

안드로이드 OS 기반의 차량용 블랙박스 시스템 구현

송민섭 · 장중욱*

*동의대학교

A implement Android OS-based black-box system in the vehicle

Min-seob Song · Jong-wook Jang*

*Department of Computer Engineering, Dong-Eui University

E-mail : seobejj@naver.com · jwjang@deu.ac.kr*

요 약

최근 크고 작은 차량사고로 인한 인명, 재산 손실 때문에 비행기에서 사용되고 있는 것과 유사한 기능을 가진 블랙박스를 차량에 장착시켜 운전자들은 차량사고의 원인을 분석하기 위해 차량용 블랙박스를 사용하고 있다. 기존의 블랙박스들에서 사용된 운영체제와는 달리 안드로이드 OS는 다른 OS들에 비해 이식성이 좋으며 개방 플랫폼을 지원해서 개발 시 추가적인 비용이 들지 않으며 검증된 많은 라이브러리들을 포함하고 있어 별도의 외부 라이브러리를 사용할 필요가 없다는 장점이 있다. 또한 기존의 블랙박스들은 사고 발생 시 자동으로 사고 알림 신고를 보내지 못하는 문제점이 있다.

본 논문에서는 기존의 블랙박스에서 사용된 OS와는 다른 장점이 있는 안드로이드 기반의 테스트 보드에 GPS 모듈과 가속도 센서 정보를 이용하고 스마트폰에서 사고 감지 시 지정된 번호로 메시지를 전송하는 기능을 가진 블랙박스를 구현하였다.

ABSTRACT

Recently, large and small vehicle accidents due to human life and property due to loss of function similar to that used on the plane with a black box mounted on the vehicle by the driver of the vehicle in order to analyze the cause of the accident vehicle you are using a black box. The black box used in the existing operating system, unlike the Android OS portability is good compared to other OS support an open platform for the development of additional costs or proven, which includes many libraries need to use any external libraries there are no advantages. In addition, the existing black box on the incident can not be sent automatically to report an accident notification has a problem.

In this paper, another advantage of the OS used in a black box with an Android-based acceleration sensor on the test board GPS module and smart phones using the information, and incident detection capability to send a message to the specified number of black boxes with was implemented.

키워드

안드로이드 OS, 블랙박스, S5PV210 보드

1. 서 론

일반적인 블랙박스는 항공기에서 사용된 장비로 비행중의 기록을 저장하여 항공기 사고가 발생했을 때 원인을 밝히는 데에 사용되고 있었다. 하지만 최근에는 이러한 블랙박스 기술이 자동차에 적용이 되어져 자동차 사고의 원인을 규명하는 데에 활용하고 있는 추세이다. 차량용 블랙박스란 주로 비행기 사고 정보를 제공하기 위해 사

용되었던 장치가 최근에 차량에도 장착되어 자동차의 크고 작은 사고 분석 및 사고 시 상황 재현을 위해 사용되고 있다.

차량용 블랙박스의 목적은 비행기용 블랙박스 처럼 사고와 관련 된 주행 영상, 위치, 시간 정보를 저장하여 사고 발생 시 객관적인 자료를 확보함으로써 사고의 원인과 결과의 인과 관계를 밝히기 위함이다. 뿐만 아니라 운행 중 뺑소니 차량, 주차 사고 시 도주차량 등을 기록하여 운전자

의 재산 피해를 보호하고자 하는 목적도 포함된다[1].

자동차사고의 재현을 위해서는 명확한 사고현장의 증거, 확실한 목격자, 차량의 흔적 등 차량사고의 물리적인 증거물들이 필요하다. 하지만 모든 사고들이 이러한 증거물들을 획득할 수 없고, 이로 인해 정확한 사고원인 규명이나 피해자와 가해자의 구분이 어려워진다. 이러한 문제를 해결하기 위해 객관성 있는 자료가 필요하게 되었고 세계 각국의 정부기관이나 사설기관, 자동차메이커들을 중심으로 차량용 블랙박스에 대한 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구에 의해 최근의 차량용 블랙박스는 단순한 운행 기록뿐만 아니라 다양한 센서를 통해 들어오는 정보를 이용하여 운전자의 요구에 부응하는 다양한 기능에 대한 연구가 이루어지고 있다. 즉, 차량 간의 안전거리 확보, 차선이탈 방지, 자율 주행 등을 위한 운전 보조적인 기능, GPS 데이터가 결합된 도로 안내 등의 위치 정보 제공기능, 자동차 사고 재현 등이 연구되고 있다. 이러한 연구들은 별도의 카메라, DVR 등을 활용하는 하드웨어 방식의 자동차 영상블랙박스가 대부분을 차지하고 있으므로 별도의 하드웨어 장치를 구입하여 장착해야 하기 때문에 추가적인 비용이 발생한다. 또한 사고가 발생한 경우 자동으로 사고 알림 신호를 보내는 기능 등을 추가하지 못하는 단점을 가지고 있다 [2~3]].

