
GPS와 무선랜을 이용한 스마트블랙박스 구현

김장주* · 장중욱**

*동의대학교

A implement of smart Blackbox with GPS and Wireless network

Jang-Ju Kim* · Jong-Wook Jang**

*Dong Eui University

E-mail : jang3508a@naver.com

요 약

최근, 차량용 블랙박스의 활용도가 높아짐에 따라서 그에 대한 연구 및 개발이 활발해 지고 있다. 하지만 현재 사용되고 있는 블랙박스들은 영상과 소리만의 정보만을 저장하고 있어 정확한 사고 경위를 확인하는데 한계가 있고, 차량 내부에 장착된 블랙박스가 소실될 경우 정보의 확인이 불가능하다. 본 논문에서는 영상과 소리뿐만 아니라 GPS를 사용하여 현재위치, 이동경로, 속도 등의 정보를 추가로 저장하여 사고분석에 효율성 및 정확성을 높이고, 무선랜을 이용 외부 저장매체로 전송이 가능한 스마트형 블랙박스를 구현 하였다.

ABSTRACT

Lately, increasing utilization of vehicle blackbox, there is acted research and development of blackbox. But, currently used Blackbox was stored only video, sound and have Limit to know details of an accident. When disappeared mounted blackbox inside the vehicle, there don't know information of blackbox. In this paper, because using video and sound and GPS, blackbox store current location and route and vehicle speed, blackbox increase efficiency and accuracy of accident analysis. and using wireless LAN, smart blackbox implement to transfer external store media.

키워드

차량용 블랙박스, GPS(Global Positioning System), WLAN ,WiFi

1. 서 론

블랙박스란 주로 항공기의 비행기록을 저장하여 항공기 사고의 원인을 밝히는데 사용되어 왔으며, 최근에는 이러한 기술을 차량에 적용하여 자동차 사고의 원인을 규명하는 데에도 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 큰부분을 차지하지만 목격자의 확보가 어려운 경우가 대부분이다. 이러한 문제들을 해결하기위

해서 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 진행되고 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 불가능 하다는 약점이

이다. 이러한 한계점을 극복하고 정확한 사고원인 분석을 위해 영상외의 추가적인 정보가 필요하다. 본 논문에서는 GPS모듈을 사용 GPS로부터 위도, 경도, 위도, 시간의 정보를 이용하여 차량의 이동 경로, 속도, 정확한 시간 등의 정보를 추가로 저장하여 정보의 다양성을 증가 시켰으며, 무선랜 모듈을 장착하여 외부장치에 전송 정보를 백업하여 블랙박스가 이상이 생기더라도 정보를 확인할 수 있고, 나아가 응급시설이나 경찰서등에 자동으로 사고 상황을 전송해 줄 수 있는 스마트블랙박스를 구현하고자 한다.

II. 관련연구

차량용 블랙박스는 교통법규를 잘 지키는 운전자를 법률적으로 보호해주는 새로운 차원의 안전장비로써 에어백, ABS브레이크, 네이게이션에 이어 대중화 가능성이 높은 차량의 장비로 예상되어 진다. 자동차용 블랙박스의 초기 제품으로 개발되어 기존의 택시, 트럭, 버스 등에 장착된 운행기록계(타코그래프)는 차량의 주행속도, 거리등의 기본적인 운행정보를 기록하고 있다. 이러한 운행기록계의 정보는 사고 분석의 자료로 사용하기에 많이 부족하다.[4]

미래의 차량용 블랙박스에는 기존의 운행기록계 보다 더욱 많은 종류의 데이터를 저장하고 사고 검출 및 분석 기능을 갖추는 것이 필요하다. 현재에는 사고 전후 일정시간의 영상/음성 기록을 저장하였다가 그 정보를 토대로 사고 분석 및 피해자 규명을 하는 영상기록 장치가 차량용 블랙박스로 사용 되고 있다. 이 블랙박스의 원리는 차량의 앞/뒤에 카메라를 설치하고 영상/음성 녹화한다. 메모리 용량의 제한 때문에 영상의 녹화 시간에는 한계가 있으므로 충돌 발생 시 충돌센서가 충돌을 감지하여 일정시간(사고 발생 전후 5분씩)의 영상만을 저장하였다가 보여주거나, 필요시 사용자가 직접 녹화를 할 수도 있다. 이 영상 자료는 사고 발생 시 중요한 단서가 될 수 있다. 목격자가 없을 경우에는 객관적인 자료로 사용될 수 있으며, 자해공갈이나 뺑소니 같은 범죄 발생 시에도 중요한 증거 자료가 될 수 있다. 이미 그 효과가 검증되고 있으며, 일부 국가에서는 의무 장착을 시행하고 우리나라에서는 영업용차량에 한해서 의무 장착을 시행할 만큼 그 중요성 또한 높아지고 있다. 앞으로 차량관련 사고에서 중요한 역할을 할 블랙박스이지만 현재의 영상/음성만을 저장하는 블랙박스로는 한계가 있다. 영상만으로는 차량이 어느 방향으로 움직였는지(이동경로), 시속 몇km로 운행 하였는지, 정확한 사고 발생 시간 및 위치, 사고 발생 시 엔진RPM 등의 차량 내부 정보 또한 사고 분석에 중요한 요소들 이지만 영상으로 알 수 없는 정보 들이다. 이러한 정보들을 저장하기 위하여 미래의 블랙박스에는 GPS나 차량내의 여러 가지 센서들과의

