

모바일 핸드셋을 이용한 자동차 진단

박동규[†], 어 윤^{**}, 김성엽^{***}, 송업조^{****}, 김수규^{*****}, 이도훈^{*****}

요 약

모바일 단말기의 성능과 해상도가 발전함에 따라 모바일 단말기는 단순히 음성통신 장치가 아닌 다양한 서비스를 제공하는 도구로 인식되기에 이르르게 되었다. 또한 인간과 기계간의 사용자 인터페이스의 진보로 인하여 전자장치와 임베디드 시스템 기술에 기반한 차량의 진단과 관리 기술이 출현하고 있다. 본 논문에서는 모바일 단말기에서 OBD-II(On Board Diagnostics version II) 프로토콜을 이용하여 자동차를 진단하는 기능에 대하여 설명하고자 한다. 2005년 이후 국내에 출시되는 모든 자동차에는 진단 시스템 표준인 OBD-II 시스템 장착이 의무화되었다. 본 연구에서는 이러한 배경을 바탕으로 OBD-II 표준을 기반으로 한 프로토콜 변환기와 개인소지 휴대폰만으로 자동차의 진단이 가능한 자동차 자기진단시스템을 개발하게 되었으며, 여기에 필요한 사용자 인터페이스는 모바일 표준 플랫폼인 WIPI에서 구현하였다.

Vehicle Diagnostic System using Mobile Handset

Dong-Gyu Park[†], Yoon Uh^{**}, Seong-Yeob Kim^{***}, Up-Jo Song^{****},
Su-Gyu Kim^{*****}, Do-Hoon Lee^{*****}

ABSTRACT

Beyond a simple voice service, the advances in performance and resolution of mobile handsets provides us various features in the field of mobile services. Also, advances in the human-machine interface, electronics and embedded system technologies have created the foundation for a dramatic shift in the way the vehicles are diagnosed and maintained. In this paper, we will show the vehicle diagnostic system using the mobile handset based on the OBD-II (On Board Diagnostics version II) protocol. After 2005, OBD-II standard is obligatory for all vehicles selling in Korea. Our research topics are OBD-II protocol converter for the mobile handset and the vehicle diagnostics system on WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability) mobile platform, which is the standard mobile platform in Korea.

Key words: Vehicle Diagnosis(자동차 진단), Mobile Handset(모바일 핸드셋), OBD-II(OBD-II), Protocol Converter(프로토콜 변환기)

1. 서 론

현대인의 필수품이 된 자동차는 약 2만개 가량의

부품과 소모성 자재로 구성되어 있다. 대부분의 차량 부품은 운행거리와 사용시간에 따라 성능의 저하가 나타나고 있으며, 여기에서 비롯되는 교통사고 위험,

※ 교신저자(Corresponding Author): 이도훈, 주소: 부산시 금정구 장전2동 부산대학교(609-735), 전화: 051)510-2491, FAX: 051)515-2208, E-mail: dohoon@pusan.ac.kr
접수일: 2007년 5월 28일, 완료일: 2007년 9월 12일

[†] 중신회원, 창원대학교 정보통신공학과

(E-mail: dgpark@sarim.changwon.ac.kr)

^{**} 정회원, 창원대학교 정보통신공학과

(E-mail: uhyoon@changwon.ac.kr)

^{***} 창원대학교 정보통신공학과

(E-mail: today81@nate.com)

^{****} (주) 터보메카

(E-mail: sericom@dreamwiz.com)

^{*****} (주) 터보메카

(E-mail: ksk1750@hanmail.net)

^{*****} 부산대학교 정보컴퓨터공학부, 컴퓨터 및 정보통신연구소

※ 본 연구는 중소기업청과 경상남도에서 지원하는 2006 산학컨소시엄 과제로 수행되었음

공해문제 등은 차량소유자 개인 뿐 아니라 국가 전체적으로도 막대한 사회적 비용을 초래하고 있다. 현재 대부분의 국가에서는 모든 차량의 성능과 공해유발 등을 주기적으로 측정하기 위하여 의무적으로 정기 점검과 검사제도를 실시하고 있다. 이러한 자동차 검사제도가 자동차 안전도 확보 측면에서 가장 중요한 제도이기는 하지만 의무검사를 위한 시간과 비용이 소요되며, 무엇보다도 자동차는 일상적인 점검이 사고예방에 더 효과적이라고 할 수 있다. 그러나 일상적인 차량 점검을 개인이 실시하기 위해서는 전문적인 지식과 함께 여러 가지 전문적인 차량 점검 장비가 필요하다[1,2].