이러한 문제를 해결하기 위해서 본 논문에서는 기존의 블랙박스에서 사용되는 운영체제와는 다른 호환성이 좋고 개방 플랫폼을 지원하며 추가적인 개발 비용이 들지 않고 검증된 많은 플랫폼을 사용하는 안드로이드 OS를 이용하여 테스트 보드에 GPS 모듈과 G센서를 장착하고 활용하여, 소프트웨어 방식 및 하드웨어 방식의 자동차 영상 블랙박스 장치를 개발하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 안드로이드 OS

안드로이드 OS는 모바일 디바이스를 위한 운영체제와 미들웨어 그리고 핵심 애플리케이션을 포함하고 있는 소프트웨어 스택으로써 자바 언어로 애플리케이션을 개발한다. 컴파일 된 바이트코드를 구동할 수 있는 Runtime 라이브러리를 제공하며 안드로이드 SDK는 각종 API를 제공한다. 리눅스 커널을 사용하며 다양한 안드로이드 시스템 컴포넌트에서 사용되는 C/C++ 라이브러리를 제공한다.

개발주체는 OHA(Open Handset Alliance) 컨소시엄으로 되어있지만 실질적인 리더는 인터넷 검색 업체인 구글(Google)이다. 안드로이드는 개방플랫폼을 지원해서 라이선스 비용이 없으며 개

발이 자유로우며 검증된 많은 라이브러리들을 대거 포함하고 있어 웬만한 기능은 별도의 외부 라이브러리를 사용할 필요가 없다. 그리고 Platform에 내장된 Built-In 프로그램과 사용자가 만든 프로그램이 동일한 API를 사용하고 개방된 환경인 만큼 개발 툴과 관련 문서들이 모두 무료로 제공되는 장점을 가지고 있다.

2.2 안드로이드 기반 테스트 보드 (S5PV210)

표1. S5PV210 모듈 보드 하드웨어 사양

모델명	S5PV210 개발 보드
OS	Android 2.3.1 Gingerbread
CPU	S5PV210 ARM Cortex A8 1Ghz
Memory	Mobile DDR2 (512Mbytes)
	SLC NAND Flash (256Mbytes)
Display	7" WVGA(800×480) Color TFT with Touch Screen Interface
Camera	1.3M Pixel AF camera
GPS 모듈	12 Channel
저장장치	32GB SD-card
기타장치	3축 G센서

III. 시스템 설계 및 주요기능

3.1 시스템 구조

그림 1과 같이 먼저 GPS 수신 장치를 통해서 GPS 데이터를 수신하여 위도, 경도, 속도 등의 정보를 화면에 출력한다. 또한 카메라 장치를 통하여 자동차의 주행 화면을 실시간으로 화면에 출력한다. 주행 중에 GPS의 속도와 가속도 센서 정보를 분석하여 사고 상황 발생 여부를 판단하게 된다. 사고 상황으로 판단되면 해당 영상을 따로 저장하게 된다. 블랙박스 애플리케이션의 설정 메뉴를 터치할 하게 되면 G센서의 흔들림 감도를 설정하거나 연락받을 전화번호를 추가 및 삭제할 수 있다.

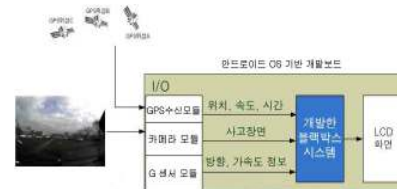


그림 1. 시스템 구조

3.2 시스템 설계

본 연구의 안드로이드 OS 기반의 블랙박스 시스템 구현에서는 GPS 모듈과 G센서의 데이터를 이용하여 사고 유무 판별을 하는 것이 핵심적인

기능이다. 그래서 이 기능을 위해 본 논문에서는 사고 유무 판별을 하는 핵심적인 기술과 전체적인 블랙박스 시스템의 동작 수행을 위한 Flowchart를 설계 하였다.

