

# 차량네트워크와 Wi-Fi통신을 이용한 안드로이드 차량관리 시스템 구현

정재훈, 김 정, 최진구  
 한국산업기술대학교 컴퓨터공학과  
 e-mail: jungjh3451@hanmail.net

## Implementation of Android Vehicle Management System Using Wi-Fi & Vehicle Network

Jae-Hun Jung\*, Jung Kim, Jin-Ku Choi  
 Dept of Computer Engineering , Korea Polytechnic University

### 요 약

CAN(Controller Area Network)은 차량내부의 제어하기 위하여 디바이스, 센서, 액츄에이터 등을 연결하는 비동기 직렬버스 네트워크이다. 이 CAN은 ECU들 사이에 통신을 위해 효율적으로 사용되고 있다. 또한 CAN은 엔진 진단, ABS, 에어백 등과 같은 메시지를 전송하며 창문 조작, 전조 등 등의 제어 명령들을 전송한다. 본 논문에서는 차량 네트워크 환경으로부터 차량상태를 WiFi 통신을 이용하여 운전자에게 스마트폰으로 제공하는 시스템을 구현하였다. 또한 차량의 연비관리, 차량 관리하는 차계부, 블랙박스 기능이 포함된 안드로이드 애플리케이션을 구현하였다.

### 1. 서론

최근 통신업계에서 발표한 자료에 따르면 국내 스마트폰 가입자의 수는 3200만명으로 전체 휴대전화 사용자 중 59% 차지하고 있다. 또한 올 상반기에 우리나라 자동차의 등록대수는 1887만대로 세계 자동차 강대국으로도 성장을 하고 있는 중이다. 최근 자동차 업계에서는 이러한 스마트폰 시장의 성장률을 인지하고, 차량에 대한 정보를 송수신할 수 있는 스마트폰 기술을 개발하고, 서로 보다 좋은 서비스를 제공하기 위해 경쟁이 치열해지고 있는 상태이다.

또한 스마트폰의 기술을 바탕으로 차량관리에 관련된 애플리케이션을 개발하였다. 현재 스마트키를 이용해 차를 제어하고 있는 상태이지만, 종종 스마트키를 들고 다니기 불편하고, 잃어버리는 경우가 있다. 그리고 차계부를 수기로 작성하는 방식이 대부분인 경우가 많았고, 그로 인해 차계부를 꾸준히 관리하지 않게 되는 사례가 대다수였다. 본 시스템은 이러한 불편 사항들을 해결 할 수 있고, 또한 더 편리하고, 효과적으로 차량을 관리할 수 있도록 차량관리 애플리케이션을 개발하였다. 바로 그 자리에서 차계부 내역을 작성할 수 있으며, 차량의 내부에 장착되어 있는 OBD-II 커넥터에 STM32 Cortex-M3보드를 연결하여 CAN통신을 통해 차량의 상태 정보를 송수신 하여 인지할 수 있으며, 구간연비 기능을 통해 효율적인 연비로 차량을 운행 할 수 있도록 도움을 준다. 또한 블랙박스 기능을 통해 차량 사고에 안전하게 대비하며 스마트폰의 SD카드에 저장하고 재생 할 수 있다.

본 논문의 2절에서는 관련연구와 개발환경에 대해서 기술 하였고, 3절에서는 세부 설계 및 구현을 기술하고, 4절

에서는 결론에 대해 제시하였다.

### 2. 관련 연구

#### 2-1. 기존 유사 애플리케이션과의 비교

기존의 유사 애플리케이션과 본 논문의 애플리케이션간의 기능에 대한 비교는 아래에서 확인 할 수 있다.

표 1. 기존 애플리케이션과의 비교

	M르노삼성	K5 어플리케이션	차량 원격 제어 / 관 리 카시스템	Sense Driving
스마트키 기능	-	도어, 트렁크	시동, 도어 ,트렁크 제어	도어, 트렁크, 클락션 제어
차계부 기능	르노삼성 자동차 멤 버십 회원 정보 연동	-	주유, 장비, 유지비 관리	주유, 장비 관리
연비관리 기능	기록을 통 한 연비 계 산	현재연비 등급표시	현재연비 등급표시	주행구간을 설정하여 구 간연비를 계 산하여 관리
현재상태 기능	-	속도, 주행거리	속도, 전압, 주행거리, RPM, 최고속도 표시	속도, 주행거리, 냉각수, 연료량 표시
블랙박스 기능	-	-	-	블랙박스 기 능을 추가하 여 차량사고 에 대비

현재 Google Play에는 차량관리 애플리케이션들이 다수 등록되어 있다. 등록된 애플리케이션들은 차계부를 스마트폰을 이용해서 관리 할 수 있게 하는 것이 대부분이었고, OBD(On Board Diagnostic)-II를 이용해 스마트키 기능을 구현한 애플리케이션도 소수 존재하였다. 본 논문에서 구현할 시스템은 기존의 K5 애플리케이션의 기능들과 유사하지만 연비관리를 구간을 설정해놓고 자주 가는 구간을 이동할 때의 연비를 측정할 수 있게 하고, 또한 블랙박스 기능을 추가하여 차량사고에 대비 할 수 있도록 시스템을 구현 하였다.