연계가 필요 하다. 이러한 추가적인 데이터로 인해 블랙박스의 정보는 더욱 신뢰성을 얻고, 사고 분석에 많은 객관적인 자료를 제공함으로써 억울한 피해자가 생기는 일을 막고, 사고의 발생원인을 분석하여 사고를 미연에 방지할 수도 있을 것으로 기대 된다. 이러한 기능뿐만 아니라 3G망과의 연계를 통하여 무선통신을 사용 블랙박스의 정보를 외부매체에 저장하면 대형사고 등의 이유로 블랙박스가 손상되거나 유실되어 정보 확인이 불가능해지더라도 외부저장 매체에서 확인이 가능해 진다. 또한 무선망을 사용 구조대나 도로 순찰대와 연계하면 사고 발생 시 자동으로 연결되어 인명구조나 사고처리 등의 후속 조치가 보다 빨리 이루어 질 수 있다. 촌각을 다투는 교통사고의 인명구조에서 신고가 빨리 이루어질수록 구조 확률이 높아지고, 사고로 인한 교통란도 빨리 대책을 세울 수 있을 것이다.[3][5]

이처럼 차량용 블랙박스는 1세대인 영상/음성을 저장하는 단계에서 2세대인 사고분석에 필요한 데이터 까지 저장하는 단계까지 발전하고 있으며, 현재 2세대 제품들은 다양한 기술들과 결합되어 더욱 발전해 나가고 있다.

III. 시스템 설계 및 주요 기능

3.1 시스템구조

본 논문은 PC기반으로 구현하였으며 실제의 스마트형 블랙박스의 기본 구상도는 그림 1과 같다.



그림 1. 스마트형 블랙박스 구상도

먼저 전면부에 카메라장치를 사용하여 주행화면을 실시간으로 저장/출력하여 현재 사용되고 있는 1세대 블랙박스를 구현하고, GPS모듈을 장착 GPS정보인 위도, 경도, 시간의 정보를 추가로 저장하였다. 이 GPS 정보를 바탕으로 좌표를 초단위로 저장 분석하여 맵에 적용시키면, 이동경로와 구간속도를 알 수 있다. 또한 이러한 정보들을 블랙박스에 저장함과 동시에 무선랜을 사용하여

다른 PC에 실시간으로 전송 하였다.

PC기반으로 구현하여 내장된 무선랜카드를 사용하였기 때문에 추가적으로 무선랜모듈을 장착할 필요가 없었으나 실제 하드웨어로 구현이 되려면 무선통신을 위한 추가적인 모듈이 필요 할 것이다.

3.2 프로그램 구조

제안된 시스템의 프로그램 구조는 그림 3.과 같다.

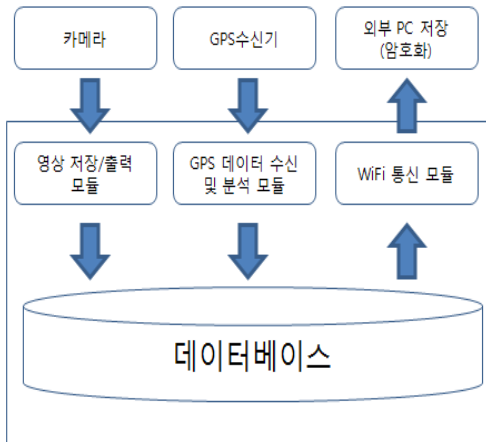


그림 2. 프로그램 구조

영상 저장/출력 모듈은 카메라 장치를 통하여 들어온 데이터를 DB에 저장 및 실시간으로 출력 해주는 모듈이며, GPS 데이터 수신 및 분석 모듈은 GPS의 프로토콜 중 NMEA를 사용하여 구현 하였으며, 데이터를 수신 분석하여, 고도, 경도, 위도, 시간의 정보를 DB에 저장한다. DB에 저장할 수 있는 데이터량의 한계가 있고, 영상정보의 크기가 그대로 저장할 시 많은 공간을 필요하게 된다. 이 문제를 해결하고자 영상 압축하여 저장 하였으며, 주행중 모든 시간의 영상을 저장할 수 없으므로 분석에 필요하다고 생각되는 최소 시간인 10분 단위로 이전의 기록을 지우고 새로운 영상으로 대체하도록 구현하였다. GPS정보는 텍스트 형태로 저장되기 때문에 용량의 제한이 없이 저장 가능하다. 또한 저장한 데이터를 WiFi를 통하여 외부의 다른 PC에 실시간으로 저장이 가능하도록 구현하였다.