최근에 생산되는 자동차에는 여러 가지 계측과 제어를 위한 센서를 탑재하고 있으며 이러한 장치들은 ECU(Electronic Control Unit)에 의하여 제어되고 있다. ECU의 원래 개발 목적은 점화시기와 연료분사, 가변 밸브 타이밍, 공회전, 한계값 설정 등 엔진의 핵심 기능을 정밀하게 제어하는 것이었으나 차량과 컴퓨터 성능의 발전과 함께 자동변속기 제어를 비롯해 구동계통, 제동계통, 조향계통 등 차량의 모든 부분을 제어하는 역할까지 하고 있다. 이러한 전자적인 진단 시스템은 발전을 거듭하였으며, 최근 OBD-II(On-Board Diagnostic version II)라는 표준화된 진단 시스템으로 정착되었다[2-4].

OBD-II 표준은 자동차에 부착된 센서들로부터 ECU로 전달된 자동차의 주요 계통에 대한 정보나 고장 등의 정보를 직렬 통신기능을 이용하여 자동차의 콘솔이나 외부장치에서 볼 수 있도록 한 기능이다.

2. OBD-II 표준과 기존 연구

2.1 OBD-II 표준의 역사

1970년대 이후 자동차 제조회사들은 전자적으로 자동차를 제어하고 엔진의 문제를 진단하는 장치를 개발하기 시작하였다. 이러한 연구는 1990년대 중반에 들어 엔진제어, 본체의 작은 부품에 대한 모니터링, 본체와 부가 장치의 점검, 자동차의 네트워크 진단 제어 등과 같이 보다 정밀한 차량진단을 목적으로 표준안이 제정되었다[2].

OBD-II는 미국 캘리포니아 주에서 자동차 모델에 대한 공해물질제어 감시를 목적으로 최초로 시작되

었다. 1970년대에 들어와서 자동차에 대한 환경오염이 심각한 사회문제가 되면서 환경에 대한 관심이 증가하게 되었고 이에 따라 미국 환경보호국(Environmental Protection Agency: EPA)이 설립되었다. EPA는 차량의 환경오염 물질 배출을 제한하기 위한 목적으로 새로운 표준을 만들게 되었는데, 이 표준에 따라 자동차 제조 회사들은 자동차의 연료공급 장치와 점화 장치를 전자식으로 제어하는 방법을 고안하게 되었다[2,5,6]. 1988년 미국 자동차 공업 협회(Society of Automotive Engineers: SAE)에서는 진단 테스트 신호를 처리하는 표준 플러그 커넥터를 만들게 되었으며, EPA에서는 SAE에서 제안한 온보드 진단 프로그램과 권고안을 대부분 수용한 표준을 채택하게 되었다. 1996년 1월 EPA에서 수용한 표준안과 캘리포니아주 공기자원위원회(California Air Resource Board: CARB)에서 구현한 기술을 보완하여 OBD-II라는 이름의 표준을 만들게 되었다[2].

2.2 OBD-II 프로토콜의 종류

현재 사용되고 있는 OBD-II 프로토콜에는 몇 가지 종류의 전자적인 인터페이스 표준을 복수로 인정하고 있으며, 이들 표준은 모두 온보드 진단 컴퓨터와 스캐너 콘솔간의 통신 형태에 약간의 변형된 내용을 가지고 있다. 미국 크라이슬러사, 유럽과 아시아 국가에서 시판중인 자동차들은 ISO 9141에 따른 인터페이스를 가지고 있으며, OBD 표준을 처음으로 제안한 GM과 경트럭류의 차량은 SAE J1850 VPW(Variable Pulse Width Modulation), 포드자동차는 SAE J1850 PWM(Pulse Width Modulation) 통신 패턴으로 통신한다. OBD-II에서 이러한 종류의 전자적 연결 프로토콜이 존재하지는 않지만 명령 집합은 SAE J1979 표준에 따라 모두 동일하다. 또한 OBD-II 표준 이전에 제작된 차량의 경우 대쉬보드나 후드의 아래쪽 다양한 위치에 외부 통신을 위한 커넥터가 위치하였으나, OBD-II 표준에 의하여 제작된 차량은 차량내의 운전석이 있는 계기판 아래쪽 혹은 재떨이 부근위치로 그 위치가 제한되어 있어 일반인들도 손쉽게 커넥터를 찾을 수 있다. J1962 커넥터와 외부 스캐너를 연결할 경우 PC나 PDA 등에 설치된 스캔 소프트웨어를 사용하여 OBD-II 표준을 이용하여 ECU와 통신할 수 있다. OBD-II 스캔 시스템은 자동차 배기가스의 수준을 점검하고 진단하며,

특정 실린더의 실화(Misfire)나 삼원촉매 장치의 기능 이상까지도 진단이 가능하다. 아울러 부품 명칭의 표준화와 고장코드의 표준화, 외부 진단장치와의 통신을 위한 커넥터의 표준화도 함께 이루어짐에 따라, 자동차 정비소에서는 외부진단기기와 접속하기만 하면 모든 종류의 자동차를 점검, 수리할 수 있게 되어 시간과 비용의 비약적 절감을 이루게 되었다.

2.3 OBD-II의 고장진단코드

OBD-II는 자동차에 고장이 발생할 경우 5자리의 고장진단코드를 통하여 고장 내용을 알려준다. 고장진단코드(DTC:Diagnostic Trouble Code)는 표 1과 같이 구성되어 있다.

