

논문 2011-48TC-6-7

차량진단 및 모니터링을 위한 통신과 서버시스템 운용에 관한 연구

(Research on Communication and The Operating of Server System for
Vehicle Diagnosis and Monitoring)

유 희 수*, 원 용 관*, 박 권 철**

(Hee-Soo Ryoo, Yonggwon Won, and Kwon-Chul Park)

요 약

본 논문은 차량의 엔진 및 내부 고장을 잘 알지 못하는 차량운전자들을 위해 휴대기기를 이용한 차량의 운행, 고장, 이상 정보를 모니터링하고 인터넷 환경에서 자료를 조회할 수 있는 서버시스템 운용에 관한 것이다. 운행 중 실시간으로 차량의 상태를 알려주기 위하여 기존의 네비게이션 및 GPS 위주의 텔레메틱스 기술에서 벗어나 차량 내부 망(In-Vehicle Network)에 연결된 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백 등의 제어장치인 ECU(Electronics Control Unit) 및 각종 센서들로부터의 데이터 획득을 위해 차량내의 OBD-II(On-Board Diagnostics) 커넥터에 직접연구 개발한 차량 정보 수집 장치를 연결한다. 또한, 무선 통신통신이 가능한 휴대기기(휴대폰, PDA, PMP, UMPC 등)에 차량 진단 프로그램을 탑재하여 차량 주행 중에 발생하는 운행, 고장, 이상 정보를 실시간으로 수집 및 분석한다. 이상 징후 발생 시 알림 메시지를 발생하여 차량의 이상에 대해 신속히 대처 할 수 있다. 이와 동시에, 휴대기기를 통해 수집된 차량 정보 데이터는 무선통신망을 통해 차량 관리 전문회사의 서버로 전송되고, 체계적인 차량 관리에 활용될 수 있도록 하기 위해 구축된 서비스 시스템에서 조회 및 활용되어지게 된다. 따라서 차량에 대한 지식이나 상식이 부족한 모든 운전자에게 차량 관리에 대한 편리함을 제공하여 안전운전 및 경제운전에 관련된 운전이력관리 등의 서비스를 제공할 수 있다. 이러한 편리성을 제공하고자 본 연구에서는 차량에 탑재되는 차량 정보 수집 장치와 운전자가 사용 중인 개인의 무선통신 휴대기기와 인터넷망으로 연계되는 차량 진단 및 모니터링이 가능한 시스템을 구성하였고, 자료의 조회 관리 기술을 연구하였다.

Abstract

This article is concerned with the technology to provide car driver the car's status which are composed of car trouble code in car engine and many sensors. In addition, it installs vehicle diagnostic programs on wireless communication's portable device, for example, Smart phone, PDA, PMP, UMPC. As a result, this is to provide car manager with many information of car sensors when we go to car maintenance. it can monitor relevant information on vehicle by portable device in real time, alert drivers with specific messages and also enable them to address abnormalities immediately. Moreover, the technology could help the drivers who perhaps don't know very well about their vehicles to drive safely and economically as well; the reason is because the whole system is composed of just Vehicle-information collecting device and personal wireless communication's portables and transfers the relating data to server computers through wireless network in order to handle information on vehicles. This technology make us monitor vehicle's running, failure and disorder by using wireless communication's portable device. Finally, this study system is composed of a lot of application to display us the car's status which get car's inner sensor information while driving a car.

Keywords : ECU, OBD-II, CAN, Web page, WiBro

* 정회원, 전남대학교 전자공학과
(Chonnam National University)

** 정회원, (주)오투스
(Autus Ltd.)

접수일자 2010년11월16일, 수정완료일: 2011년6월15일

I. 서론

21세기 사람들은 통신에 대한 범위를 단지 컴퓨터 또는 휴대폰으로만 생각하지 않고 모든 사물 간, 사람 간 그리고 사람과 사물간의 커뮤니케이션으로 확대 해석하고 있다.^[1] 또한 유비쿼터스 시대에 접어들어 광대역 통신의 급속한 발전으로 유무선 인터넷 환경에 적용되는 다양한 응용분야가 급속히 확산되고 있는 추세이다.^[2] 특히 단순통화기능의 휴대폰에서 각종 자료관리가 가능한 스마트폰, PMP 보급이 확산되어지고 있어, 이동 중에도 데이터의 접근이 가능케 되었다. 이와 같은 내장형 시스템은 미리 정해진 특정 기능을 수행하기 위해 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어가 조합된 전자 제어 시스템을 말하며, 필요에 따라서는 일부 기계가 포함될 수도 있다.^[3]

컴퓨터와 통신을 하고 주행 중인 차량내의 시스템과 통신을 효과적으로 연계해 언제, 어디서나 각종 데이터의 검색이나 수정 등을 가능토록 하는 관리가 필요하며, 제한적인 플랫폼에서 원활한 동작을 위해 장비를 적절히 제어할 수 있는 소규모의 운영체제와 응용 프로그램을 구현할 수 있는 파일시스템, 또한 이동 중인 차량에 맞게 시스템이 구축되어야 한다.^[4~5] WiBro 및 WiMax시대를 맞아 현대인의 이동이 많고 방대해지면서 가정 보다 외부나 자동차에서 생활하는 시간이 늘어나면서 누구나 언제, 어디서나 인터넷이 가능하고 위치 정보 서비스, MP3 그리고 멀티미디어 동영상이 가능한 시스템을 원하고 이동 중 차량에 문제가 생겼을 경우 적절한 대응책을 찾고 진단 수리하고 싶어 한다.

