

# 가속도센서를 이용한 차량용 사고감지시스템 설계 및 구현

권두위\*, 이훈재\*, 박수현\*, 도경훈\*\*

\*동서대학교 컴퓨터정보공학부

## Design and Implementation of a Motor Vehicle

## Emergency Situation Detection System Using Accelerometer

Doo-Wy Kwon\*, HoonJae Lee\*, Suhyun Park\*, Kyeong-Hoon Do\*\*

\*Dongseo University

E-mail : kdoowy@hanmail.net

### 요 약

산업의 발전과 경제성장을 이루면서 대한민국의 자동차 등록수는 매년 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 이와 더불어 자동차 사고 또한 급격히 증가하고 있다. 그러나 자동차 충돌 사고에서 빈번히 발생하는 운전자의 의식불명에 따른 초기 응급조치의 미흡, 뺑소니 또는 사고 후 방치되는 상황을 방지하기 위해 차량용 사고감지 시스템이 필요하다. 본 논문에서는 교통사고 발생 후 빠른 발생되는 환자의 응급 후송 및 2차 교통사고를 방지하기 위한 시스템의 필요성에 따라 사고감지모듈을 이용하여, 기존 블랙박스보다 민감하고 요즘 급격한 보급률을 보이는 아이폰을 이용하여 사고 통보시스템을 설계 및 구현하였다.

### ABSTRACT

The number of motor vehicle registrations in Korea is increasing steadily each year, driven by industry development and economic growth. The number of traffic accidents is also rapidly increasing. Korea has a relatively high number of traffic accidents among OECD member countries, and it ranks among the highest in traffic accident death rates. This death rate is higher compared to death rates as a proportion of the number of traffic accidents in each country. It is very common for drivers to lose consciousness in traffic collisions, which leads to a failure to carry out early emergency measures. In order to prevent such situations as well as hit-and-runs and people left uncared for after traffic accidents, there is a need for motor vehicle black boxes and accident report systems. This study addressed the need for an emergency evacuation system for people injured in traffic accidents and a secondary traffic accident prevention system by developing a motor vehicle emergency situation detection and report system combined with a black box, and materializing it as an actual system.

### 키워드

BlackBox , Accelerometer , Bluetooth

### 1. 서 론

최근 산업의 발전과 경제성장을 바탕으로 대한민국의 자동차 등록수는 17,325,210대(2009년 12월 기준)로 매년 꾸준한 증가세를 보이고 있다. 이와 더불어 자동차 사고 또한 급격히 증가하고 있다. 2007년 기준으로 OECD 회원국 중 대한민국 교통사고 발생건수는 211,662건으로 5위, 10만 명당

교통사고 사망자수는 12.7명으로 4위, 자동차1만 대당 교통사고 사망자수는 3.1명으로 3위를 나타냈다.[1] 이러한 사망자 수는 각 나라별 교통사고 발생건수 대비 사망자수와 비교 시 높은 사망률을 보이고 있다. 또한 자동차 충돌 사고에서 빈번히 발생하는 운전자의 의식불명에 따른 초기 응급조치의 미흡, 뺑소니 또는 사고 후 방치되는 상황을 방지하기 위해 차량용 블랙박스과 사고발생

통보 시스템이 필요하다. [2][3]

본 논문에서는 교통사고 발생 후 빠른 발생되는 환자의 응급 후송 및 2차 교통사고를 방지하기 위한 시스템의 필요성에 따라 현재 활발히 연구되고 있는 스마트폰기반의 차량용 사고감지 및 통보시스템을 설계하고 구현하였다.

