고 보여주는 형태가 대부분이다. 영상만으로도 어느 정도의 사고분석이 가능하지만 정확한 원인파악에 한계가 있고, 대형사고 등으로 인하여 블랙박스가 손상되었을 경우 정보의 획득이 불가능하다는 약점이 있다. 이러한 한계점을 극복하고 정확한 사고원인 분석을 위해 영상외의 추가적인 정보가 필요하다.

본 논문에서는 기존의 블랙박스에서 제공해주는 영상/음성의 정보뿐만 아니라 OBD II 프로토콜을 사용하여 차속, RPM, 페달조작 여부 등의 정보를 저장하여 실제차량의 동작내용을 저장하였으며, GPS모듈을 사용 GPS위성으로부터 위도, 경도, 위도, 시간의 정보를 이용하여 차량의 이동경로, 속도, 정확한 시간 등의 정보를 추가로 저장하여 정보의 다양성을 증가 시켰다. 또한 Gryo 센서를 사용하여 차량의 방향을 저장하였는데 이는 사고 발생 시 차량의 헤드방향을 알 수 있고, 사고로 인하여 몇도 만큼 차량이 틀어졌는지 등을 판단하여 사고 분석에 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 마지막으로 이러한 정보들을 Wifi를 사용하여 서버로 전송 정보를 백업해 두었다가 대형사고, 화재사고로 블랙박스가 손상되었을 때에도 정보의 확인이 가능 하도록 하였다.

## II. 관련연구

### 2.1 기존의 블랙박스

기존의 1세대 블랙박스는 카메라에 의한 영상과 음성정보만을 저장하고 있으며 최근 GPS가 결합된 제품들이 연구되고 출시되고 있다.



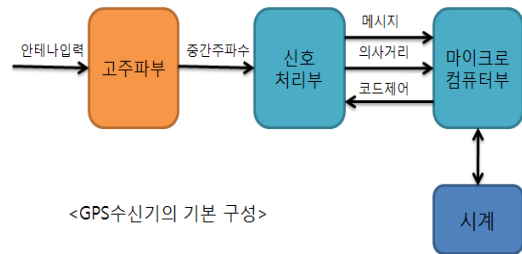
그림 1. 기본적인 블랙박스 구성도

기본적으로 블랙박스는 그림 1과 같은 형태로 영상 수집을 위한 카메라, 시간 및 위치 정보 수집을 위한 GPS, 수집된 정보들을 임시로 저장하는 메모리 버퍼(SD RAM)와 영구적으로 사고 데이터를 기록하기 위한 SD Card로 구성 된다. 위와

같이 구성되어 있는 블랙박스는 주행 시 전방의 영상과 GPS로부터 받은 시간, 위치정보를 SDRAM에 계속 저장하다가 사고가 감지되었을 경우 SD CARD에 저장을 하게 된다. 이렇게 저장된 정보를 회수하여 분석하고 이를 토대로 사고경위 조사 등에 사용된다.

### 2.2 GPS

GPS는 비행기나 선박 등의 항법장치에 이용되며, 자동차에서는 도로 안내나 교통정보, 차량 추적 등에 응용되며, 최근에는 스마트폰이나 휴대용 GPS등의 보급으로 다양한 방면에서 사용되고 있다. GPS모듈은 위치 정보 위성의 신호를 받아 위도, 경도, 속도 등의 정보를 NMEA(National marine electronic association)포맷 형태로 위치정보를 산출해 준다. GPS수신기는 크게 고주파부, 신호처리부, 마이크로컴퓨터부 3개의 블록으로 구성되어 있다(그림 2).



<GPS수신기의 기본 구성>

그림 2 GPS수신기의 기본구성도

고주파부는 안테나로부터 수신한 1.2GHz 또는 1.5GHz의 신호를 취급하기 쉬운 낮은 주파수로 변환하며, 신호처리부에서는 스펙트럼 확산을 원래대로 복원시키는 역확산을 하여, 위성으로부터 보내어진 메시지와 의사거리를 얻는다. 마이크로 컴퓨터부는 신호처리부로부터 얻어진 메시지와 의사거리에서 현재의 위치를 구하는 연산하여 이것을 NMEA 메시지 형태로 만들어 출력해 준다. NMEA메시지에는 많은 정보들이 있지만 시간, 위치정보, 속도의 정보는 RMC만 있으면 필요한 정보를 얻을 수 있다. 본 논문에서도 RMC정보만을 사용하여 구현 하였다.