기존 연구는 차량의 이상여부를 진단 할 수 있는 문제점을 해결하고 서비스를 제공 하기위해, WiBro 단말을 활용하여 차량관련 자료를 조회하였으나, 본 연구에서는 차량내의 OBD-II(On-Board Diagnostics)를 통한 차량 내부 ECU(Electronics Control Unit)와 접속하여 차량 정보를 획득하는 차량 정보 수집 장치와 개인의 모바일통신 휴대기기를 통해 차량 진단 및 차량 정보를 간략히 관리하고 보다 체계적인 데이터를 관리하기 위해 인터넷망으로 통한 시스템을 구축하여 자기 차량의 상태 및 운전 행위를 모니터링할 수 있도록 하였다. 이를 활용하여 자신의 운전 이력과 차량상태에 대하여 포괄적인 분석을 할 수 있게 되었으며, 이를 활용하여 보다 다양한 응용 서비스를 할 수 있도록 하였다.

II. 상태 자료 공유 연동플랫폼 요구사항

그림 1은 미국에서 배기가스 규제용으로 개발되었으나 일반적으로는 자동차의 진단을 위한 정보수집 장치로 주로 사용되고 있는 OBD-II 커넥터와 차량내의 장치가 연결된 차량정보 수집장치 블록도를 보여주고 있다.^[6~7] 차량정보 수집장치는 16Bit 마이크로컨트롤러와 차량 ECU와 통신 할 수 있는 K line Transceiver (ISO 9141 INTERFACE), 차량 정보를 저장할 수 있는 EEPROM, DISPLAY 단말과의 통신을 위한 RS-232 Transceiver, 수집장치 내부의 시각설정을 위한 RTC, 표시장치인 LED로 구성된다.

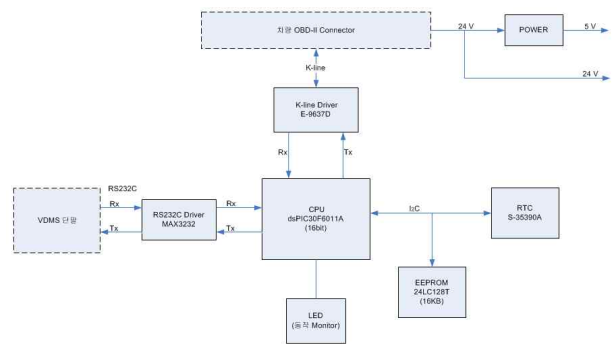


그림 1. 차량정보 수집장치 하드웨어 시스템 블록도
Fig. 1. Block diagram for acquisition device of the information of car.

차량진단 및 모니터링을 위한 기존기술은 복잡한 네트워크 구성으로 인해 하드웨어 비용이 증가하는 문제점이 있으며, CDMA 모뎀이 내장된 경우에는 이동통신사의 별도 가입을 해야 하는 등 추가 비용이 발생하며, 차량 진단 장치와 유선으로 연결하는 경우 와이어링 하네스에 의한 각종 노이즈가 유입되어 커넥터 내구성에 의한 고장의 우려가 있다.

이러한 차량 운행 및 상태 자료 공유 연동 플랫폼의 정의에 따른 시스템에 있어서 자료의 획득 및 연동기술은 다음 기능을 제공하는 것을 목적으로 한다.

(1) 요구사항

- In-Vehicle Network 및 CAN 통신 기능
- 차량 데이터 전송을 위한 차량 정보 수집 장치와 개인용 모바일통신 휴대기기와의 블루투스를 통한 연동 기능
- 모바일통신 휴대기기의 무선통신망을 통한 차량 관리 서버로의 차량 데이터 전송 기능

- 차량 관리 서버의 차량 데이터 분석 및 가공, Report 기능
- 개인별 알림기능을 조정할 수 있는 컨피규레이션 모드 및 메뉴 제공

(2) 기대효과 및 활용방안

- 차량의 운행, 고장, 이상상태 알림 및 정보수집
- 모바일통신 휴대기기를 통한 실시간 차량 운행, 고장, 이상 상태 알림으로 안전 및 경제 운전 도모
- 차량 데이터의 모바일통신을 통한 차량 관리 서버 전송에 의한 차량 정보의 이력, 상태 관리
- 차량과 모바일통신 휴대기기간의 양방향 자료 연동플랫폼
- 차량운행 정보, 상태 정보의 적정 값과 유의값 조정 등을 할 수 있는 컨피그레이션 부분
- 연동솔루션의 Internet service, 응용 부가 서비스

III. 기존 시스템 분석 및 제안 시스템의 구성

다음은 기존 기술들에 대한 분석을 통하여 차량진단 및 모니터링 서비스에 대한 여러 가지 기능을 제안한, 모바일통신 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술의 전체적인 구성요소와 흐름에 대하여 살펴본다.

1. 기존 방식과의 비교

차량 진단 및 상태 모니터링 방법은 크게 OBD-II를 이용하여 차량 통신을 통해 데이터를 수집하는 방법과 차량 엔진룸의 장치와 직접 접속 및 RPM 등을 유선으로 연결하여 사용하는 방법이 있다. 후자의 경우 전문 지식이 없는 일반 사용자가 사용하기 어려우며, 와이어링 하네스에 의한 각종 노이즈가 유입되어 차량의 데이터를 검증할 수 없으며, 차량의 고장 우려가 상존한다. 또한 기존 OBD-II를 통한 차량 정보 수집 방법 역시 차량 정보 수집 장치 외에 모니터링을 위한 별도의 단말기 설치가 필수적이거나 근거리 무선 통신을 사용하는 경우는 별도의 AP(Access Point) 설치 및 통신 거리가 제한적이라는 단점을 가지고 있었다.

