

# 승용차요일제보험을 위한 스마트폰 운행정보 확인 시스템 설계

김민영\* · 장종욱\*\*

\*동의대학교 공과대학 컴퓨터공학과

Design of car driving information system with smartphone for vehicle weakly subtitles system

Min-young Kim\* · Jong-wook Jang\*\*

\*Department of Computer Engineering, Dong-Eui University

E-mail : kmyco@deu.ac.kr\*, jwjang@deu.ac.kr\*\*

## 요 약

자동차 운전자는 자신의 자동차 보험료를 할인 받고자 특약제도를 이용한다. 이 중 이미 외국에서 시행되어 좋은 호응을 받아 국내에서도 시행 되고 있는 승용차 요일제 보험이 있다. 승용차 요일제 보험에 가입하기 위해 의무적으로 장착해야 하는 자동차 운행정보 확인 장치는 예비가입자들로부터 많은 관심을 받고 있다. 하지만 보험가입자(운전자)가 보험사에 운행정보확인장치의 차량운행기록을 보내기 위해 다소 번거로운 과정을 거쳐야 한다.

본 논문에서는 보험개발원에서 제시한 '자동차 운행정보 확인 장치 인증규정'을 바탕으로 보험가입자가 편리하게 차량운행기록을 보험사에게 보내기 위해 단거리 무선통신이 내장되어 있는 자동차 운행 정보 확인 장치의 하드웨어 설계와 이것을 활용한 보험사의 운행정보 수집 시스템에 바로 전송할 수 있는 스마트폰 단말기 모니터 프로그램의 설계에 대해 연구하였다.

## 키워드

요일제 자동차 보험, 운행정보확인장치, 운행정보수집시스템, 자동차단말기모니터링프로그램, OBD

## I. 서 론

2011년 6월부터 시행하고 있는 승용차 요일제 자동차 보험 특약 제도는 보험가입자(운전자)가 주중(월~금) 자동차가 운행하지 않는 요일을 지정 후 가입 하여 가입 기간 중 이를 준수하면 약 8.7%수준의 보험료를 할인받을 수 있는 제도이다. 이미 승용차 요일제 자동차 보험 특약 제도를 먼저 시행한 미국, 독일, 일본 등 외국에서는 각 나라에 맞는 할인제도를 해당 가입자에게 제공하여 좋은 호응을 받아 국내에도 이 제도가 도입되었다.

보험가입자가 승용차 요일제 자동차 보험 특약 제도를 가입하고자 하면 해당 보험회사에서 가입 신청 후 개인용 운행정보확인장치(OBD단말기)를 구입 하여 차량에 부착 한 다음 인터넷을 통해 보험사의 운행정보 수집 시스템에 등록해야 한다.[1]

현재 출시된 개인용 운행정보확인장치는 자동차의 OBD단자에 부착하여 운행정보를 기록하며, 저장된 운행정보를 해당 단자에서 장치를 분리하여 PC의 USB로 연결 후 보험사 홈페이지(보험사 운행정보 수집 시스템)에 접속 후 전송 한다. 이 과정에서 운행기록을 보험사에 매번 전송 할 때

마다 보험가입자는 장치의 부착 및 분리해야 되는 점은 보험가입자들에게 여러 불편한 상황을 초래하였다.

본 논문은 기존 출시된 개인용 운행정보확인장치의 불편사항을 해소하기 위해 단거리 무선통신 망과 스마트폰을 이용하여 개인용 스마트폰 자동차 운행정보 확인 시스템의 설계 내용을 제안 하고자 한다. 본 논문에서 제안 내용은 보험개발원에서 제시한 '자동차 운행정보 확인 장치 인증규정'을 근거로 개인용 자동차 운행 정보 확인 장치의 하드웨어 설계와 보험사의 운행정보 수집 시스템에 바로 전송할 수 있는 스마트폰 다기능 단말기 모니터 프로그램 설계에 대해 연구하였다.

## II. 전체 시스템 구성

### 2.1 기존 시스템 구성

기존의 시스템은 운행정보확인장치를 차량의 OBD단자에 부착 한다. 운행정보확인장치는 OBD 단자에 부착하는 시점부터 ECU의 정보를 OBD프로토콜을 이용하여 필요한 정보를 추출 및 산출

하여 자동차의 운행기록을 저장한다. 보험가입자는 일정 기간 운행 후에 OBD단자에 부착된 운행정보확인장치를 분리하여 PC의 USB를 이용하여 운행정보확인장치를 연결 후에 단말기 모니터 프로그램을 이용하여 운행정보기록을 암호화된 파일로 취득하여 보험사 홈페이지에서 제공하는 운행정보 업로드 웹 어플리케이션을 이용해 보험사의 운행정보 수집 시스템(서버)에 전송한다.