### 2.3 OBD II 프로토콜

1990년대부터 사용되기 시작한 OBD II는 자동차에 부착된 센서들로부터 ECU(electronic control unit)로 전달된 자동차의 주요 계통에 대한 정보나 고장 등의 정보를 직렬 통신기능을 이용하여 자동차의 콘솔이나 외부장치에서 볼 수 있도록 한 표준이다. OBD II 메시지 포맷은 각 3Byte의 헤더로 구성되어 Priority, Target address, Source Address, 7 Byte 의 데이터, checksum으로 구성되고 기본적으로 SAE-J1850, ISO의 프로토콜로 쓰이고 있다(그림 3). CAN OBD 메시지 포맷은 ID Bits (11 or 29), DLC, 7 Data Bytes와

checksum(CRC-15 처리 방식)으로 이루어져 있다.(그림 4)

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

그림 3 OBD-II Message

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

그림 4 CAN OBD-II Message

### III. 시스템 설계 및 주요 기능

#### 3.1 시스템구조

본 논문은 PC기반으로 구현하였으며 구현한 블랙박스의 기본 구성도는 그림 5와 같다.

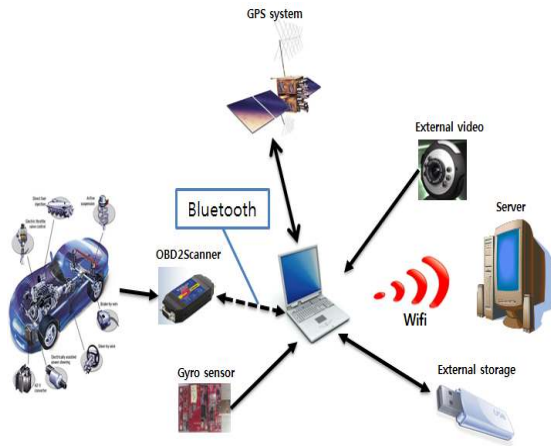


그림 5. 2세대 블랙박스 구성도

먼저 전면부에 카메라장치를 사용하여 주행화면을 실시간으로 저장/출력하고, GPS모듈을 장착 GPS정보인 위도, 경도, 시간의 정보를 저장하였다. 운행 중 충돌이 감지되면 USB메모리에 위의 정보들을 저장하게 된다. 영상은 시각적으로 사고를 분석하는데 사용되며, GPS정보를 바탕으로 좌표를 초단위로 저장 분석하여 맵에 적용시키면, 이동경로와 구간속도를 알 수 있다. 이러한 1세대의 블랙박스에 OBD II 프로토콜을 사용하여 차량 내부 정보를 저장하였으며 Gyro 센서를 통해 차량의 헤드 방향을 알 수 있도록 하였다. 또한 Wifi를 사용하여 저장되는 정보들의 일부를 서버로 백업하여 블랙박스를 회수하지 않고도 사고 경위의 조사가 가능해 지도록 하였다.[3][4]

우선 차량내부정보를 저장하기 위하여 OBD II 프로토콜을 사용하였는데 이는 차량에 OBD II 커넥터를 장착하고 블루투스통신을 이용하여 블랙박스와의 정보를 주고받을 수 있도록 하였다. 무선 통신으로 차량내부의 정보를 받아 오기 때문에 OBD II 커넥터 설치에 따른 위험요소(연결선의 문

제)를 해결하였다. 그 외에 Gyro 센서를 장착하여 방위각을 측정 현재 차량의 헤드 방향을 알 수 있도록 하였다. 그 원리는 2축 Gyro 센서 모듈을 장착하여 측정값을 계속 저장하면 어느 순간 회전이 몇도 만큼 얼마나 빠르게 일어났는지를 확인할 수 있다. 이는 사고 분석에서 얼마만큼의 세기로 충돌이 일어났는지, 어느 방향에서 충돌이 있었는지 등의 정보를 추적하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

또한 최근 전국적으로 많이 설치되고 있는 Wifi를 사용하여 블랙박스 정보를 서버에 백업하였고 충돌이 감지되면 서버에서 알람을 울리고, 현재 좌표를 표시해주도록 구현 하였다.

#### 3.2 프로그램 구조

본 시스템에 제안된 프로그램의 프로그램은 5개의 모듈로 구성되어 있으며 구조는 그림 6과 같다.

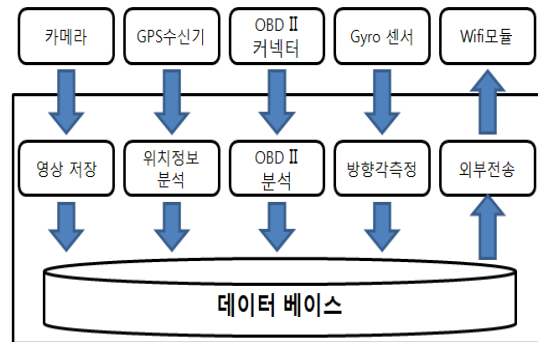


그림 6 프로그램 구성도

각 모듈들은 각각의 하드웨어와 연결되어 있으며 센서들로부터 수신된 값을 분석하여 필요한 정보들을 하나의 데이터베이스에 저장하게 된다. 저장된 정보들은 외부전송 모듈에 의해 실시간으로 서버로 전송된다. 충돌이 없이 진행 중일 때는 메모리의 용량이 초과하게 되면 과거 정보들을 갱신하다가 Gyro 센서로부터 충돌이 감지되면 충돌 시점으로부터 3분간의 데이터를 저장하게 되며 정보는 더 이상 갱신되지 않는다.