이에 본 논문에서는 차량 진단 및 모니터링을 위해 개인용 모바일통신 휴대기기에 차량 진단용 프로그램을 탑재하여 차량 상태를 모니터링하고, 차량 고장, 이상 발생 시 알림 기능을 주는 것을 특징으로 한다. 또한 모바일통신 및 인터넷을 통한 차량 관리 서버에 접속 시

차량 이력 및 통계에 관한 Report를 제공하며, 관리자나 사용자가 각 부분별 알림수치를 기입할 수 있는 컨피규레이션 모드를 제공한다.

2. 연구 고찰한 전체 시스템 구성

그림 2는 모바일통신 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술의 전체 시스템 구성도를 나타낸다. 본 연구범위는 차량내의 OBD-II 커넥터를 통하여 차량에 장착되는 차량 정보 수집 장치와 차량 정보 모니터링 및 차량 데이터를 차량 정보 관리 서버로 전송하기 위한 모바일통신 휴대기기, 차량 데이터의 가공 및 분석을 위한 차량 정보 관리 서버로 구성되어졌다.

차량 정보 수집 장치는 차량의 정보 데이터를 수집하고 블루투스로 연결된 모바일통신 휴대기기를 통해 차량 정보 데이터를 제공하고 휴대기기의 모바일통신을 통해 차량 정보 관리 서버로 차량 데이터를 전송한다. 차량 정보 관리 서버는 차량의 정보 데이터를 가공하여 차량 정보에 관한 Web/Report 서비스를 제공한다.

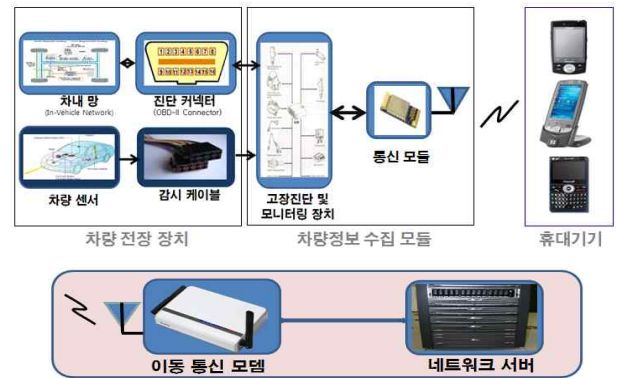


그림 2. 전체 시스템 구성
Fig. 2. Configuration of overall system.

(1) 차량 전장 장치

차량의 정보 데이터는 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백 등의 제어와 상태 모니터링은 차량에 장착된 ECU(Electronic Control Unit)에 의하여 기능이 수행되는데, ECU는 자동차의 기능과 성능에 따라 장착되는 수량과 기능이 다르나, 표준화된 OBD-II 커넥터를 통하여 차량정보 수집 및 진단과 점검을 위한 외부기와 연결을 가능하게 한다.

(2) 차량정보 수집 모듈

차량 정보 수집 장치는 OBD-II 커넥터에 연결되어 표준화된K-Line(ISO9141/14230) 또는 CAN (ISO15765)

통신 방식의 차내 통신망을 통하여 차량내의 ECU와 접속하여 ECU가 제어하거나 관리하는 정보를 실시간으로 수집 및 분석, 가공하여 저장한다. 이후 모바일통신 휴대기기의 운행정보 요청이나 차량의 고장, 이상 발생 시 모바일통신 휴대기기와 블루투스 통신을 통해 진동이나 벨소리로 운전자에게 알림 정보를 주거나 차량 정보를 디스플레이 한다.

(3) 무선통신 휴대기기

모바일통신 휴대기기는 블루투스로 연결된 차량 정보 수집 장치로부터 차량 운행에 관련된 정보를 수신 받아 저장 및 디스플레이 하고, 저장된 차량 정보 데이터를 모바일통신을 통해 차량 관리 서버로 전송한다.

(4) 차량 관리용 네트워크 서버

전송받은 차량 데이터를 가공하여 차량 이력을 관리하고, 사용자의 웹을 통한 조회를 통해 이력정보 및 통계정보 등의 누적된 차량 데이터를 토대로 차량 상태 관리에 대한 정보를 Web/Report 해준다.

3. 자료 서비스 흐름

그림 3은 모바일통신 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 시스템의 자료 서비스 흐름을 나타낸다. 자료 서비스 흐름을 기반으로 과정을 설명하면 아래와 같다.

첫째, 차량내의 OBD-II 커넥터에 차량 정보 수집 장치를 접속한다. 모바일통신 휴대기기에는 차량 진단 프로그램을 탑재하고 차량 정보 수집 장치와의 블루투스 연동 및 차량 등록과정을 수행한다. 둘째, 차량 정보 수집 장치는 차량으로부터 차량 데이터를 주기적으로 수집 및 분석, 가공하여 저장을 하고, 모바일통신 휴대기기의 정보 요청 시에는 저장된 차량 정보를 블루투스를 통해 전송한다. 또한 차량에서 고장코드(DTC : Dynamic Traction Control) 발생이나 기준값을 초과하는 이상 상태 값(배터리 저전압, 고전압, 냉각수 온도, 엔진 오일 온도 이상 등) 발생 시에도 모바일통신 휴대기기로 차량 위험을 알리는 이벤트 데이터를 송신한다. 셋째, 모바일통신 휴대기기에서 차량 정보 수집 장치로부터 수신 받은 운행, 고장, 이상 정보를 화면에 디스플레이하고, 고장코드관련 이상 상태 이벤트 발생 시에는 휴대기기의 진동이나 벨소리를 통해 알림 메시지를 표시한다. 또한 기기에 저장된 차량 정보 데이터를 모바