이러한 DTC 코드는 고장부위와 고장내용 고장에 따른 조치사항에 관한 내용이 편리하게 정의되어 있다. 예를 들어, "P0104"라는 고장코드로부터 자동차 파워트레인 계통에서 연료와 공기와 관련된 부분에서 발생한 오류임을 쉽게 알 수 있다. 더욱더 상세한 오류 코드와 조치해야할 내용은 표준 코드북을 이용하여야 한다.

2.4 기존 연구와 문제점

OBD-II 표준은 현재 ISO 9141, ISO 14230(KWP 2000), PWM J1850, VPW J1859등 다양한 인터페이스에 관하여 복수의 표준을 허용하고 있으며, 향후 OBD-II는 인터페이스에서 ISO 15765(CAN:Controller Area Network) 표준을 채택하는 방향으로 표준화될 예정이다[2,4,7]. 기존에 연구개발된 자동차 진단기의 대표적인 것으로는 Scantool사에서 개발한 ElmScan이 있다[5]. ElmScan은 다중 프로토콜과 단일 프로토콜의 OBD-II 인터페이스 표준을 입력으로 받으며 이를 이용하여 외부에서 사용하는 직

렬 통신 기능을 제공하고 있다[4,6,8]. 그러나 Elm-Scan은 자동차의 내부 정보를 얻기 위하여 컴퓨터를 연결하여 사용하므로 이동성이 부족한 단점이 있다 [9-11]. 현재 국내외에서 개발된 자동차 진단기들은 전용 진단기계를 사용하고 있으므로, 그 비용이 매우 비싸고, 범용적이지 못하며, 사용자 인터페이스가 불편하고 무엇보다도 새로운 기능이 요구될 경우 소프트웨어의 업그레이드가 어렵다는 단점이 있다. 본 연구에서는 가격이 저렴한 범용기계인 모바일 단말기를 이용하여, 무선환경에서 소프트웨어를 다운받은 후 이를 적용하여 사용자에게 쉽게 자동차의 고장과 상태정보를 제공하는 하드웨어와 소프트웨어를 개발하였다.

또한 현재까지 국내에서 사용되고 있는 제품은 사용자에게 고장코드만을 보여주는 방식의 사용자 인터페이스를 채택하고 있는데, 이는 자동차의 기능과 고장에 대한 전문성이 부족한 일반 사용자들이 이해하기에 매우 어려운 방식이다.

3. 모바일 단말기를 위한 프로토콜 변환기와 통신

3.1 프로토콜 변환기의 기능

본 연구에서 구현한 프로토콜 변환기는 그림 1과 같이 휴대폰과 연결되며, 다음과 같은 기능을 가진다 [12].

- (1) ECU의 통신 속도 10,400 bps에 맞게 데이터를 주고받을 수 있도록 데이터 통신 속도를 제어한다.
- (2) 자동차와 휴대폰이 통신을 할 수 있도록 ECU를 초기화 시켜준다.
- (3) 휴대폰에서 보낸 송신 명령어를 받아서 ECU

표 1. OBD-II 표준 고장진단코드

X	X	X	X	X
B: 차체 C: 새시 P: 파워트레인 U: 네트워크	0: SAE 표준코드 1: 제작사 제어코드	1: 연료와 공기의 측정 2: 연료와 공기의 측정(분사계통) 3: 점화시스템 또는 실화 4: 보조배기가스 통제 5: 차량속도센서 및 공전속도 조정 시스템 6: 컴퓨터 출력회로 7,8: 트랜스미션 9,0: 예약용(현재 사용되지 않음)	00-99 사이값으로 미리 정의된 고장값을 가지고 있음	

가 인식할 수 있게 변환 시켜준다. 또한 그 반대로 ECU에서 보낸 명령을 휴대폰으로 전송하는 역할도 한다.

그림 2는 프로토콜 변환기의 통신 다이어그램을 나타내고 있으며, 표 2는 휴대폰측 통신과 자동차측 통신에서 사용된 프로토콜을 보여주고 있다. 현재 대부분의 휴대폰은 직렬통신기능을 가지고 있으므로 특정한 휴대폰 기종에 구애받지 않고 이용할 수 있다.

