

# 윈도우폰을 이용한 실시간 자동차 진단 시스템 설계

박유신\* · 장종욱\*\*

\*동의대학교

A design of vehicle diagnostic system with Windows Phone

You-sin Park\* · Jong-wook Jang\*\*

\*Dong-eui University

E-mail : 1017dbox@naver.com\*, jwjang@deu.ac.kr\*\*

## 요 약

IT의 발달로 인해 스마트폰의 다양한 기능을 이용하여 차량의 상태를 점검할 수 있게 되었다. 그러나 기존 스마트폰 자동차 진단 시스템은 자동차에 대한 전문적인 지식이 있어야 차량 상태를 알 수 있어 사용자에게 진단기의 필요성이 부각되지 않았다. 이런 불편한 점을 반영하여 스마트폰을 이용해 사용자들이 쉽게 사용할 수 있고 자신의 차량 상태를 한 번에 파악할 수 있는 시스템이 요구된다.

본 연구에서는 OBD-II 프로토콜 변환 와이파이 커넥터를 통해 받아오는 OBD-II 정보를 이용해 자동차 운전자에게 필요한 차량 소모품 교체주기, 차량 문제점 진단, 에코 드라이빙 판단 정보를 사용자에게 실시간으로 자동차 진단 시스템을 윈도우폰에서 설계하였다.

## ABSTRACT

The advances in Information Technology have made examining the condition of vehicles possible with using various functions of a Smart Phone. Users have not realized the necessity of auto diagnosis system, for previous system required professional knowledge about vehicles. Because of this inconvenience, special system which is easy to use and quick to grasp its condition by smart phone is asked for users.

In this research, auto diagnosis system is designed in Windows Phone. The replacement cycles for auto consumables, examining vehicle problems, and information of eco driving indicator are delivered in real time for auto drivers by using OBD-II information which is through wifi module in OBD-II protocol adaptor connector.

## 키워드

Windows Phone, OBD-II, WiFi Connector, 차량진단

## 1. 서 론

차량은 차량 성능에 관한 정보를 차량의 계기판을 통해 주행 상태와 작동 상태에 관한 제한된 정보(속도, 주행거리, RPM, 온도, 연료량, 유압 등)를 운전자에게 제공하고 있다. 이러한 제한된 정보만으로 운전자는 차량의 주요 장치 및 부품의 성능 정보를 정확하게 알 수 없기 때문에 차량의 안전 주행 및 유지 보수 등에 많은 어려움이 있다[1].

최근 휴대폰은 통신 모듈 이외에 내장되어 있는 각종 센서(G-sensor, GPS, WiFi 등)들은 전자기술이 많이 접목된 자동차에도 많이 적용되고 있다. 특히 윈도우 폰은 사용자들이 실제 사용 환경에서 윈도우 폰을 어떻게 활용하는가에 초점이 맞춰 개발되었으며, 이는 '스마트한 디자인'과 '통합된 경험'을 양대 축으로 하는 '라이프

인 모션(Life in Motion)'이라는 개념을 제품에 반영하여 화면을 보기에ダイナミック하고 사용자감에 편리하다.

전자기술의 빠른 발전으로 인하여 최근 출시되는 자동차에는 다양한 종류의 ECU(Electronic Control Unit)가 탑재되고 있으며 그 역할과 중요성이 증가하고 있다. ECU는 지속적으로 발전하여 현재 표준화된 진단 시스템인 OBD-II를 통하여 외부와의 통신까지 가능하며, 자동차의 주요 부분에 부착된 센서들로부터 ECU로 전달되는 정보를 확인하여 활용한다면 자동차 진단을 편리하게 할 수 있을 것으로 예측된다[2].