보험사는 가입자로부터 전송받은 운행기록을 근거로 보험가입자가 선택한 요일에 운전여부를 판단하여 다음 달 자동차 보험료에 할인여부를 적용한다.

### 2.2 제안하는 전체 시스템 구성

보험가입자가 운행정보확인장치의 자동차 운행정보를 보험사에 전송할 경우 매번 장비 부착 및 분리해야 되는 번거로움과 PC를 이용해야 되는 불편함이 발생한다. 또한 매번 장비 부착 및 분리를 계속 지속할 경우 이 과정에서 운행정보확인장치가 얻는 충격으로 외관 및 내부회로가 훼손되어 또 다른 장비를 구입해야 되는 경제적 부담이 발생할 수 있다.

본 논문에서는 위의 불편사항을 해소하기 위해 보험가입자의 운행정보확인장치에 기존의 시스템에서 채택한 USB 연결방식에 추가적으로 단거리 무선통신 중 Bluetooth 또는 Wi-Fi 모듈을 채택하여 기존의 운행정보확인장치에 추가한다. 이는 스마트폰의 단말기 모니터 프로그램에서 스마트폰에 내장된 단거리 무선통신 모듈을 통해 운행정보확인장치에서 자동차 운행정보를 가져오기 때문이다. 단말기 모니터 프로그램은 이 장비에서 가져온 자동차운행정보를 스마트폰에 백업 후 스마트폰에서 3G 또는 Wi-Fi 무선 인터넷 통신망을 이용하여 보험사의 운행정보 수집 시스템에 전송된다(그림 1). 이와 같이 설계 된다면 기존 시스템 구성에서 발생하는 장비설치문제가 해결 된다.



그림 1. 전체 시스템 구성도

## III. 운행정보확인장치

### 3.1 하드웨어 설계

보험개발원의 기준에 충족하기 위해서는 OBD와 연결될 단자, OBD 통신프로토콜을 이용해 여러 정보를 산출 및 추출하기 위한 연산장치, 운행기록을 암호화 하여 저장하기 위한 비휘발성 메모리, 정확한 시간을 위해 실시간 시계 및 내장 배터리 그리고 운행정보를 전송할 수단(유 무선 연결)이 포함 되어야 한다. 또한 OBD-II 표준규격이 아닌 다른 자동차 통신규격을 호환하기 위한 변환 젠더 및 단말기 작동상태를 확인하기 위한 수단을 제공해야 한다.[2]

본 논문의 하드웨어제작 설계내용은 위의 보험개발원 기준을 충족하기 위해 OBD단자와 연결하기 위한 J1962 커넥터 채택, 운행기록 및 여러 정보를 신속하고 정확하게 처리하기 위한 32bit Micro Controller(연산장치), 연산장치가 OBD 프로토콜을 이용하기 위해 자동차 통신규격(CAN, KWP-2000, J1850)을 이용하기 위한 Transceiver, 운행기록 저장하기 위한 Flash Memory, 정확한 시간을 위해 Timer, PC 및 스마트폰에 운행정보를 전송하기 위해 단거리 무선통신 중 Bluetooth 또는 Wi-Fi 모듈 그리고 단말기 작동상태를 확인하기 위한 수단으로 스피커 및 고휘도 LED를 내장하는 것이다(그림 2). 추가적으로 장착된 GPS 모듈은 그리니치 표준시간을 이용하여 시간을 보정하기 위해 내장된다.

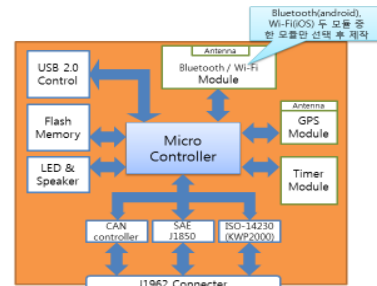


그림 2. 하드웨어 구성도[3]

### 3.2 하드웨어의 펌웨어

본 논문에서 제안하는 하드웨어 설계 부분 중 Micro Controller의 내부 EEPROM에는 운행정보 장치의 핵심인 펌웨어가 내장 되어 있다.

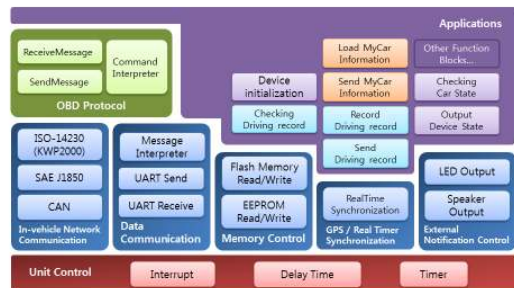


그림 3. 펌웨어 프레임워크 구성도

(그림 3)은 본 논문에서 설계된 하드웨어에 사

용될 펌웨어의 프레임워크의 구성도 이다. 이 프레임워크는 각 기능들을 목적별로 모듈화 설계를 하였다. 추후 기본적으로 제공하는 기능 이외에 추가 할 기능이 있다면 Applications 모듈에서 기능블록을 추가하도록 설계 되어있다.