## II. 본 론

차량용 블랙박스의 핵심은 사고를 감지하고, 사고정보를 분석하며, 그 정보를 운용하는데 있다. 현재 사고 상황을 감지할 수 있는 방법은 다양하지만 대부분 운전석 또는 조수석 에어백을 위한 전방 충돌 센서, 측면 에어백 장착 차량은 측면 충돌 센서 등을 이용하여 사고를 감지한다. 교통사고 발생시, 전·측방 가속도 센서를 이용한 충격량을 계산하여 사고를 감지한다. 또한, 경미한 사고의 경우 운전자의 스위치 조작으로 사고 감지 기능을 대신하여 전후 상황의 데이터를 저장한다.[4]

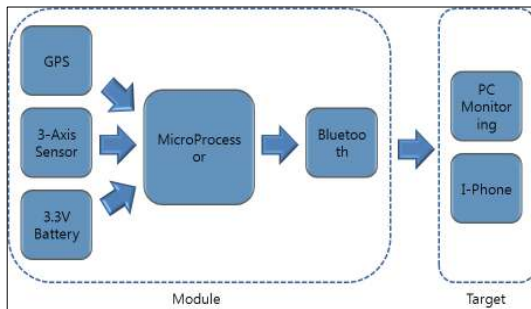


그림 1. 시스템 구성도

본 논문에서는 차량의 충격감지모듈을 차량에 탑재하여 설정된 임계값 이상의 충격을 감지시 차량의 충돌사고로 판단하여 스마트폰으로 사고를 통보한다. 충돌 유사상황을 신뢰성 있게 판별하는 사고 감지 기술은 충돌 현상을 잘 표현할 수 있는 기준 물리량 선정과 임계값 결정 또는 시간에 따른 변동임계값을 이용해야 하므로 기울기를 정하는 것이 핵심기술이다. 사고는 총 4단계로 분류되며, 충격량에 따라 수동 및 자동으로 사고를 종합운용센터 및 가족, 지인에게 사고소식을 알려준다.

## III. 시스템구축

사고 감지 모듈은 AT90CAN128 8 비트 마이크로컨트롤러, 가속도센서, GPS모듈, JSN100을 이용하여 무선 진단장치를 구현하였다. 사고감지후 데이터를 블루투스데이터 통신을 이용해서 전송을 하면 간편하게 이용할수 있으나 아이폰의 특성상 블루투스로 인한 데이터통신의 제약이 있는 관계

로 JSN100모듈을 사용하였다. JSN100은 RS-232프로토콜과 TCP/IP프로토콜을 IEEE802.11 b/g 무선랜 프로토콜로 변환시키는 게이트웨이 모듈로, Serial Interface를 가진 장비를 무선랜 망에 연결하여 원격측정, 관리 및 제어를 가능케 한다. 가속도센서에서 충격여부를 판단하여 사고시 GPS모듈을 이용하여 현재 운전자의 위치좌표를 스마트폰으로 전송한다.



그림 2. 사고 진단 모듈

사고 진단 모듈에서 사고를 감지할 때 충돌 신호로부터 충돌 심각도에 비례하는 물리 충격량을 얻기 위해서 가속도 신호를 여러 상황에서 테스트 하였다. 그리고 충격실험을 할 때 측면 충돌과 정면 충돌의 상황은 에어백의 상황을 고려해야 하므로 배제하고, 모듈의 충격량만으로 계산하였다.

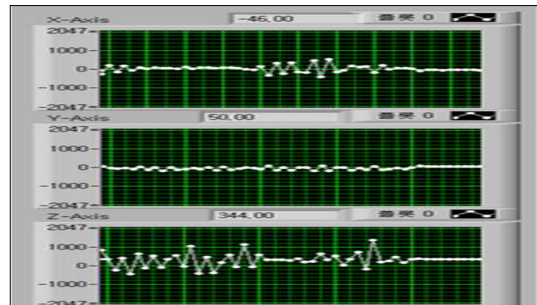


그림 3. 가속도 센서 테스트

가속도 센서는 X,Y,Z 3축으로 구성되어 있으며 측정범위는 -2048~0~2047 범위의 물리량으로 측정이 되며, 충격은 4단계로 분류 하였다. 1단계는 일반적인 움직임으로 분류하여, 데이터만 측정하고 2단계는 작은 충격량(일반적 접촉), 3단계, 4단계는 운동량이 많을 때 반응하여, 차량의 정면 충돌 및 추돌사고에 반응을 한다. 향후에는 에어백의 충격량도 계산하여, CAN통신을 통해 차량 정보를 수집하여 사고 감지를 할 예정이다.

그림 4는 사고 감지 모듈에서 최종적으로 사고의 단계별로 분류 후 전송을 할 때 충격단계, GPS좌표를 전송하여 아이폰에서 데이터 값을 이용하여, 사고 후 정보운용을 하게 된다.