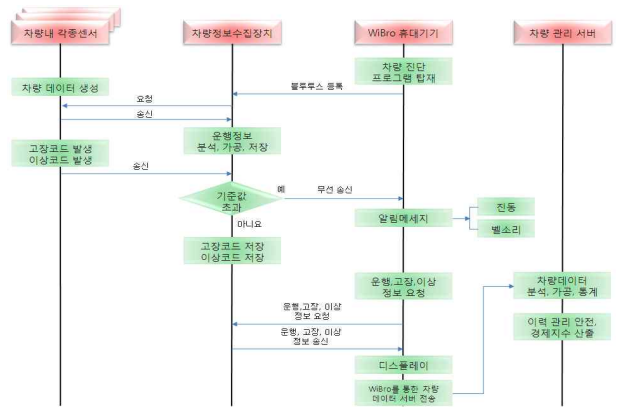


그림 3. 자료 서비스 순서도
Fig. 3. Sequence of data service.

일통신망을 통해 관련 서버로 전송이 가능하다. 넷째, 차량 관리 서버는 모바일통신 휴대기기로부터 수신 받은 차량 데이터를 가공하여 차량 이력을 관리하고 통계 자료를 산출하며 이력을 토대로 운전 에 대한 안전운전 지수 및 경제운전지수를 산출하여 웹 조회를 통한 Report를 제공한다.

4. 제안된 시스템의 기능들

(1) In-Vehicle Network 통신 기능

그림 4는 차량내의 In-Vehicle Network의 블록도를 나타낸다. 차량내부 망은 자동차의 안전과 편의의 주행, 고장진단, 차량 상태모니터링을 위하여 차량내부에서 전자제어 및 통신기능들이 요구되고 있으며, 자동차의 여러 부위에 장착된 전장부품들에 의하여 구성된다. 또한 각종 센서로부터 신호를 받아서 정보처리를 하고 각종 기능모듈을 제어하기 위해서, 많은 전장품들 간에 연결되는 신호선들의 배선이 복잡하고, 전자장치들의 고장 진단 및 내장된 소프트웨어를 효율적으로 갱신하기 위해서는 여러 전자장치들이 하나의 통신선로로 연결되는 차량내부 통신망(In Vehicle Network)이 필수적이다.

차량내부 통신망은 차량에서 사용되는 ECU적용 증가에 따라 초기에는 K-line(ISO 9141), LIN(Local Interconnect Network : ISO9141 개선)이 주로 적용되었고, CAN(Controller Area Network)으로 기능과 성능이 개선되고 차량내 데이터의 속성과 전송속도에 따라 여러 가지 표준이 존재한다. 국내 차량의 경우 K-Line 과 CAN 통신만을 지원하기 때문에 본 기술의 차량 정보 수집을 위해 K-Line, CAN 통신 프로토콜을

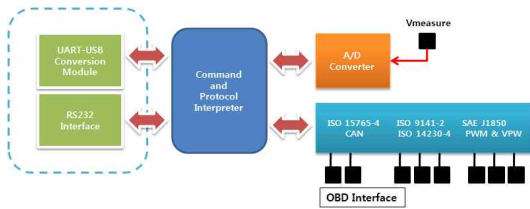


그림 4. In-Vehicle Network 블록도
Fig. 4. Block diagram of In-Vehicle network.

사용한다.

2) 차량 정보 수집 기능

차량 정보 수집 장치는 차량으로부터 발생하는 차량 정보를 주기적으로 수집하여 차량의 상태를 알고, 수집한 정보를 토대로 차량 데이터를 가공하기 위해 차량의 OBD-II 인터페이스를 통해 아래 표 1과 같은 데이터를 수집한다. 차량의 시동 ON을 시점으로부터 차량 통신을 시도하여 차량 속도, RPM, 연료분사량 등의 1차 정보를 수집하고, 이를 기준으로 2차 정보를 생성하여 메모리에 저장한다. 또한 환경의 운행정보의 기준은 시동을 On 한 시점부터 OFF한 시점까지를 기준으로 한다.

그림 5는 차량 정보 수집 장치 내부 블록도로서, 차량 정보 수집 장치의 외부 인터페이스는 차량 내 OBD-II 커넥터와의 접속을 위해 OBD-II 커넥터를 구성하였다. 차량의 엔진, 트랜스미션, 브레이크, 에어백을 제어하거나 모니터링하는 ECU 및 각종 센서와의 통신을 위해 표준화된 K-Line 또는 CAN 인터페이스 블록과 데이터 저장을 위한 메모리 블록이 포함된다. 또한 와이브로 휴대기기와의 무선 통신 인터페이스를 위해 블

표 2. OBD-II를 통한 차량 정보 획득
Table 2. Acquisition of vehicle information through OBD-II.