본 논문에서 제안하는 펌웨어 프레임워크는 운행정보확인장치에서 자주 사용되는 기능들을 종류별로 분류하여 Unit Control, In-vehicle Network Communication, Data Communication, Memory Control, GPS / Real Timer Synchronization, External Notification Control , OBD Protocol, Applications으로 모듈화 되어 구성된다. (그림 3)의 구성도 에서 각 모듈이 계층적 관계로 표현하고 있는 것은 상단 계층의 모듈의 기능이 바로 아래의 하단계층의 모듈의 기능을 이용하여 명령을 수행하도록 설계되어 있다.

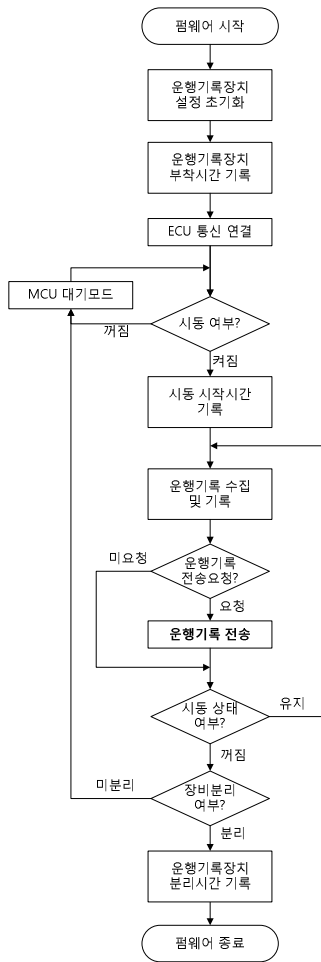


그림 4. 펌웨어 실행 순서도

(그림 4)는 펌웨어의 실행 순서도이다. 먼저 운행정보확인장치를 부착 할 경우 자동차의 배터리의 전원을 받아 운행기록장치 설정을 먼저 실행한다. 이때 MCU 초기화 설정, 내부 ECU와의 통

신 설정, Bluetooth 또는 Wi-Fi 통신 설정 그리고 GPS정보를 받아 그리니치 표준시간을 저장하는 시간보정을 수행하도록 설계 된다.

보험개발원 기준을 근거로 필요한 운행정보는 OBD 프로토콜을 자동차 네트워크에 이용하여 ECU로부터 필요한 정보를 수신 후 요구 정보 (운행거리, 가속페달 / 트로틀 밸브 열림각 등)를 추출 한다. 요구 정보 추출 후 사용자가 해당정보를 번조하지 않기 위해 기록되는 운행정보에 암호화를 적용하여 단말기의 Flash Memory에 저장 한다. 추가적으로 보험개발원의 기준에 부합하기 위해 장치 부착/분리 시간, 시동 시작/종료 시간, 운행 시작/종료 시간기록 및 자동차 식별번호를 기록하게 설계를 하였다.[2]

단말기 모니터 프로그램에서 전송받은 운행정보기록을 가공하기 쉽게 하기 위해 펌웨어에서 파일의 레코드와 필드를 규격화 하여 운행정보를 저장하도록 설계되었다.

#### IV. 단말기 모니터 프로그램

본 논문의 단말기 모니터 프로그램은 우리가 사용하고 있는 스마트폰 또는 스마트패드의 운영체제/플랫폼에 제작할 수 있도록 설계하며, 스마트폰을 이용해 사용자에게 운행정보를 쉽게 파악할 있도록 기능 제공 및 사용하기 쉬운 인터페이스를 제공 하도록 설계 되었다.

Apple社의 iOS, Google社의 android, 삼성전자社의 바다 OS를 기반으로 제작된 스마트폰(또는 태블릿)에서 단말기 모니터 프로그램을 운영할 수 있게 각 OS/플랫폼에 맞는 단말기 모니터 어플리케이션이 제공 하도록 한다. 본 논문에서 제시하는 각 OS/플랫폼용 단말기 모니터 프로그램은 해당 OS/플랫폼의 API 제공정책을 근거로 운행정보확인장치와 접속하여 운행정보를 송 수신 할 수 있는 단거리 무선통신에 맞추어 따라 프로그램을 설계 되어 있다. iOS에서는 Wi-Fi Ad-Hoc 통신으로, android에서는 Bluetooth 통신으로, 바다OS에서는 Wi-Fi Ad-Hoc 또는 Bluetooth 둘 중 하나를 선택하여 운행정보확인장치에 송 수신 할 수 있도록 설계 되었으며, Wi-Fi Ad-Hoc을 이용한 통신을 할 경우 3G망을 이용하도록 설계 되었다.