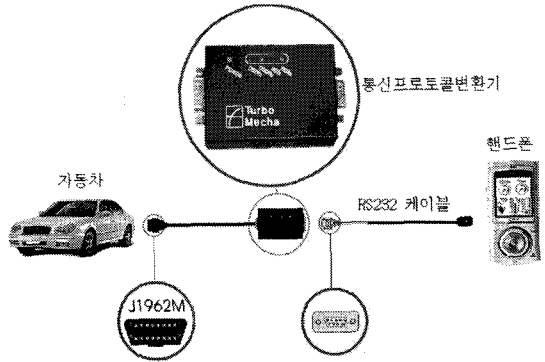


그림 1. 제안된 프로토콜 변환기의 연결구조

3.2 OBD-II 헤더 바이트와 프로토콜 변환기

ISO 14230과 ISO 15765를 제외한 OBD-II는 3바이트의 표준 헤드를 가진다. 이 헤드 바이트는 메시지 우선순위와 어드레싱 방식에 대한 요청정보를 제어하며, 이에 대한 응답을 처리할 곳을 지정하는 역할을 수행한다. OBD-II가 표준화된 통신 프로토콜 이기는 하지만 현재 운행 중인 자동차에서는 여러가지 다양한 전기적 인터페이스가 존재하기 때문에 본 연구에서는 여러 종류의 전기적 인터페이스를 프로토콜 변환기를 이용하여 표준화된 비트스트림으로의 변환시키는 작업을 수행하였다[12].



그림 2. 프로토콜 변환기의 통신 다이어그램

3.3 개발목표 및 주요기능

본 연구에서는 운전자에게 차량의 상태나 고장 또는 이상 여부를 이해하기 쉬운 그래픽 사용자 인터페이스를 사용하여 전달하는 것을 목적으로 하고 있다. 차량은 수많은 부품으로 이루어져 있으므로 어느 부품에서 오류가 발생 하였는지 손쉽게 알려주는 것이 필수적이다.

기존의 방식은 차량에 문제가 발생할 경우 문제에 대한 단순한 코드를 출력하여 사용자가 관련 자료를 찾아야 하는 방식인 반면, 제안 시스템에서는 프로그

램 내부에 차량의 고장 목록을 저장하고, 한글, 영문으로 추가 설명을 제공하여 사용자가 쉽게 차량 상태 인식을 가능하게 하였다.

제안 시스템의 기능으로는 엔진상태 점검, 고장진단, ECU의 데이터 삭제(어떤 데이터인지 확인하고 재작성), 차량 배터리 용량 점검 등이 있다.

3.4 사용자 인터페이스

그림 3에서는 구현된 시스템의 사용자 인터페이스를 보여주고 있다. 메인메뉴에서 엔진상태, 고장진단, ECU의 데이터 삭제, 차량 배터리 용량을 체크할 수 있는 목록을 제공한다. 차량의 상태에 심각한 문제가 있을 경우 (c)와 같이 경고메시지 및 경고음이 발생하며, 구체적인 처리 방법까지 알려주는 기능이 탑재된다. 이러한 휴대폰 스킨들은 통신망을 이용한 소프트웨어 업그레이드가 쉽다는 장점도 있다.

표 2. 휴대폰측 통신과 자동차측 통신에서 사용된 프로토콜

구분	휴대폰측 통신(RS232C)	자동차측 통신
통신방법	프로토콜 : RS232C 비트/초 : 19,200bps, 9,600bps 데이터비트 : 8bit, 패리티 : No, 정지비트 : 1, 흐름제어 : 없음	ISO 9141-2
		ISO 14230-4(KWP 2000)
		ISO 15765-4(CAN)
		J1850 VPW
		J1850 PWM

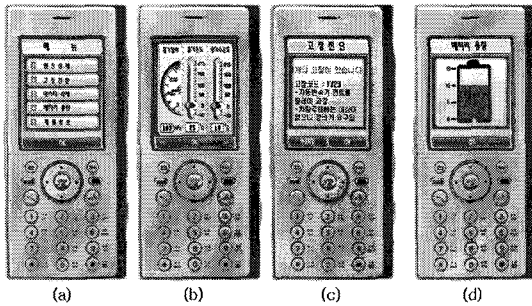


그림 3. 휴대폰 사용자 인터페이스 (a) 초기메뉴, (b) 흡기압력, 흡기온도, 냉각수 온도를 보여주는 화면, (c) 고장진단과 고장 코드(DTC Code), (d) 배터리 용량을 표시하는 사용자 인터페이스

3.5 자동차 자기진단기 소프트웨어 구조

그림 4는 모바일 자동차 자기진단기의 소프트웨어 아키텍처이다. 모바일 자동차 자기진단기 소프트웨어가 실행되면 초기화 과정을 거친 후, 연결 요청을 시도하게 된다. ECU에 초기화(Initialization)이나 연결요청(Request for Connection)을 하는 명령은 바이트 단위의 명령으로 되어 있으며, ECU로부터 전송되면 데이터 역시 바이트 형태의 명령으로 이루어져 있다. 자동차로부터 연결신호가 전송되면 메인 메뉴가 나타나며 연결이 실패할 경우 재연결을 요청할 수 있다.