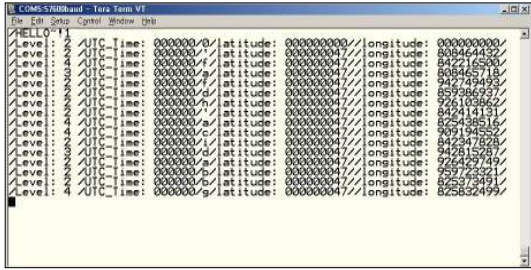


그림 4. 사고감지 모듈에서 전송되는 데이터



(a) 일반운행 (b) 충격감지시



(c) 전화통보 (d) 문자통보

그림 5. 사고 후 정보운용

그림 5는 아이폰에서 사고 위치를 GPS모듈로 알려주는 애플리케이션이다. 사고시 버튼이 생성되어, 운전자가 의식을 잃었을 경우에 자동으로 지정된 번호로 연락이 취해지며, 운전자가 이상이 없을 경우에는 직접 버튼을 눌러 비상해제 할 수 있다. 사고 발생시 차량에 장착된 사고감지모듈에서 TCP/IP통신을 이용하여 사고 정보 및 GPS 위치 정보를 단말기로 송신한다. 또한 CDMA망을 이용해 사고 발생 사실을 종합운용센터에 통보할 수 있게 한다.

IV. 결론 및 고찰

본 논문에서는 교통사고 발생 후 빠른 발생되는 환자의 응급 후송 및 2차 교통사고를 방지하기 위한 시스템의 필요성에 따라 현재 활발히 연구되고 있는 스마트폰과 이미 사용되고 있는 블랙박스를 접목하여 “차량용 응급상황 감지 및 통보 시스템”을 개발하였다. 현재 많은 스마트폰의 발

매로 블랙박스용 어플리케이션들이 개발되고 상용화되어 있지만 이들은 스마트폰의 자체 센서들을 사용하고, 녹화를 해주는 역할을 하고 있다. 하지만 어려운 센서의 강도치러로 인해 정확한 사고감지 및 정보운용이 어려운 형편이다. 따라서 본 논문에서 개발한 사고 감지 및 사고통보시스템을 제품화하여 서비스하고자 한다. 그러나 아이폰이나 안드로이드 폰의 경우 기기제작사에서 블루투스 통신의 데이터통신을 강제로 막고 있는 실정이어서 제품제작사의 협조가 필요하다. 또한 데이터처리부분에 라이브러리들의 보완이 필요하고, 사고통보후의 처리문제에 대한 다방면의 연구가 필요하다.

감사의글

본 연구는 중소기업청 창업진흥원의 예비창업자 육성사업으로 수행된 연구결과임

참고문헌

- [1] 도로교통안전관리공단, “OECD회원국 교통사고 비교”, 도로교통안전관리공단, 2010
- [2] 김동효,한인환,김성채, “지능형 교통사고 통보 및 분석 시스템 개발에 관한 연구”, 교통개발 연구원, 2004
- [3] 민병관, “차량용 블랙박스 기술동향”, pp. 2-3, 전자부품연구원, 2004
- [4] 이원희,한인환, “충돌사고 재구성 해석을 위한 차량 블랙박스의 개발”, 한국자동차공학회 논문집. 제 12권, 제2호, pp.205-214, 한국자동차공학회, 2004
- [5] 원유승, 임홍빈, 박평선, 정재일, “AMI-C 기반의 센서 네트워크 게이트웨이 플랫폼 구현”, ITS SYMPOSIUM 논문집, pp. 35-40, 한국자동차공학회, 2007
- [6] 이승진, 박종만, 정성대, 이상선, “차량 환경에서의 블랙박스 기반의 긴급 구난 시스템 구축 방안 연구”, ITS SYMPOSIUM 논문집, pp. 64-70, 한국자동차공학회, 2007
- [7] 유동근 “아이폰 & 아이팟 프로그래밍”, 한빛미디어, 2009
- [8] 강덕진, “터칭! 아이폰 SDK 3.0”, 인사이트, 2009]