본 논문에서 설계한 운행정보확인장치의 주요 기능은 자동차 운행정보를 이용하여 사용자에게 자동차 운행정보 확인, 단말기/자동차(또는 ECU) 식별번호 확인, 자동차 운행정보 백업 그리고 보험사의 운행정보 수집 시스템으로 보험가입자의 운행정보를 전송하는 기능을 제공 한다.[2]

스마트폰용 단말기 모니터 프로그램은 운행정보확인장치로부터 암호화 된 운행정보를 받아 백업DB에 저장하며, 백업DB가 가진 정보를 통해 사용자에게 위에서 제시한 기능들에 맞추어 출력할 경우 DB에 저장된 해당정보를 복호화 과정을

거쳐 사용자에게 출력하게 된다.(그림 5)

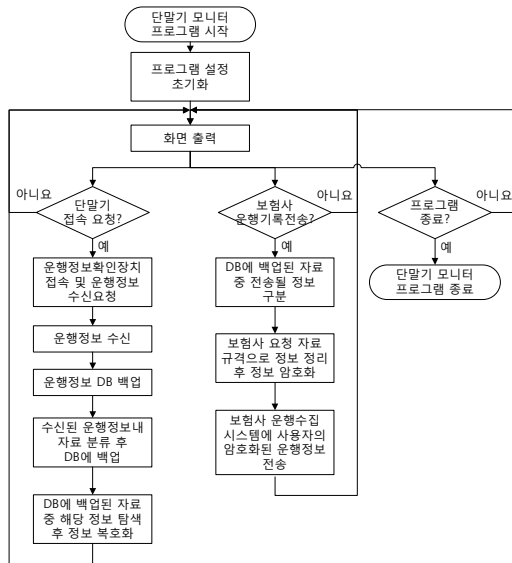


그림 5. 스마트폰 단말기 모니터 프로그램 실행 순서도

보험가입자의 운행기록을 해당 보험사의 운행 정보 수집 시스템에 전송할 경우 해당 보험사에서 제공하는 암호화 알고리즘 적용 및 전송 정보 프로토콜에 맞춰 가공 후 전송하며, 단말기 모니터 프로그램의 설정부분에 해당 보험사의 서버 주소 및 사용자 정보를 저장하는 기능을 제공해 신속정확하게 보험사의 운행정보 수집 시스템에 접속 후 전송한다.(그림 5)

또한 스마트폰 특성을 고려해 자원이 부족한 임베디드 시스템에서 자원을 잘 활용하고자 바로 DBMS에 SQL명령을 처리해주는 API를 제공하지 않는다. 하지만 스마트폰에서는 XML로 자료의 송수신이 가능하기 때문에 보험사의 운행정보 수집 시스템에서도 XML문서를 송수신 하는 기능을 제공하도록 설계 되어야 한다.

### V. 결 론

본 논문에서 제시하는 요일제보험을 위한 스마트폰 운행정보 확인 시스템은 사용자가 운행정보 확인장치의 설치 시 생기는 여러 문제를 해결하고자 단거리 무선통신(Wi-Fi Ad-hoc/Bluetooth)를 이용하여 보험가입자의 운행정보를 스마트폰의 단말기 모니터 프로그램에 전송하여 운행기록 백업 및 보험사의 운행정보 수집 시스템에 운행기록을 전송하는 시스템의 설계 내용을 다루었다.

추후 운행정보확인장치에 보험개발원의 기준에 필요한 정보 이외에 자동차의 여러 가지 상황을 저장해 추후 교통사고에서도 유용하게 사용될 수 있는 정보를 제공하는 자동차 EDR(Event Data

Recode)로의 발전과 그에 맞도록 EDR내용을 근거로 사용자가 차량의 상태를 한 번에 살펴 볼 수 있는 스마트폰용 차량 점검 모니터링 프로그램으로 발전시켜 설계 및 구현 할 예정이다.

### 참고문헌

- [1] 보험개발원, <http://www.kidi.or.kr/>
- [2] 보험개발원, “요일제 자동차보험 운행정보 확인장치 성능시험기준”, 2009. 11
- [3] 손오섭, “절전형 OBD-II 차량 진단 모듈 하드웨어 개발에 관한 연구”, 동의대학교 공학석사학위논문, 2011. 2

### 감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학공동기술개발사업(No. 2011XB018)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.