No	1차 수집 정보 수집	2차 가공 정보
1	차량 속도	운행거리, 속도 분포, 최고 속도, 급가속/급감속 횟수, 공회전 시간
2	상시 전원	시동 On 시간 시동 Off 시간
3	RPM	최대 RPM
4	배터리 전압	최고/최저 전압
5	냉각수 온도	최고/최저 냉각수 온도
6	트랜스미션오일 온도	트랜스미션오일 온도
7	엔진오일 온도	엔진오일 온도
8	고장 코드	고장 코드(약 3000개)
9	연료분사량	연료소모량

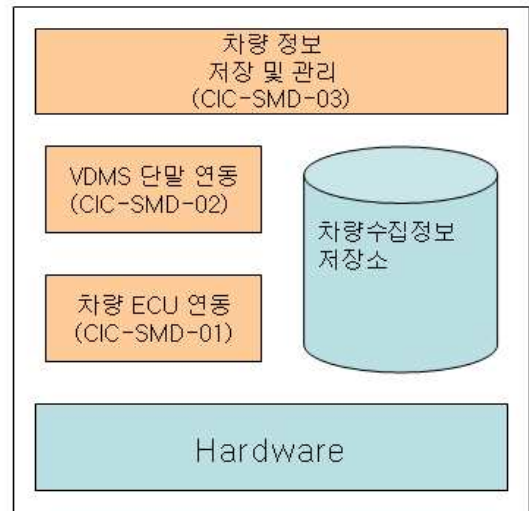


그림 5. 차량 정보 수집 장치 내부 블록도
Fig. 5. Block diagram of Vehicle information collecting device.

루투스 모듈 Ver2.0 EDR 버전의 Serial Port Profile을 탑재하였다. 와이브로 휴대기기의 차량 정보 요청이나 고장, 이상 데이터의 발생 시 블루투스 컨트롤러를 통해 와이브로 휴대기기로 데이터를 전송한다.

(3) 와이브로 휴대기기의 차량진단 모니터링 기능

그림 6의 와이브로 휴대기기는 블루투스 및 와이브로가 지원되는 휴대기기에 차량 진단 소프트웨어를 탑재하고, 차량의 고장, 이상 정보 발생 시에 진동 및 벨소리 알림 기능을 수행한다. 또한 사용자가 차량정보 상세 내역을 요청 시 차량 정보 수집 장치로부터 차량 데이터를 블루투스 통신을 통해 전송 받아 실시간 운행

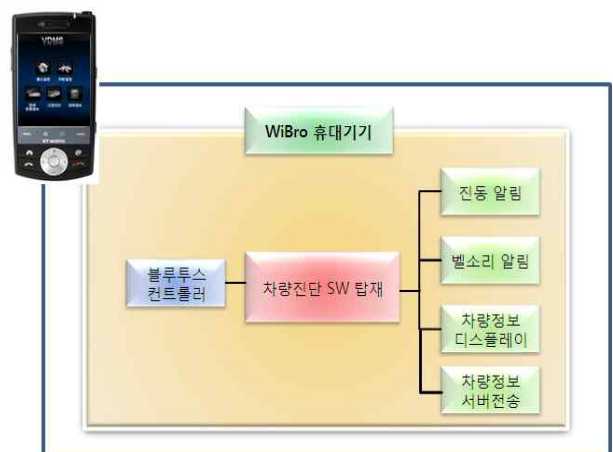


그림 6. 와이브로 휴대기기 내부 블록도
Fig. 6. Block diagram of WiBro portable devices.

정보를 디스플레이 한다.

사용된 휴대기기는 삼성(SPH-M8200)스마트 폰으로서 블루투스는 휴대기기에 내장된 Serial Port Profile을 사용하고, 차량 진단용 소프트웨어 프로그램은 Windows Mobile 5.0 Pocket PC SDK를 기반으로 작성하여 스마트 폰의 프로그램 파일에 다운로드하여 사용한다. 최초 차량 진단 프로그램 실행 후에 통신 설정 메뉴를 사용하여 차량 정보 수집의 고유의 Bluetooth Device Address를 입력하여 차량 정보 수집 장치와 1:1 무선 연결을 한다. 이후 차량정보 요청 시 차량 정보 수집 장치로부터 전송 받는 데이터는 블루투스 컨트롤러를 통해 입력받고, 차량 진단 프로그램 프로토콜에 맞춰 디스플레이 되거나 고장, 이상 정보 이벤트 시에는 진동이나 벨소리 알림을 준다. 차량에서 한건의 시동 On, Off 운행정보가 발생되면 차량 정보 수집 장치로부터 전송받고 와이브로를 통해 차량 관리 서버 IP로 운행 데이터를 전송한다.

(4) 차량 관리 서버의 데이터 분석 및 가공 기능

그림 7의 차량 관리 서버 내 수집된 정보는 순간적인 차량의 정보를 제공 할 수 있으나, 차량과 운전자의 종합적인 관리를 위해서는 이들 정보를 통해 유용한 정보로 가공되어야 한다. 이를 위해 차량 관리 서버를 운용한다. 와이브로 휴대기기로부터 전송받은 차량 데이터를 누적 및 가공하여, 차량 운행에 관련된 데이터(시동 ON 일시, 시동 OFF 일시, 총 주행거리, 주행거리, 주행

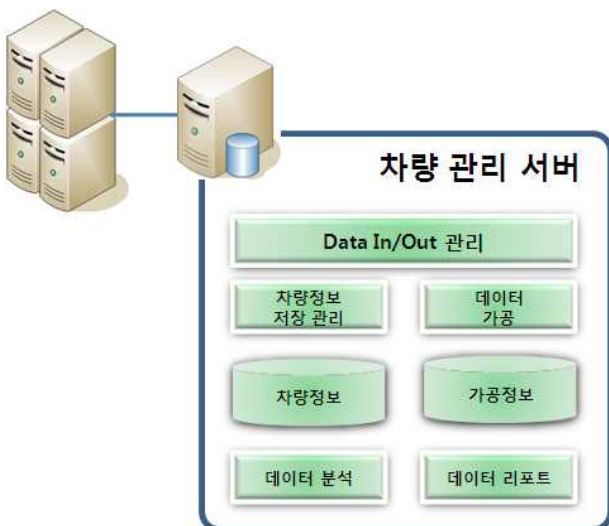


그림 7. 차량관리 서버 블럭도
Fig. 7. Block diagram of managing server for car's information.