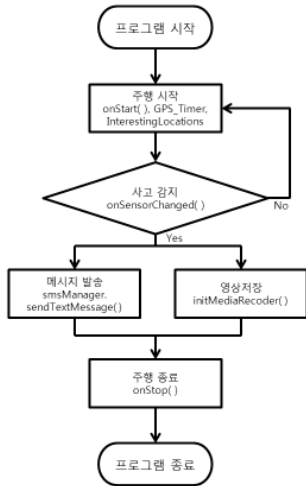


그림 2. Flowchart

그림 2는 시스템 Flowchart를 나타낸 것이다. 시스템이 동작을 하게 되면 블랙박스의 사고유무 판별을 위해 SensorManager, LocationManager, smsManager, mediaRecorder 에서 데이터를 주고 받으며, SensorManager에서는 설정된 센서의 값에 맞추어 사고를 판별하게 되고 mediaRecorder는 사고 발생 시 사고 영상을 저장하게 된다. 그리고 LocationManager에서는 사고가 발생된 Geo point를 저장하고 smsManager에서는 저장된 Geo point의 주소를 저장된 연락처로 전송을 하게 된다.

3.2 프로그램 구현

제안된 시스템의 프로그램 구조는 크게 4개로 나뉜다. 화면과 동작을 담당하는 Activity, 카메라를 통해 들어온 영상을 보여주는 SurfaceView, 위치 정보를 알려주는 위치 관리자(LocationManager), 각종 센서들을 관리하는 센서 관리자(SensorManager) 이다.

3.2.1 Activity

사용자 인터페이스를 구성하는 기본 단위이다. 일단 윈도우와 유사한 개념으로 생각하면 되지만 정확히 말하자면 같지는 않다. 눈에 보이는 화면 하나가 Activity이며 여러 개의 View들로 구성된다. 응용프로그램은 필요한 만큼의 Activity를 가질 수 있으며 그 중 어떤 것을 먼저 띄울지 지정한다[4].

3.2.2 SurfaceView

카메라 미리 보기 영상을 표시할 때는 View의 업데이트가 별도의 스레드에서 처리되는 SurfaceView를 사용한다. 미리 보기 영상은 1초에 수십 프레임 이상의 화상을 업데이트해야 되기 때문에 애플리케이션의 주 화면과 동작을 담당하는 메인 스레드(UI 스레드)와는 다른 스레드에서 동작해야 하기 때문이다[5].

3.2.3 위치 관리자(LocationManager)

위치에 대한 정보를 제공하는 주체를 위치 제공자(Location Provider)라고 하며, 위치 제공자는 크게 GPS 신호를 통해 위치를 알려주는 GPS Provider와 Wifi 네트워크나 통신사의 기지국 정보를 통해 위치를 알려주는 네트워크 Provider가 있다. 위치 제공자는 위치 관리자에 의해서 관리된다[5].

3.2.4 센서 관리자(SensorManager)

안드로이드의 센서들은 센서 관리자에 의해서 관리되며, 관리되는 센서의 종류는 가속도, 자기장, 방위, 조도, 온도, G센서, 근접거리계, 압력센서 등이다. 본 논문에서는 G센서를 사용하여, 차량의 충돌 여부를 결정한다.

3.3 시스템의 실행화면 및 기능

3.3.1 프로그램 실행 화면 (메뉴화면)



그림 3. 메뉴 화면

프로그램을 실행하면 그림 3의 메뉴화면이 나타나며, 왼쪽 하단부터 차례대로 주행 모드, 녹화 영상 다시보기, 애플리케이션 정보, 애플리케이션 설정 메뉴가 있다.

3.3.2 프로그램 실행 화면 (주행 화면)



그림 4. 주행 화면

주행 모드 버튼을 눌러게 되면 그림 4와 같은 화면이 출력된다. 위쪽에 열린 녹색의 Progress Bar는 가속도 센서가 설정된 수치를 보여준다. 블랙박스에 어떤 흔들림이 감지되면 진한 녹색으로 그 충격의 정도를 보여주며 진한 녹색 바가 열린 녹색의 바의 끝부분에 가까워지면 사고 영상으로 저장이 된다.