**2-2. CAN(Controller Area Network) 프로토콜**

현재 자동차의 내부에서 사용되고 있는 CAN 프로토콜은 서로 다른 3개의 전자장치(ECU, Electronic Control Unit)간의 통신을 위해, 1986년 벤츠(Benz)의 요구에 따라 부품업체인 보쉬(Bosch)사에 의해서 최초로 개발된 차량용 네트워크 시스템이다. CAN통신은 비동기 통신으로써 데이터를 보낼 때 한 번에 한 문자씩 전송되는 방식이고, 매 문자마다 스타트 비트와 스톱비트를 부가해 정확한 데이터를 전송한다. 비동기 통신은 통신선에 고장이 발생해 시스템이 동작되지 않는 것을 방지하기 위하여 2선으로 되어있다. 1선이 고장 나면 다른 선에 의해서 작동된다.

또한 초기에는 UART(Universal Asynchronous Receiver & Transmitter)방식을 사용하여 일대일 통신을 이용하였지만, 서로 다른 3개의 ECU간의 통신방식이 적합하지 않아 다중통신 방식이 요구되었으며 이에 따라 CAN 프로토콜을 개발 하였고, 브로드 캐스트 메커니즘을 기반으로 한다. 브로드캐스트 통신은 메시지 지향적인 전송 프로토콜을 사용함으로써 실현된다. 메시지는 메시지 식별자에 의해 식별되며, 식별자는 내용뿐만 아니라 우선권을 정의한다.

**3. 세부설계 및 구현**

**3-1. 개발환경**

본 논문의 애플리케이션은 윈도우 XP 환경에서 개발되었다. Java SE Development Kit (JDK6) 설치, Eclipse IDE 설치, Eclipse IDE 에 Android Plug-in 설치, Android SDK 2.2 설치 후 실제 단말기와 에뮬레이터에서 개발되었다. 개발에 사용된 단말기는 삼성에서 개발한 ‘갤럭시S’ 와 ‘갤럭시탭’이다. WiFi, 멀티터치 등 본 애플리케이션이 작동하기에 충분한 기능을 갖추고 있기에 선택하였다.

**3-2. 시스템 구성**

안드로이드 차량관리 시스템의 세부적인 구조를 보여주고 있다. 안드로이드 차량관리 시스템은 애플리케이션과 차량의 OBD-II 커넥터에 연결된 M32 보드와의 WiFi 통신을 기반으로 한다.

애플리케이션과 보드는 서로 통신을 하며, 이를 통해서 차량 내부 CAN 프로토콜의 필요한 정보를 주고받는다. 애플리케이션의 경우 사용자에게 의해 입력된 정보를 저장하기 위한 데이터베이스가 존재하며 그 안에는 차계부의 차량관리와 주유 관리와 같은 내용이 저장되어 있다. 사용자는 애플리케이션을 실행 시키고, 이와 동시에 이전에 저장한 내용을 확인 할 수 있으며, 내용을 수정 삭제 할 수 있다. 보드에서는 차량에서 받은 내용을 분석하고 이를 전송하기 위한 모듈이 설치되어 있고, 이는 보드의 메인 프로세스에서 제어되며 시스템 구성도는 그림 1과 같다.



그림 1. 시스템 구성도

**3-3. 시스템 구현**

애플리케이션의 로딩 화면과 메인 화면은 아래 그림과 같이 구성하였다. PC 환경과는 다르게 손쉽고 빠르게 사용하는 것이 목적인 모바일 애플리케이션에서는 사용자 인터페이스 UI의 아름다운 디자인과 직관적인 사용성이 가장 중요한 요소라고 할 수 있다. 로딩화면은 애플리케이션을 실행시키는 동안 출력되도록 구성하였다. 메인 화면의 UI는 사용자가 직관적으로 쉽게 사용할 수 있도록 스마트키를 모티브로 디자인하였고, 메뉴는 크게 6가지로 나누어서 구성하였다.



그림 2. 시작 화면과 메인화면

로딩 화면은 일정 시간의 시간 지연을 설정하여 사용자가 애플리케이션의 시작을 인지하도록 구현하였다. 메인

화면은 각각의 버튼마다의 Activity를 설정하여 특정한 버튼을 선택 시에 각각의 메뉴로 세분화 되도록 설정하였다. 이를 통해서 하나의 애플리케이션에서 많은 기능을 사용할 수 있도록 제작하였다.