시간, 최고속도, 평균속도, 연료소모량, 급가속횟수, 급감속횟수, 공회전시간, 고 RPM횟수, 최종점속일시 등) 및 통계데이터를 만들고 누적된 차량 데이터를 토대로 소모품 교환 시기 및 안전 운행 지수, 경제 운전 지수를 산출한다.

IV. 현장 적용 및 결과 분석

1. 시스템 적용

(1) 현장 적용 테스트베드

와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술을 구현하고, 실제 차량에 적용하여 운용하였다. 각각의 차량의 OBD-II에 차량 정보 수집 장치가 연결되고 와이브로 휴대기기를 통해 모니터링을 하였다. 테스트베드 현황은 표 3과 같으며, 차량의 특성에 대한 일반적 검증을 위하여 차량 제조사 및 차량 년식, 차량 내부 통신 방식을 달리 하여 적용하였다.

표 3. 시스템 테스트베드 현황
Table 3. Condition of system test bed.

차량	제조사	차종	년식	통신 방식	단말 기종
승용	GM 대우	마티즈	2006	K-Line	삼성(SPH-M8200)
승용	현대	EF 소나타	2000	K-Line	삼성(SPH-M8200)
승용	현대	그랜저 TG	2008	CAN	삼성(SPH-M8200)
승용	기아	로체	2008	CAN	삼성(SPH-M8200)
화물	기아	봉고3	2009	CAN	삼성(SPH-M8200)

(2) 차량 진단 프로그램

그림 8은 삼성(SPH-M8200) 스마트폰에 다운로드한 차량 진단용 프로그램이며, 개발한 차량 진단용 프로그램을 스마트폰 프로그램 파일 폴더에 다운로드한 이후에 M8200.EXE 파일을 실행하게 되면, 차량 진단용 프로그램 GUI 화면을 볼 수 있다. 차량 정보 수집 장치와 연결을 위한 통신 설정, 차량 설정 메뉴와 요청 정보인 현재 운행정보, 고장진단, 상태정보 메뉴로 나누어진다. 진단용 프로그램을 스마트폰 프로그램 파일 폴더에 다



그림 8. 차량 진단 프로그램
Fig. 8. Vehicle diagnostic program.

운로드 이후에 M8200.EXE 파일을 실행하게 되면 차량 진단용 프로그램 GUI 화면을 볼 수 있다. 차량 정보 수집 장치와 연결을 위한 통신 설정, 차량 설정 메뉴와 요청 정보인 현재 운행정보, 고장진단, 상태정보 메뉴로 나누어진다.

(3) 통신 및 차량 설정

그림 9는 차량 정보 수집 장치와의 연결 및 등록을 위한 통신 설정과 차량 설정 화면으로, 통신 설정 부분은 차량 데이터를 어떤 통신을 통해 서버로 전송할것지를 선택하는 화면으로서, 와이브로와 CDMA 통신을 설정할 수 있다. 차량 설정 부분은 차량 등록 및 이력관리 (제조회사, 차량번호, 총 주행거리)를 위해 입력하고, 차량 정보 수집 장치와의 블루투스 연결을 위해 BDA(Bluetooth Device Address)를 입력하고 연결 버튼을 누르면 차량 정보 수집 장치의 블루투스와 1:1 연결이 된다.



그림 9. 통신 설정 및 차량 설정
Fig. 9. Setting up communication and vehicle.

2. 테스트베드 시험 결과

(1) 와이브로를 이용한 차량 데이터 전송

그림 10은 와이브로 단말기에 누적된 차량 데이터(운행정보, 고장정보, 이상정보)를 와이브로망을 이용하여 차량 관리 서버로 전송하는 화면을 보여준다. 한 건의 운행 정보, 고장 정보, 이상 정보는 최초 시동을 On한 시점부터 시동을 Off한 시점을 기준으로 차량 정보 수집 장치에서 OBD-II를 통해 수집한 차량 정보를 기준으로 생성된다. 한 건의 운행 정보가 생성될 때마다 와이브로 휴대기기는 연결된 블루투스를 통해 차량 데이터를 전송받고 와이브로망을 통해 차량 관리 서버를 전송을 시도한다. 만약 와이브로 지역을 이탈하게 된다면 CDMA를 통해 전송을 시도하고 통신 불가 지역에서는 휴대기기 메모리에 운행 정보를 저장하고 이동망이 활성화 될 때 서버 전송을 한다.



그림 10. 차량관리 서버로 차량상태 자료 전송
Fig. 10. Transmitting data for car's status to managing server.

(2) 차량 관리 서버

그림 11은 차량 관리 서버의 운행 정보 이력 정보 화면이며, 와이브로 휴대기기로부터 전송받은 차량 데이터를 분석, 가공하여 데이터 베이스를 운용한다. 운행 정보탭에서는 시동 On 시간, 시동 Off 시간, 총 주행거리, 주행거리, 주행시간, 평균속도, 연료소모량, 급가속 횟수, 급감속횟수, 공회전횟수, 공회전시간, 고RPM 정보를 표시한다. 또한 고장정보 탭에서는 고장 코드의 내용 발생 시기 및 소멸 시기 정보의 상세 정보를 나타내고, 이상정보 탭에서는 배터리 저전압, 배터리 고전압, 냉각수 온도, 엔진오일 온도, 미션오일 온도 등 상세 정보를 제공한다.