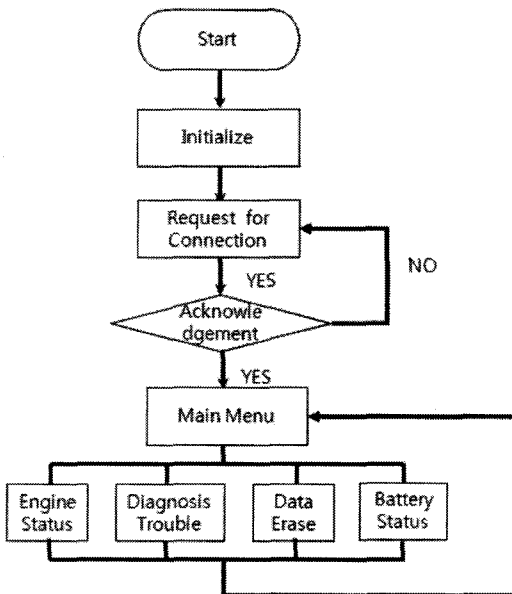


그림 4. 제안 시스템의 소프트웨어 아키텍처

3.5.1 ECU와 모바일 단말기와의 연결 구조

- 메인 화면 : 프로그램의 메인 화면 출력
- 접속 시도 및 접속 확인 응답 : ECU와 모바일 폰과의 접속 및 접속확인 응답화면은 그림 5와 같다. 그림과 같이 사용자가 메인 화면에서 휴대폰의 연결 버튼을 누르면 자동차 ECU에 연결요청 신호인 "0100"를 보낸다. 그래도 응답이 없거나 잘못된 응답이면 연결실패를 표시하고, OK 버튼을 누르면 다시 접속을 시도한다.

- 메뉴화면 : 메뉴화면에서는 사용자가 이용할 수 있는 서비스를 표시한다. 전체적인 메뉴는 1)엔진상태, 2)고장진단, 3)데이터 삭제, 4)배터리 용량으로 이루어져 있다.

3.5.2 엔진상태 점검

OBD-II 표준서 제공하는 정보 중에서 엔진의 상태와 관련된 정보는 표 3과 같다. 본 논문에서 구현한 시스템에서는 이 정보들 중에서 10가지의 정보를 모바일 단말기 화면에 표시하였다.

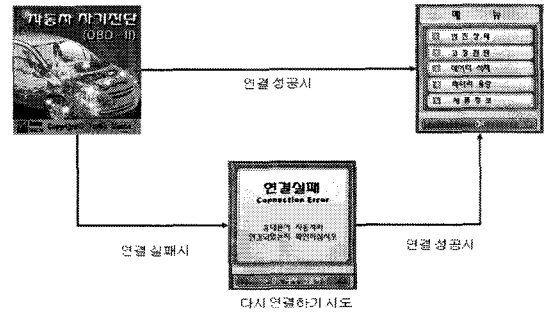


그림 5. 접속화면과 사용자 인터페이스

표 3. ECU에서 제공하는 엔진 및 차량내부의 센서 정보와 단위

엔진 데이터	단위	범위
엔진 회전수	RPM	0~16,383
부하값	%	0~100
엔진 냉각수 온도	섭씨온도	-40~215
연료 시스템 상태	정의된 값	Open loop 또는 Closed loop
차량속도	Km/h	0~255
연료트립	%	-100~99
흡기압력	kPa	0~255
타이밍	각도	-60~63.5
흡기공기온도	섭씨온도	-40~215
공기량	gm/s	0~655.35
트로틀 포지션	%	0~100

그림 6은 자동차 엔진데이터 출력을 위한 제어의 흐름을 나타내고 있다. 고장진단을 위하여 우선 데이터 전송의 이상여부를 확인하는 "0101" 데이터를 전송한 후 연결이 정상적으로 이루어졌는지 검사한다. 연결이 정상적으로 이루어 졌을 경우 "010C" 데이터를 전송한 후 센서데이터로부터 정보를 요청한다. 자동차 내부의 센서로부터 전달된 데이터는 지정된 함수를 통하여 엔진정보로 변환되어 그림 7과 같이 표시된다. 엔진회전수와 자동차의 속도는 자동차의 계기판과 유사하게 나타내었으며, 흡기 압력과 흡기 온도, 냉각수 온도 등은 그래픽형태로 나타내었고 나머지는 텍스트로 표시하였다.

3.5.3 고장진단

자동차 내부에 고장이 발생하였을 경우 자동차 내부에 장착된 센서로부터 ECU에 OBD-II 표준에서 정의한 DTC 코드를 전달하게 된다. 이 고장을 파악하기 위해서는 우선 접속확인 신호인 "0101" 신호를

전송하여 ECU와의 연결을 검사한다. 자동차 주행 중에 고장이 발생하게 되면 자동차 계기판에 엔진경고등에 불이 들어오게 되는데 이 상태가 바로 MIL (Malfunction Indication Lamp) 상태이다. OBD-II 표준에서는 "41" 코드에 이어 자동차에 이상이 있을 경우 MIL상태를 알려주는 비트 값이 전달되며 이 비트 값이 "1"이면 MIL상태이며, "0"이면 정상적인 상태이다. MIL 상태일 경우 하위 7비트는 고장의 개수를 전달하며, "03" 코드를 ECU에 전송하게 되면 이에 따라서 고장코드가 전달된다. 그림 8은 고장진단코드(DTC)를 얻기 위한 데이터 제어의 흐름을 나타내고 있다.