본 논문은 OBD-II에서 정보를 받아와 윈도우 폰과 OBD-II 프로토콜 변환 와이파이 커넥터를 이용하여, 차량 소모품 교체주기 및 차량 문제점 진단, 에코 드라이빙 판단 정보를 정확하게 판단할 수 있고 운전자가 사용하기 쉬운 차량 진단

시스템 설계에 대해 다룰 것이다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 2장에서는 OBD-II 및 관련기술에 대해 소개하며, 3장에서는 본 시스템 설계에 대해 기술하고, 4장에서는 설계 내용에 대한 구현된 내용을 설명한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제를 제시한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 OBD-II

#### 2.1.1 OBD-II 프로토콜의 표준화와 고장진단

OBD-II 표준에 의하여 모든 자동차는 표준화된 고장진단코드(Diagnostic Trouble Codes)와 접속 인터페이스(ISO J1962)를 채택하고 있다.

자동차의 ECU와 외부 장치를 연결하는 커넥터도, OBD-II 표준에 의하여 제작된 자동차는 운전석에 있는 계기판 아래쪽 혹은 재떨이 부근위치로 그 위치가 제한되어 있어 일반인들도 손쉽게 커넥터를 찾을 수 있게 되었다.

현재 사용 중인 표준인 ISO J1962 커넥터와 외부 스캐너를 연결할 경우 PC나 PDA 등에 설치된 스캔 소프트웨어와 OBD-II 표준을 이용하여 ECU와 통신할 수 있다. OBD-II 스캔 시스템은 자동차 배기가스의 수준과 특정 실린더의 실화(Misfire)나 삼원촉매장치 이상 등의 기능에 대한 점검(진단)이 가능하다.

OBD-II는 자동차에 고장이 발생할 경우 5자리의 고장진단코드를 통하여 고장 내용을 알려준다. 고장의 종류와 고장코드 역시 표준화되어 있으며 일반 자동차 정비 업소에서는 OBD-II 표준으로 정의된 고장 코드를 이용하여 자동차의 이상을 쉽게 감지하여 수리 시에 적용한다[3].

### 2.2 진단관리

#### 2.2.1 소모품 진단관리

자동차 소모품 교환주기와 관리에 대해 잘 알아야 한다. 차량은 모든 부품이 수천 개에서 수만 개의 소모품의 결합체로 이루어져 있다. 중요한 자동차 소모품을 제때 교환하지 않으면 주행 중 급작스러운 이상이 생겨 생명에 위협을 줄 수도 있다. 차량 소모품은 미리 관리를 해 주는 것이 연관된 부품의 마모를 막아 비용 절감과 큰 고장을 미리 방지할 수 있는 최선의 예방책이다. 자동차의 소모품 교환 주기는 자동차 각 모델마다 주기표를 제공한다[4].

#### 2.2.2 에코 드라이빙

에코 드라이빙은 절약하는 의미의 economical 또는 친환경을 의미하는 ecologic과 운전의 의미의 driving의 합성어로 경제적인 친환경 운전법을

말한다.

에코 드라이빙의 방법으로는 경제속도 준수, 3급(급출발, 급가속, 급감속)하지 않기, 불필요한 공회전 금지, 신호 대기시 기어 중립, 주기적으로 자동차 점검 및 정비 등이 있다. 교통안전공단에서 조사한 결과에 에코 드라이빙을 실천하면 1인당 연간 56만원(연비 17.4%개선)의 기름값을 절감할 수 있다고 나타났다[5].

### 2.3 단말기 및 통신방법

#### 2.3.1 윈도우 폰7

마이크로 소프트의 스마트폰을 위한 임베디드 모바일 운영체제이다. 기존의 윈도우 모바일 시리즈와는 달리 완전히 변화된 운영체제이며, 커널은 윈도우 CE를 계승한 윈도우 임베디드 컴팩트 7 기반으로 알려져 있으며 UI는 메트로를 사용하였다[6].

#### 2.3.2 와이파이(WiFi)

와이파이(영어: Wi-Fi)는 와이파이 얼라이언스(Wi-Fi Alliance)의 상표명으로, IEEE 802.11 기반의 무선랜 연결과 장치 간 연결(와이파이 P2P), PAN/LAN/WAN 구성 등을 지원하는 일련의 기술을 뜻한다[7].