### IV. 구현 및 테스트

#### 4.1 구현

본 시스템은 PC기반에서 Visual C++를 이용하여 구현하였으며, 가상의 블랙박스로는 이동하며 테스트가 가능하도록 노트북을 사용하였으며, 외부 저장 매체로 PC를 사용하였다. 시스템의 동작 원리는 그림 7과 같다. 우선 시스템을 시작 시키면 각 모듈들은 각각의 장치로부터 필요한 정보들을 입력 받게 되고, 입력받은 정보들을 분석하여 사용자가 알아 볼 수 있는 형태로 변환하여 화면

에 출력해주고 동시에 하드디스크에 저장한다. 또한 Wifi모듈은 하드디스크에 저장된 정보들을 서버PC로 전송하게 된다. 충돌이 감지되면 하드디스크에 저장된 정보는 더 이상 갱신되지 않고 3분간 정보를 추가로 저장한 다음 USB메모리로 저장된다.[4]

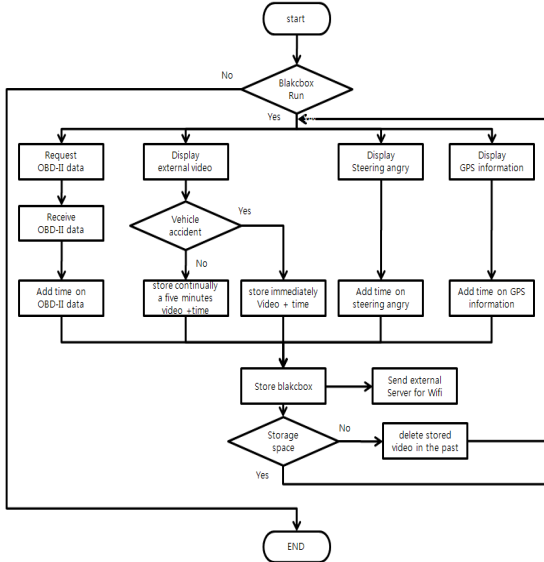


그림 7 시스템 흐름도

#### 4.2 테스트

본 시스템의 테스트는 교내에서 이루어 졌으며 실제 차량에 노트북을 설치하여 테스트 하였다. 주행이 시작되면 노트북에 설치한 카메라를 통하여 영상과 GSP모듈을 통해 들어온 정보들이 노트북의 화면으로 실시간으로 표시되면서 동시에 저장하고 외부로 전송한다. 실제로 충돌을 할 수 없기 때문에 인위적인 충돌 시점이 필요 하였으며, 그 시점은 주행 중 키보드를 이용하여 가상의 충돌 시점을 만들고 충돌이 인식되면 노트북에 저장되고 있던 정보가 충돌이전의 데이터 5분과 충돌 이후의 데이터 5분으로 저장된다. 실험결과 노트북에는 필요한 영상과 차량내부정보, GPS정보가 정확히 저장 되었다. 또한 백업용으로 사용된 PC에도 무선 통신을 사용하여 동일한 정보가 저장 되어 본 시스템을 검증 하였다.

### V. 결 론 및 향후과제

전 세계적으로 사람의 생명과 직결되는 교통사고에 대한 예방 및 대책으로 차량용 블랙박스가 유용하게 이용됨에 따라 이에 대한연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 이제까지 연구된 차량용 블랙박스는 영상/음성 정보만을 저장하는데 그치고 있지만, 앞으로는 추가적으로 GPS와 차량내부 정보 Gyro센서뿐만 아니라 여러 가지 센서들과 복합이 요구되며 그에 따른 연구 또한 많이 이루어 져야한다.[6] 또한 최근 사고 시 영상이 저장

되지 않는 등의 불량블랙박스 문제 등과 관련하여 표준안 마련이 시급한 시점이다.

본 논문은 노트북에 구현하였으며 향후 과제로 임베디드 시스템으로 블랙박스를 구현하여 실제 블랙박스과 동일하게 구현 할 것이다. 또한 논문에 사용된 센서들 외에도 차량사고검증에 필요한 정보나 요소들을 조사 분석하여 추가적인 정보의 저장이나 대형사고 등의 문제로 블랙박스가 오작동하는 등의 하드웨어 적인 문제도 해결해야 할 것이다.

### 감사의 글

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 산학협동인력양성사업임(No. 2010CB012).

### 참고문헌

- [1] 김진일, “모바일 장치를 이용한 자동차 영상블랙박스 설계” 한국정보기술학회 2009
- [2] 도로교통안전관리공단, 지능형 교통사고 통보 및 분석 시스템 개발 연구
- [3] HK-e car, <http://www.hke-car>
- [4]한성덕, “임베디드 리눅스 시스템을 이용한 차량용 영상블랙박스 구현”
- [5]박대우, 서정만, “자동차의 블랙박스를 이용한 실시간 포렌지 자료 생성 연구” 한국 컴퓨터 정보 학회 논문지2000
- [6]한인화, “차량용 블랙박스 표준화 동향과 전략”