이러한 제어의 흐름은 다음 그림 9와 같은 사용자 인터페이스를 사용하여 구현하였다. 우선 자동차의 고장 개수를 먼저 파악하고, OK 버튼을 누르면 각 고장 내용이 순차적으로 출력되도록 구현하였다. 본문에서는 고장 코드뿐만 아니라, 고장시의 조치사항에 관한 간략한 정보를 함께 출력하였다.

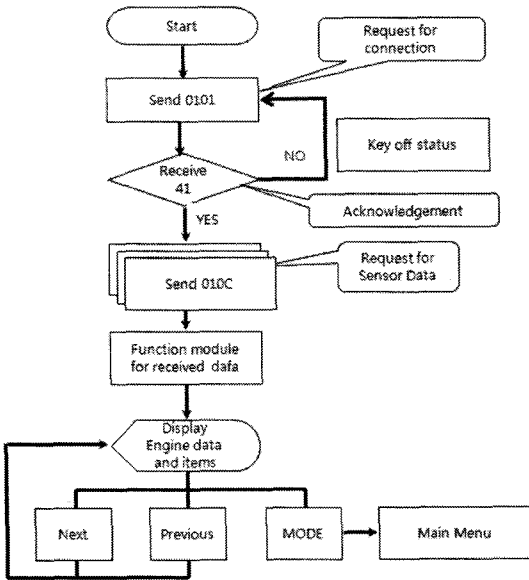


그림 6. 자동차 엔진데이터 출력을 위한 제어의 흐름



그림 7. 엔진상태에 관련된 정보 표시와 사용자 인터페이스

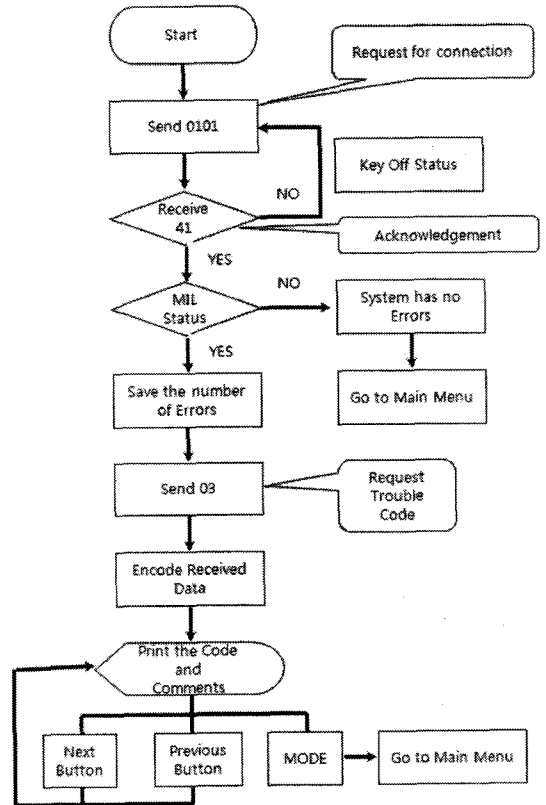


그림 8. 고장진단코드(DTC)를 얻기 위한 제어의 흐름

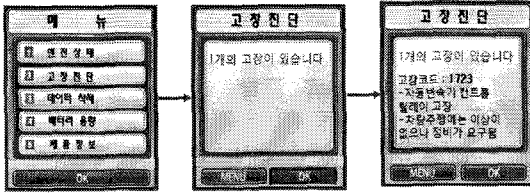


그림 9. 고장진단을 위한 모바일 단말기의 사용자 인터페이스

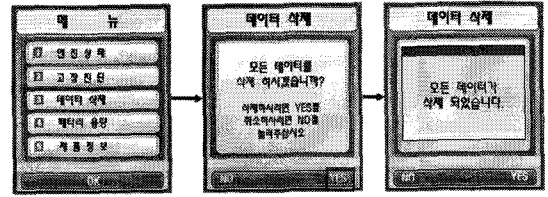


그림 11. 데이터 삭제를 위한 사용자 인터페이스

3.5.4 데이터삭제

고장이 발생할 경우 고장내용을 파악하고 적절한 조치를 취하여도 ECU에는 고장 값이 남아 있다. 이를 해결하기 위해서는 배터리와 연결을 끊어서 ECU를 초기화하여야 하거나 ECU의 고장 코드 삭제 명령을 사용하여야 한다. 본 연구에서는 그림 10과 같이 데이터 삭제를 위하여 고장진단코드(DTC) 삭제 명령인 "04"를 ECU에 전송한 후 ECU로부터 반환되는 값을 이용하여 데이터를 삭제하였다.

데이터 삭제 기능의 모바일 환경의 사용자 인터페이스는 그림 11과 같다.