왼쪽 상단에는 녹화버튼이 배치되어 있다. 녹화버튼을 누르게 되면 녹화가 시작되며 정지버튼을 누르기 전까지 주행한 영상이 저장된다.

왼쪽 하단에는 구글 맵이 위치하고 있다. GPS 모듈에서 받은 위치를 지도상에 나타내주며 자신의 차량의 위치를 알 수 있다.

오른쪽 하단에는 차속이 표시되며 경위도, 좌표 위치가 표시되며 해당 좌표 위치의 주소가 표시된다.

3.3.3 프로그램 실행 화면 (동영상 재생 화면)

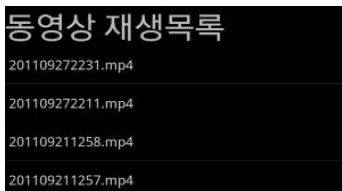


그림 5. 동영상 재생 화면

주행 화면에서 수동으로 녹화했던 화면 및 사고 시 충격으로 인하여 가속도 센서의 설정된 수치에 의해 자동으로 저장된 동영상을 다시 볼 수 있다. 동영상은 저장된 날짜와 시간의 파일명으로 확장자는 mp4로 지정되어 저장이 된다.

3.3.4 프로그램 실행화면 (설정 화면)

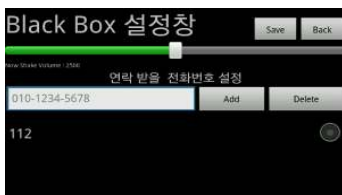


그림 6. 설정 화면

메뉴에서 오른쪽 하단에 있는 버튼을 눌러게 되면 실행되는 기능으로써 센서의 수치를 설정할 수 있으며 사고 시 연락받을 전화 번호 등을 설정할 수 있다.

IV. 결 론

최근에 자동차 사고의 원인을 규명하는데 차량용 블랙박스가 유용하게 사용됨에 따라 이에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 사용자가

쉽게 이용할 수 있는 스마트 폰용 블랙박스 애플리케이션이 제작되고 있다. 하지만 이제까지 제작된 스마트 폰용 블랙박스는 주행 화면이 작으며, 배터리의 급격한 소모, 전화나 메시지, 또는 다른 애플리케이션 등의 활용으로 인하여 완벽한 블랙박스의 기능을 하지 못하였다.

본 연구결과는 현재 널리 보급되고 있는 안드로이드 OS를 기반으로 한 개발보드에서 GPS 모듈, G센서 등의 정보를 이용한 자동차 블랙박스 장치를 개발하였다. 제안된 시스템은 카메라 장치를 통해 자동차의 주행 장면을 실시간으로 화면에 출력하고, 수신된 GPS 속도 정보와 가속도 센서의 충격 정도를 분석하여 사고 상황을 판단한다. 만약 사고 상황으로 판단되면 저장된 연락처로 사고 발생 메시지를 보내고, 사고 영상을 저장하여 차후에 정확한 사고 처리가 가능하다.

향후에는 OBD-II정보를 이용하여 차량의 핸들틀림 정도와 브레이크 패드의 상태, 타이어 공기압 등의 정보를 받아 블랙박스의 기능을 추가하고 안드로이드 OS의 커널을 튜닝하여 하드웨어적으로 좀 더 성능을 향상시킬 필요가 있다.

감사의 글

본 논문은 중소 기업청에서 지원하는 2011년도 산학연협력 기업부설연구소 지원 사업(No. 2011XB026)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] 전자부품연구원 전자정보 센터, 전자부품연구원 유비쿼터스 컴퓨팅연구센터 선임연구원 민병관, "차량용 블랙박스 기술동향".
- [2] 김삼용, "전방향 환경인식에 기반한 지능형 운전자 보조최제시스템", 전자공학회 논문지, 제 43권, TC편, 제 9호, 2006년 9월.
- [3] 용부중, "전방차량충돌경고장치(FVCWS)평가 시스템", Transactions of KSAE, Vol. 15, No. 3, pp. 85-90, 2007년 5월
- [4] 김상형, "안드로이드 프로그래밍 정복 1", 한빛 미디어, pp. 48, 1340-1341, 2011년 3월.
- [5] 김태호, "기초부터 다지는 커니의 안드로이드", 인사이트, pp. 291-292, 257-258, 2011년 1월.