2.4GHz의 주파수 대역을 사용하고 있으며, 1999년 9월에 무선 LAN 표준으로 승인되었고 와이파이(Wi-Fi)의 순화말을 '근거리 무선망'이다.

## III. 시스템 설계

### 3.1 시스템 개요

본 시스템은 그림1과 같이 자동차의 ECU에서 발생한 정보를 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터를 의해 변환된 정보를 와이파이 통신으로 윈도우 폰에 받아 응용 프로그램에서 차량의 상태를 점검한다.



그림1. 진단 시스템 구성도

### 3.2 시스템 구조

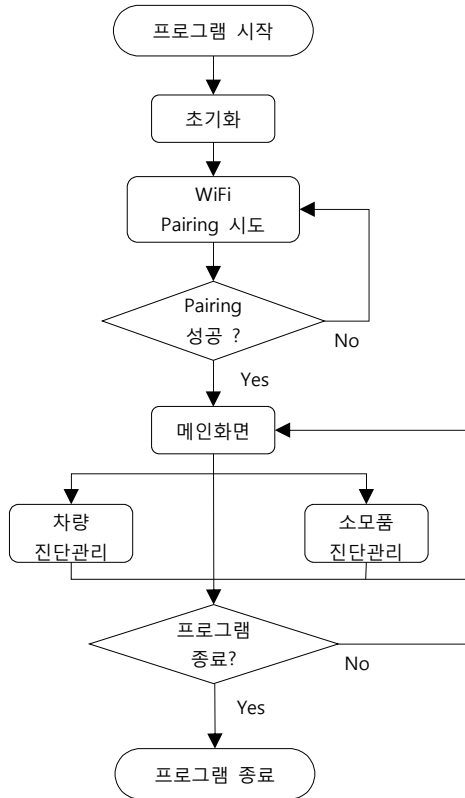


그림2. 진단 시스템 흐름도

그림2는 본 시스템의 진단 시스템 흐름을 보여 준다. 먼저 응용 프로그램을 실행시키면 초기화 과정을 먼저 거친다. 초기화 과정은 사용자가 설정한 내용을 내부DB에서 불러와 응용 프로그램에 적용하는 과정이다.

초기화 과정이 끝나면 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터와 페어링(와이파이 장비접속)을 한다. 만약 페어링이 실패하면 다시 페어링을 시도한다.

페어링이 성공하면 메인화면이 출력 된다. 메인 화면에서는 차량의 속도, 주행거리, 에코 드라이빙, 소모품 상태와 진단에 대한 구체적인 항목이 나타난다.

#### IV. 시스템 구현

본 시스템에서 사용하는 응용 프로그램은 윈도우폰 7 망고 기반을 가진 스마트폰에서 최적화하여 시스템의 응용 프로그램은 다음과 같이 구현 하였다.

##### 4.1 연결 기능

응용 프로그램의 장치와 페어링을 하기 위한 기능이다. 이 화면의 기능은 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터와 와이파이 통신을 하기 위해 페어링을 담당한다.

페어링 이전에 사용자 환경 설정을 적용하기 위해 DB에서 관련내용을 불러와 응용 프로그램에 적용하여 사용자 설정환경에 맞게 초기화 된다.

##### 4.2 메인 기능

메인 기능은 페어링이 성공하면 그림3과 같이 출력한다. 메인화면은 속도, 총 주행거리, 에코 드라이빙 여부, 차량 진단 관리 상태 목록을 제공하는 사용자 인터페이스를 가진다.



그림3 메인 화면

메인화면의 정보들은 차량 ECU의 정보를 OBD-II 변환 커넥터를 통해 와이파이 통신으로 속도 값을 얻고, 이 속도 값으로 총 주행거리 값을 얻어 오게 된다.

에코 드라이빙은 3가지 알림 중 해당되는 알림 문구를 메인화면에 출력한다.

차량 진단 관리에서는 소모품명, 남은 거리, 점검상태를 리스트로 나타내고 있고, 남은 거리는 총 주행거리에서 각 소모품의 주기를 뺀 값을 적용하였고, 점검상태는 남은거리에 따라 3가지 점검상태가 나타나게 되어 있고, 목록을 터치하면 해당 항목의 자세한 상태를 사용자에게 제공하도록 구현하였다.