블랙박스의 외부저장매체 역할을 하는 PC의 프로그램은 무선통신을 이용하여 저장 받으며 저장된 값은 암호화 시켜 저장하였다. 블랙박스의 정보가 개인사생활과도 밀접한 관계가 있는 자료이므로 본인과 공인된 기간 외에는 열람이 불가능 하도록 구현되어야 하기 때문이다. 실제 블랙박스를 구현한 것이 아니기 때문에 암호화 알고리즘으로는 AES를 사용하였으며, 실제 블랙박스에서 이러한 기능이 구현이 된다면 보다 나은 암

호와 방식과 본인 인증방식이 도입이 필요하다.

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. 실제 블랙박스에는 충돌감지 센서가 장착되어 있기 때문에 설정해놓은 값 이상의 충격이 감지되면(이 충격은 차량의 충돌뿐 아니라 급정거, 외부충격을 감지하게 된다.) 충격 이후 일정시간의 영상/음성, GPS 데이터 등을 저장하게 되지만(그림 3) 본 시스템에서는 충돌 시점을 가상으로 주었고, 충돌 이후 5분간 총 10분간의 데이터를 저장하도록 구현하였다. 그리고 블랙박스의 사용이 충돌 시 뿐만 아니라 사용자에게 의해 임의의 시점에서 저장 가능하도록 저장 버튼을 만들어 사용자가 원하는 시점에서 저장이 가능하도록 구현 하였다.

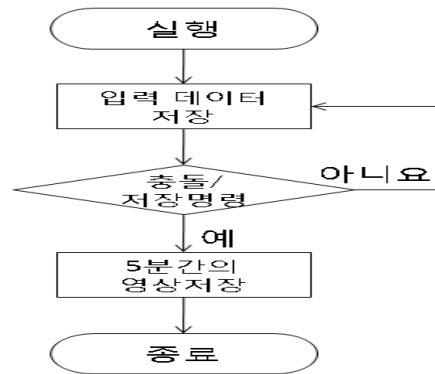


그림 3. 프로그램 흐름도

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. 단, 충돌 감지센서가 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 GPS정보가 정확히 저장 되었다. 또한 백업용으로 사용된 PC에도 무선 통신을 사용하여 동일한 정보가 저장 되어 본 시스템을 검증 하였다.

V. 결 론

전 세계적으로 사람의 생명과 직결되는 교통사고에 대한 예방 및 대책으로 차량용 블랙박스가 유용하게 이용됨에 따라 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 이제까지 연구된 차량용 블랙박스는 영상/음성 정보만을 저장하는데 그치고 있지만, 앞으로는 추가적으로 GPS 뿐만 아니라 여러 가지 센서들과 복합이 요구되며 그에 따른 연구 또한 많이 이루어져야 한다.[6]

본 논문에서는 GPS와 무선통신을 적용하여 좀더 발전된 블랙박스를 구현 하였다. GPS정보의 사용은 GPS모듈의 사용으로 간단하게 구현이 가능하고 크기 또한 소형이어서 쉽게 장착이 가능하다. 하지만 무선랜 통신은 아직 우리나라 도로에 Wibro같은 무선통신이 가능한 네트워크망의 설치가 100%되어 있지 않아서 힘들며, 이 기능의 구현은 Wibro의 완벽한 설치나, 3G망을 사용하여 구현하는 방법을 사용해야 한다. 또한 본 시스템이 PC를 기반으로 구현되었기 때문에 용량의 제한에 크게 구속받지 않고 시스템을 구현하였지만 실제 하드웨어 구현에서는 저장용량의 한계를 고려해야 되며, 카메라와 GPS의 사이즈도 고려해야 한다. 충돌감지 또한 블랙박스의 핵심기술로써 충돌감지 센서가 어느 정도의 충격을 받았을 경우 시스템을 동작시킬 것인가도 중요한 요인이 된다.

블랙박스가 이미 차량 관련사고 및 범죄에서 중요한 증거자료로 사용되고 앞으로 그 역할이 커지는 만큼 보다 많은 정보를 포함한 블랙박스를 필요로 하게 될 것이다. 이러한 요구조건에 맞는 블랙박스의 개발을 위해서는 OBD나 차량내의 센서들과의 연계를 통하여 차량 내부 정보(엔진 RPM, 핸들조향각, 방향지시등 작동여부, 가속/브레이크 페달 조작여부 등 차량에 설치된 센서와 차량 내부의 정보)를 추가로 저장 해줄 수 있는 연구가 필요 할 것이다.[6]

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"