3.5.5 배터리 용량

자동차의 현재 배터리 용량을 측정하여 보여 준다. 배터리의 용량을 알기위한 방법으로는 배터리의 용량을 요청하는 명령을 ECU에 전송하는 소프트웨어적인 방법과 ECU와 직접 연결된 프로토콜 변환기에 전달되는 전압을 이용하여 측정하는 하드웨어적인 방법이 있다. 본 연구에서는 하드웨어적인 방법을 사용하여 배터리 용량을 측정하였다. 소프트웨어적인 방법이 비록 간단하기는 하지만 현재 국내에 출시된 차량 중에는 소프트웨어적인 정보를 제공하지 않는 차량이 많기 때문이며 하드웨어적인 방법에 비하여 정확성이 떨어질 수 있으므로 이 방법을 사용하였다. 하드웨어적인 방법은 ECU로부터 OBD-II 프로토콜 변환기로 들어오는 전원 케이블에 흐르는 전압을 OBD-II 프로토콜 변환기에서 직접 측정하여 이를 직렬신호로 전송하는 방법으로 ECU에 전원이 공급되지 못하는 상황이 발생할 경우 그 원인을 곧바로 파악할 수 있다는 장점이 있다.

그림 12는 배터리 용량을 얻기 위하여 본 연구에서 사용한 사용자 인터페이스이다.

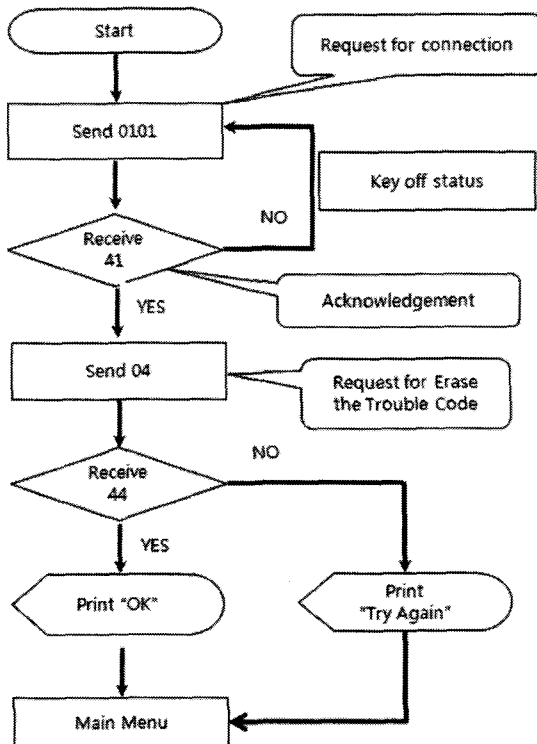


그림 10. 데이터삭제를 위한 데이터 흐름

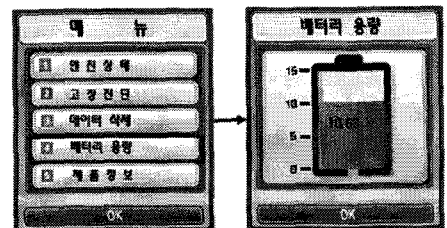


그림 12. 배터리 용량표시

4. 결론 및 향후과제

자동차는 오늘날 현대인의 필수품으로 자리 잡고 있으며, 다양한 기능을 가진 고급 자동차의 출현과 이러한 기능을 전자적으로 제어하는 마이크로컨트롤러

물러의 기능 역시 더욱 발전하고 있다. 또한 OBD-II 표준 장착이 의무화됨에 따라 국내외에서 자동차 자가진단 시스템이라는 큰 시장이 형성되어 갈 것으로 예상된다. 본 논문에서 제안하고 구현한 시스템은 개인이 소지하고 있는 모바일 단말기를 이용하여 자동차의 엔진상태, 고장진단, 데이터삭제, 배터리 용량 등의 정보를 손쉽게 파악할 수 있는 사용자 인터페이스를 구현하였다. 현재까지 국내에서 사용되고 있는 대부분의 OBD-II 스캐너는 자동차 정비업체를 대상으로만 개발되었고 사용되어 왔으나 자동차의 일상적인 정비의 중요성이 매우 증가하고 있음을 고려한다면 현재의 사용자 인터페이스는 더욱 개선되어야 할 것이다.

구현한 소프트웨어는 모두 국내 무선인터넷 표준 플랫폼인 WIPI 플랫폼을 사용하여 무선 환경에서 소프트웨어의 다운로드와 업그레이드가 가능하도록 하였다.