### 3-4. 보드인터페이스와 응용소프트웨어 구현

개발한 안드로이드 애플리케이션에서는 보드와의 연결을 위한 기능을 제공 한다. 보드와의 연결은 스마트폰이 WiFi 연결이 가능한 상태에서 가능하며, 보드의 WiFi에 접속 후에 보드와의 연결이 가능하도록 설계되었다.

```
if (socket.connect()) {
    intent = new Intent(connect.this,connectsucces.class);
    startActivity(intent);
    connect.this.finish();
} else {
    intent = new Intent(connect.this,connectfail.class);
    startActivity(intent);
    connect.this.finish(); } }
```

위에서 보는 것과 같이 연결 시도후에 성공과 실패 여부를 출력해 준다. "Connect" 클래스는 연결을 시도하고 연결 성공후에 "ConnectSuccess" 그리고 실패 후에 "ConnectFail" 클래스를 각각 호출하게 된다. 각각의 클래스는 성공과 실패 여부를 출력해 준다. 보드와의 WiFi 연결이 성공한 경우에는 지속적으로 CAN 통신을 통해 차량의 내부정보를 확인할 수 있으며, 실패 시에는 재 시도를 통해 보드와의 연결을 시도할 수 있다. 애플리케이션과 보드의 연결을 통해서 우리는 차량의 기본적인 동작을 제어 할 수 있음과 동시에 차량 내부의 정보를 실시간으로 전송 받아 확인할 수 있다.

### 3-5. 차계부 기능

안드로이드 차량 관리 애플리케이션 중 가장 핵심적인 기능으로는 차량의 주유량과 부품의 수명주기를 체크할 수 있는 차계부 기능이라고 할 수 있다. 차계부 기능을 통해서 사용자는 차량의 주유량과 부품 수명주기를 애플리케이션을 통해서 관리 할 수 있다.



그림 3. 주유 관리 화면과 정비관리 화면

위와 같이 차계부의 주유량과 부품 수명은 애플리케이션 내부의 데이터베이스를 통해 저장 되고 관리된다. 이 부분에서도 최대한 가독성을 중요하게 생각하여 UI를 제작하였으며, 사용자가 쉽고 빠르게 정보를 입력하고 확인할 수 있도록 설계하였다.

### 3-6. 블랙박스 기능

안드로이드 차량 관리 애플리케이션의 가장 큰 장점은 차량과 관련된 여러 기능을 포함하고 있다는 점이다. 이러한 점에서 블랙박스 기능은 중요한 기능이라고 할 수 있다. 블랙박스 기능은 차량의 상태 창 상태에서 스마트폰을 가로로 고정 시킬 경우 자동으로 녹화가 시작된다.

위와 같은 UI에서 녹화가 진행이 된다. 녹화된 영상은 자동으로 스마트폰의 SD카드에 저장이 되고 녹화된 영상은 사용자가 원하는 순간 재생과 삭제가 가능하다. Record 클래스는 블랙박스의 녹화를 담당하는 클래스로서 녹화한 영상은 아래와 같은 포맷으로 저장 하는 것을 볼 수 있다.



그림 4. 블랙박스 기능

```
date = new Date();
format = new SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd");
String path = Main.SD_PATH + format.format(date)
+ "-" + date.getHours() + "-" + date.getMinutes() +
".mp4"
my_mrd = new MediaRecorder();
my_camera = Camera.open();
my_camera.unlock();
my_mrd.setCamera(my_camera);
my_mrd.setAudioSource(MediaRecorder.AudioSource.C
AMCORDER);
my_mrd.setVideoSource(MediaRecorder.VideoSource.CA
MERA);
```

이렇게 저장된 영상은 SD카드에 저장되게 된다. 저장 가능한 용량은 SD크기에 비례하고, 1분에 약 2MB의 크기로 동영상의 저장되게 된다. 저장된 영상의 리스트는 SD 카드에서 로드되며, 이를 통해서 사용자는 저장된 영상을 선택하여 편리하게 재생 혹은 삭제를 할 수 있다.

#### 4. 결론

차량의 정보를 OBD-II의 CAN 정보를 무선통신 WiFi를 통해서 스마트폰으로 전송하는 시스템을 구현하였다. 또한 안드로이드 기반의 차량을 조작할 수 있는 스마트키와 주유이력, 정비이력이 포함된 차계부, 그리고 사고를 대비한 블랙박스, 마지막으로 에코 드라이브를 위한 연비 측정할 수 있는 것을 소프트웨어로 구현하였다. 이러한 기능을 통해서 사용자는 보다 효과적으로 자신의 차량 및 사용을 할 수 있을 것으로 판단된다.

#### 참고문헌

- [1] 스마트폰 3000만명 시대... 한국 보급률 '세계 최고', "http://news.khan.co.kr/
- [2] 올 상반기 국내 자동차 1866만대... 전년 비 1.2% 증가,"http://www.ajnews.co.kr/
- [3] Google Play, "https://play.google.com/store".
- [4] 방장식, 윤병우 공저, "AT90CAN128을 이용한 CAN통신 실무", 홍릉과학출판사, 2009.09
- [5] Jason Morris, "Android User Interface Development", 에이콘출판사, 2011.08.
- [6] 에코드라이브 시스템, "http://www.ecodriving.kr/