##### 4.3 소모품 진단관리 기능

소모품 진단관리 기능은 그림4와 같이 출력되며 총 14개의 소모성 자동차 부품에 대해 관리한다. 메인화면의 차량 진단 관리에서 각 소모품을 터치하면 개별적인 소모품 관리 진단 화면이 출력되며 각 소모품의 상세정보와 교환주기, 교환여부, 주기변경, 측정거리 변경에 대한 기능이 출력된다.



그림4 소모품 진단관리 화면

4.4 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터

현 시스템에서 사용되는 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터는 SAE J1962 커넥터로 연결 가능하다. 그리고 와이파이 모듈(RS232변환모듈)을 이용하여 국내 자동차에 널리 사용되고 있는 CAN통신(ISO-16765)과 ISO방식(ISO-9141:KWP2000)통신의 프로토콜을 통해 차량의 정보를 가져와 응용 프로그램에서 다루는 정보는 실시간으로 보내주며 이외 요청하는 코드를 커넥터에 보내면 응답하도록 설계하였다.

4.5 와이파이 통신 방식 구현.

시스템은 OBD-II 프로토콜 변환 커넥터에 와이파이 모듈을 결합하여 윈도우 폰에 와이파이와 통신을 하게 구현하였다.



그림5 와이파이 RS232 변환모듈

현재 윈도우 폰의 블루투스는 API를 지원하지 않고, 와이파이는 직접적인 데이터 통신(Ad-hoc)이 불가능하여 그림5와 같이 와이파이 RS232 변환모듈을 사용하였다.

Wi-Fi의 AP모드 상태에서 시리얼 통신을 지원해 윈도우폰에서 차량 ECU와의 통신이 이루어진다.

V. 결 론 및 향후과제

본 논문에서 구현한 시스템은 윈도우 폰의 와이파이 통신 기능을 이용해 자동차 내부 ECU에서 자동차 기본 정보 및 진단 정보를 읽어 응용 프로그램으로 처리하는 시스템이다. 자동차에서부터 얻어진 자동차의 진단 관리 정보 및 소모품 진단 정보, 예코 드라이빙 정보를 윈도우 폰에서 처리함으로써 사용자에게 시각적으로 알기 쉽고, 사용하기에 편리하게 되었다. 이는 자동차를 잘 모르는 사용자에게도 자신의 차량을 스스로 관리할 수 있는 환경을 제공하여 안전 운행 및 친환경 운행에 많은 도움을 제공하게 될 것이다.

향후 이 연구는 최근 이슈가 되고 있는 클라우드 시대를 대비하여 자동차에서 얻은 정보를 클라우드에 저장하고 이 저장된 정보를 종합적으로 분석하여 운전자에게 최적화된 개인 정보를 제공할 수 있어야 할 것이다. 뿐만 아니라 응용 프로그램을 실행시키지 않고도 실시간으로 진단이 필요한 정보를 라이브 타일 형식으로 표시를 해야 할 것이다. 또한 응용 프로그램의 디자인을 더욱 강화해야 한다.

감사의 글

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

참고문헌

- [1] "IT+ST+자동차 컨버전스의 스마트 자동차" <http://hellodd.tistory.com/870>
- [2] 김민영, 장중욱 "OBD-II를 이용한 스마트폰 자동차 진단 시스템 구현"
- [3] "온보드진단기" <http://ko.wikipedia.org/wiki/>
- [4] "자동차 소모품 교환주기" <http://blog.naver.com/max9949?Redirect=Log&logNo=140139067656>
- [5] "기름값 아끼기 예코 드라이빙(연비향상법)" <http://blog.naver.com/igoodpapa?Redirect=Log&logNo=80128541711>
- [6] "윈도우폰7/Windows Phone 7특징, 점유율, 전망 / 학원교육과정" <http://jeiaien.blog.me/150114613654>
- [7] "와이파이" <http://ko.wikipedia.org/wiki/WiFi>