국내에 출시된 자가용 승용차의 경우는 OBD-II 표준을 따르고 있으나, 디젤 차량의 경우에는 유럽에서 적용되는 EOBD 표준을 따르고 있으므로 향후 EOBD 표준을 함께 지원하는 모바일 스캐너의 개발이 필요하다. 또한 블루투스나 같은 근거리 무선통신 프로토콜을 이용하여 프로토콜 변환기와 모바일 단말기 간의 선 연결 없이 차량을 진단하는 기능과 더욱 다양한 부가서비스를 제공하는 것이 필요할 것으로 예상된다. 향후 모바일 단말기 뿐만 아니라 무선 통신장치가 탑재된 컴퓨터, PDA 등을 연결하여 차량의 고장 내용, 배터리의 점검, 휴즈, 냉각수, 엔진오일 등 차량에 관련된 각종 데이터를 편리하게 이용할 수 있도록 시스템을 더욱 개선하는 것 역시 향후 연구과제이며, 차량의 각종 정보를 이용하여 자동차의 상태를 종합적으로 관리하는 지능형 차량관리 시스템으로 나아가는 것이 향후의 연구과제로 남아있다.

참 고 문 헌

[1] G. McCullough, N. McDowell, and G. Irwin, "Fault Diagnostics for Internal Combustion Engines - Current and Future Techniques," *SAE Technical Papers*, #2007-01=-1603, April 2007.

[2] S. You, M. Krage, and L. Jalics, "Overview of Remote Diagnosis and Maintenance for Automotive Systems," *SAE Technical Papers*, #2005-01-1428, April 2006.

[3] S. Voget, "Future Trends in Software Architectures for Automotive Systems," *Advanced Microsystems for Automotive Applications*, Berlin, Germany, May 2003.

[4] 스캐너사(미국), ElmScan 구조도, <http://www.scantool.net/schematics.html>.

[5] 미국환경보호국(미국), Clean Air Act, http://www.epa.gov/air/oaq_caa.html.

[6] 넥스테크(한국), Hi-Scan Pro, <http://www.nex-tek.com/PD/PD-EQ.asp>.

[7] P, B. L, Chou et al, "System and method for vehicle diagnostics and health monitoring," *US patent*, No.6330499.

[8] Marantz America, Inc., *RS-232C Control Specification*, 2006.

[9] 강상원, 임석진, 심양섭, *모바일 플랫폼 친화통일 위피 프로그래밍*, 제우미디어, 2004.

[10] 주홍택, *위피 프로그래밍*, 이한출판사, 2005.

[11] 김인교, 권강, 유대영, *위피 모바일 게임 프로그래밍*, 도서출판 대림, 2005.

[12] 송업조, "원칩 마이크로컴퓨터를 이용한 통신 인터페이스 및 이를 구비한 자동차 상태표시장치," 특허 제 10-0627135호, 2006년 9월.



박 동 규

1993년 부산대학교 전자계산학과(이학사)
 1996년 부산대학교 전자계산학과(이학석사)
 1999년 부산대학교 전자계산학과(이학박사)
 2000년~2002년 영산대학교 멀티미디어 공학과 전임강사

2002년~현재 창원대학교 정보통신공학과 조교수
 관심분야 : 모바일 스캐너, 물리기반 모델링, 컴퓨터 그래픽스

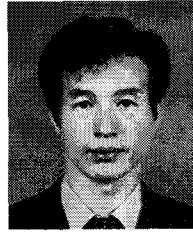


어 윤

- 1982년 한양대학교 전자통신공학과 (공학사)
- 1986년 한양대학교 전자통신공학과 (공학석사)
- 1994년 일본 동북대학 전기및통신공학과 (공학박사)
- 1986년~1988년 금성전기 안양연구소 연구원

1988년~1998년 한국전자통신연구원 (ETRI) 선임연구원

1998년~현재 국립창원대학교 정보통신공학과 교수
 관심분야 : 디지털통신시스템, 부호이론, 이동통신



김 수 규

- 1991년 경남대학교 전자공학과 (공학사)
- 1991년~1996년 현대자동차 엔진구동 연구원
- 1996년~2001년 쌍용/대우자동차 엔진구동 선임연구원
- 2004년~현재 주식회사 (주)터보

메카 이사

관심분야 : 모바일 스캔들, OBD-II Protocol



김 성 업

- 2004년 창원대학교 정보통신공학과 입학
 - 2007년 현재 창원대학교 정보시각화연구소 연구원
- 관심분야 : 모바일응용 소프트웨어, 이미지기반 렌더링, 영상처리



이 도 훈

- 1986년 부산대학교 계산통계학과(이학사)
- 1992년 부산대학교 전자계산학과(이학석사)
- 1998년 부산대학교 전자계산학과(이학박사)
- 1995년~2005년 밀양대학교 컴퓨터공학과 전임강사, 조교수, 부교수

2004년~2005년 미국 인디애나대학교 교환교수
 2006년~현재 부산대학교 정보컴퓨터공학부 부교수
 관심분야 : 물리기반 모델링, 모바일 컴퓨팅, 시각화, 생물정보학



송 업 조

- 1987년 부산대학교 기계설계공학과 (공학사)
- 1987년~1991년 효성중공업 연구원
- 1992년~현재 한국자동차정비학원장
- 1996년 차량 기술사

2002년~현재 주식회사 (주)터보메카 대표이사
 관심분야 : 모바일 스캔들, OBD-II Protocol