그림 12는 차량의 소모품 교체 시점을 알려주는 정보를 표시하는 화면으로, 사용자가 소모품 교체 시점을 입력하여 운행정보의 총 주행거리를 기준으로 교체 시

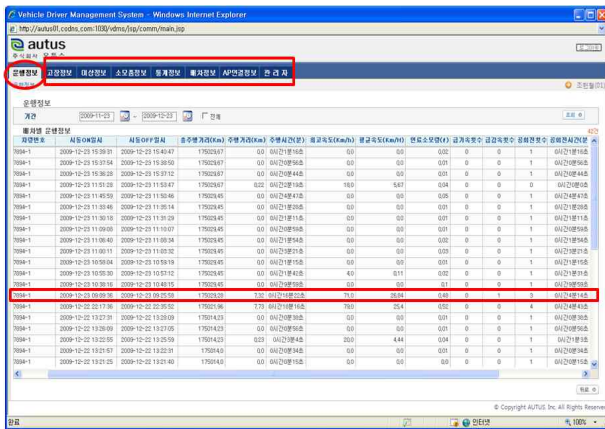


그림 11. 차량관리 서버 운영이력 화면
Fig. 11. Displaying data for car's status on managing server.

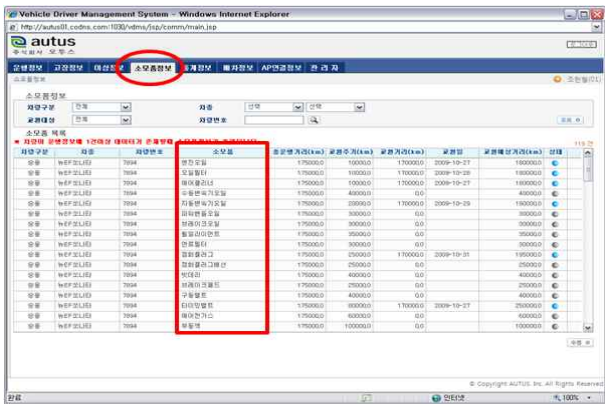


그림 12. 소모품 정보 화면
Fig. 12. Displaying data for car's MRO material.



그림 13. 차량이력의 통계정보
Fig. 13. Stochastic data for car's status.

점을 알려주는 기능을 한다.(엔진오일, 오일필터, 에어클리너, 점화플러그 등 총 119건의 소모품 교체 정보 제공)

그림 13은 운행정보를 기준으로 작성된 일별 최고속

도에 따른 차량 통계 정보 화면으로, 각각 일별, 주간별, 월별 통계가 가능하고 급가속, 급감속, 최고속도, 운행 시간, 공회전 시간 등 조건별 통계 조회가 가능하다. 또한 운용되는 전체 차량과 해당 차량의 비교를 통해 통계 정보를 보여주고 차량별 통계, 차량별 비교 통계, 고장별 통계, 이상 상태별 통계 정보를 제공함으로써 해당 차량의 운전 성향이나 안전 지수, 경제 지수 산출이 가능하다.

(3) 차량진단 및 모니터링 기술의 적용 서비스

표 4는 와이브로 휴대기기를 사용한 차량진단 및 모니터링 기술에서 휴대기기에서 제공되는 서비스 항목이다. 차량 관리 서버의 인터넷 조회 또는 무선통신 휴대기기의 실시간 차량 정보 조회를 통해 고장 감지 경고 서비스, 이상 상태 감지 경고 서비스, 차량 운행 정보 서비스, 소모품 교체시기 알림 서비스 차량 그룹 관리 서비스 등을 확인 할 수 있다.

표 4. 서비스 항목
Table 4. Service list.

서비스 종류	주요 서비스 항목	기대 효과	서비스 시점
고장 감지 경고서비스	<ul style="list-style-type: none"> DTC(차량오류코드) 감지 및 분석 (약3000개의 DTC) 	<ul style="list-style-type: none"> 신속하고 정확한 고장 확인 사고 확대 예방 정비, 수리시간단축 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 조회 실시간 조회
위험 상태 감지 경고 서비스	<ul style="list-style-type: none"> 배터리전압 엔진, 냉각수 온도 	<ul style="list-style-type: none"> 배터리 노후에 의한 시동 불량방지 차량 운행 중 사고/정지 예방 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 조회 실시간 조회
소모품 교체시기 알림 및 조회서비스	<ul style="list-style-type: none"> 엔진오일/오일 필터 타이어 위치/타이어 배터리, 냉각수 미션오일, 브레이크 오일 점화플러그, 브레이크패드 외부 벨트, 타이밍 벨트 	<ul style="list-style-type: none"> 차량의 체계적인 예방정비 및 유지관리 지원 안전상태 유지 관리비용 절약 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 조회 실시간 조회
차량 운행 분석 정보	<ul style="list-style-type: none"> 주행시간, 주행거리 최고속도, 평균속도 연료소모량(10%오차내) 운행횟수, 공회전 시간 급가속, 급감속 횟수 고RPM 횟수 	<ul style="list-style-type: none"> 평상시 운행패턴 분석 경제 및 안전 운전 생활화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 조회 실시간 조회
차량 그룹관리	<ul style="list-style-type: none"> 차량별, 운전자별 배차 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 배차 관리로 인한 운전자별 운전성향 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 인터넷 조회

V. 결 론

국내 차량 등록대수 1,800만대 돌파로 차량 관련한 거대한 시장이 형성되어 있고, 차량의 종류 또한 다양해지고 있지만, 일반인들의 차량에 대한 관리 지식은 예전에 비하여 향상되어지고 있지 않다. 낮은 자동차 운행 안전 수준으로 사망자 수가 OECD 국가의 평균보다 2배 많은 등 교통사고 후진국을 면치 못하고 있다. 이를 개선하기 위하여 현재 차량의 정보수집을 용이하게 하여주는 서비스 체계가 필요하다. 이에 본 논문에서는 기존의 네비게이션 및 GPS 위주의 텔레매틱스 기술에서 벗어나 위한 OBD(On Board Diagnostics) 커넥

터 장착의 의무화 추세에 맞추어 차량의 정보를 수집 분석하여 이를 활용하도록 시스템을 구현하고, 무선통신 휴대기기를 사용하여 주행 중인 차량에 대해서 언제 어디서든 차량진단 및 모니터링을 한 정보들을 조회하고, 차량내의 엔진 센서로부터 차량의 정보를 받아 고장 진단 및 트러블 코드를 운전자에게 직접 알려줌으로써 비전문가도 차량의 문제점을 파악하고 안전한 운행을 할 수 있도록 하였다. 향후 차량의 진단 연결 장치인 OBD-II 커넥터를 통하여 차량에 장착되는 차량진단 및 모니터링 모듈을 중심으로 전체 시스템에 연결할 수 있는 네트워크를 통해 정비센터 및 보험사 등과 연계된 VRM (Vehicle Relationship Management) DB 및 서버, 제휴업체와 연계된 거점 중심의 CRM (Customer Relationship Management) 서비스 기반위에 무선통신 모듈을 개발하여 도난차량 추적, 대리주차 서비스, 주차 위치 알림서비스 등을 제공할 수 있도록 한다.

참 고 문 헌

- [1] 신중욱, 윤병우, “임베디드 시스템을 이용한 홈 오토메이션 시스템 설계 및 구현”, 공학기술연구지, Vol.11 No.-, 2004.
- [2] 윤종호 “인터넷 가전제품용 임베디드 이더넷 보드의 구현”, 한국항공대학교 논문지, Vol.38 No.-, 2000.
- [3] 오세만, 이양선, 고평만, “임베디드 시스템을 위한 가상기계의 설계 및 구현”, 멀티미디어학회, Vol.8 No.9, 2005.
- [4] G. J. Pappas, G. Lafferiere, and S.Sastry. “Hierarchically Consistent Control Systems”, IEEE Transactions on Automatic Control, 45(6):1144-1160, June 2000.
- [5] A.B. Kurzhanski, P.Varaiya, “Ellipsoidal Techniques for Reachability Analysis”, Hybrid Systems : Computation and Control, Lecture Notes in Computer Science, 2000.
- [6] 전황수, 허필선, 임명환 “자동차-IT 융합” ETRI 기획보고서 08-025. 2008년 12월
- [7] 이봉우 저 “OBD-II ” 경영사, 2005년
- [8] 하광호 “OBD 차량진단 코드 발생 시뮬레이션 개발에 관한 연구” 대한전기학회 제38회 하계학술대회. 2008년
- [9] 정두희 “휴대전화기를 이용한 원격차량진단 시스템” 대한전기학회 제36회 하계학술대회 논문집. 2005년
- [10] 김대완 “통합형 차량 진단 통신 시스템 개발” 대한전기학회 심포지엄 논문집, 정보 및 제어부분.

2008년

- [11] 박정국 “북미 OBD-II 법규” 자동차공학회지 제22권 제4호. 2000년 8월.
- [12] 김국세, 주재환, 김형중 “ZigBee 기반 자동차 자가진단 저전력 임베디드 리눅스 시스템” 한국통신학회논문지 제33권 제6호(통신산업응용). 2008년 6월.
- [13] 민중식, 승삼선 “OBD에 기초한 승용차 엔진의 고장 유형 분석과 진단 사례 연구” 한국산학기술학회논문지 제7권 제6호. 2006년 12월.
- [14] 전정욱, 배기목 “자동차 배출가스 자가진단 장치의 유용성과 활용방안” 대한교통학회 교통기술과 정책 제3권 제1호. 2006년 3월.

저 자 소 개



유 희 수(정회원)
 1987년 한양대학교 전자공학과
 학사 졸업.
 1989년 한양대학교 전자공학과
 석사 졸업.
 1989년~1999년 삼성전자
 선임연구원
 1999년~2001년 인포뱅크 솔루션개발실장(이사)
 2001년~2005년 리얼네트웍스AP 플랫폼개발실장
 (이사)
 2006년~2010년 광주과학기술원 개발실장
 2009년~현재 전남대학교 전자공학과 박사
 재학 중.
 <주관심분야 : 통신, 컴퓨터, 신호처리, 제어>



원 용 관(정회원)
 1987년 한양대학교 전자공학과
 학사 졸업.
 1991년 미국 미주리주립대 컴퓨터
 공학 석사.
 1995년 미국 미주리주립대 컴퓨터
 공학 박사.
 <주관심분야 : 패턴인식, 신호 및 영상처리, 컴퓨
 터진단, 의료기기>



박 권 철(정회원)
 1977년 2월 고려대학교
 전자공학과 학사
 1979년 2월 고려대학교
 전자공학과 석사
 1988년 2월 고려대학교
 전자공학과 박사
 1982년 7월~2010년 10월 현재 한국전자통신
 연구원 책임연구원
 2007년 3월~2010년 8월 ETRI 연구소기업
 (주)오투스 대표이사
 2010년 9월~2011년 6월 현재 ETRI Holdings(주)
 전문위원
 <주관심분야:텔레매틱스 서비스 및 기술사업화>