

휴대 전화망을 이용한 차량 원격 진단 및 제어 시스템

최용운^o 이승일 김태환 홍원기 이용두
대구대학교 정보통신공학과

{ywchoi^o, silee}@esil.daegu.ac.kr {thkim76, wkhong, ydlee}@daegu.ac.kr

A Vehicle Diagnosis and Control System via Mobile Network

Yong-Wun Choi^o Seung-il Lee Tae-Hwan Kim Won-Kee Hong Yong-Doo LEE
Dept of Information & Communication, Daegu University

요 약

모바일 기술과 텔레매틱스 기술의 발전으로 차량에 대한 다양한 서비스가 제공되어 지고 있으며, 관련 분야에 많은 연구와 다양한 방법들이 제시되고 있다. 기존의 차량 진단 및 제어 시스템은 리모컨 등을 이용하여 서비스를 제공하고 있으나 수신거리 제한, 보안 취약성 등의 문제점 등을 내포하고 있다. 본 논문에서는 CDMA 모뎀과 GPS를 내장한 텔레매틱스 단말기를 설계하여 원격지에서 사용자의 휴대전화를 통해 무선 인터넷 서비스(WAP)와 SMS를 이용하여 차량의 상태를 확인하고 제어 할 수 있는 방법을 제안한다.

1. 서 론

무선 인터넷 및 모바일 기술의 발전과 텔레매틱스 기술의 등장으로 운전경로 안내, 차량 사고나 도난감지, 교통상황 및 각종 편의 정보들을 운전자가 실시간으로 확인할 수 있는 다양한 서비스들이 개발 되고 있다.

지난 10년간 국내 자동차 보유 대수가 급격히 증가 하면서 교통사고 증가, 교통 정체, 도로 파손등과 같은 문제점을 유발 하였고, 이러한 문제점들을 해결할 수 있는 방안으로 텔레매틱스 서비스가 주목 받고 있다. 정부에서도 텔레매틱스를 차세대 주력 IT 분야로 인식하고 9대 신 성장 동력중의 하나로 선정하여 산업 활성화를 추진 중에 있다[1]. 이러한 텔레매틱스 서비스를 제공하기 위해서는 고속 통신 기능이 제공되어야 하며, 시 공간 상의 제약에서 벗어나 언제 어디서든지 사용자에게 원하는 정보를 제공해 줄 수 있어야 한다.

본 논문에서는 CDMA 및 GPS를 내장한 텔레매틱스 단말기를 설계하여 사용자 휴대 전화의 무선 인터넷(WAP) 서비스를 이용하여 원격지의 무선 환경에서 차량의 상태를 확인하고, SMS(Short Message Service)를 이용하여 차량을 제어하는 방법을 제안한다.

논문의 구성은 2장에서는 텔레매틱스 서비스를 위한 차량 제어 방법과 통신 방법에 대한 기존 연구에 대하여 소개하고, 3장에서는 차량 원격 진단 및 제어를 위한 시스템 구성을 설명하고 4장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

기존의 텔레매틱스 서비스를 위한 차량 제어 방법에는 크게 전화를 이용한 제어 방법과 리모컨을 이용한 제어방식으로 구

분된다. 전화를 이용한 제어방법은 다시 음성 인식을 이용한 방법과 DTMF(Dual Tone Multi Frequency)신호를 이용한 제어방식으로 나뉜다.

음성 인식 방법[2]은 차량환경이라는 제약된 환경에서 잡음과 변이성 등의 문제로 현재 까지는 간단한 서비스에만 적용되고 있는 실정이며, DTMF 신호를 이용한 방법[3]은 전화 키패드(0~9, *, #)가 눌러졌을 때 각 심볼의 주파수를 서로 다르게 생성하여 전송하는 방식으로, 수신측에서 이 신호를 분리하기 위한 하드웨어 회로가 복잡해지고 톤 주파수 정밀도와 안정성이 발전기에 따라 결정되며, 공급 전압, 시간, 온도에 따른 변화가 심하다. 이런 단점들 때문에 텔레매틱스 서비스 분야에서는 활용도가 저조한 실정이다.

간단한 차량 제어 방법으로는 리모컨을 이용한 방법[4]이 가장 많이 이용되고 있지만, 수신 거리(수 미터 ~ 수십 미터)의 제한과 보안 취약성 등의 문제점으로 텔레매틱스 서비스를 위한 차량 제어 방법으로는 아직 개선하여야 할 부분이 많이 남아있다.

3. 차량 원격 진단 및 제어 시스템

제안하는 시스템은 차량 진단 시스템과 제어 시스템으로 구분되어진다. 차량 진단시스템은 휴대 전화를 이용해 차량의 현재 상태와 위치를 확인 할 수 있는 시스템으로 WAP(Wireless Application Protocol)을 이용하여 구현하였다. WAP의 경우 무선 네트워크에 연결할 수 있는 모바일 컴퓨터용 아키텍처로 휴대용 무선 단말기를 이용하여 인터넷에 연결할 수 있다. 특히 TCP/IP를 변환하여 무선통신 사업자에 설치된 서버를 경유해 직접 인터넷의 패킷 통신을 가능하도록 하고 있다.[5]

차량 제어시스템은 텔레매틱스 단말기에 내장되어 있는 CDMA 모뎀을 이용하여 휴대 전화의 SMS로 직접 차량을 제어 할 수 있도록 설계 하였다. SMS의 경우 전송 속도의 안전성을 유지하며, LAN방식과 달리 점-대-점 방식을 이용함으로써 보안성

본 연구는 산업자원부의 지역혁신 인력양성사업의 연구결과로 수행되었음

이 뛰어나다. 또한 수신확률이 평균 99% 이상으로 높고, 이동통신사 모두 전송이 가능하므로 메시지 전달의 범용성을 제공하는 특징을 가지고 있다.[6]

차량 원격 진단 및 제어 시스템을 구성하는 각각의 요소들은 사용자 휴대 전화기, 서비스 제공을 위한 관제 서버, 그리고 차량에 장착되는 텔레매틱스 단말기로 구성된다.

휴대 단말기의 경우 무선 인터넷서비스(WAP)를 이용, 텔레매틱스 서버에 접속하여 차량의 상태와 위치 정보를 WML(Wireless Markup Language)로 전송받아 사용자에게 필요한 정보를 제공하는 역할을 수행하며, SMS를 이용하여 차량 제어를 위해 정의된 규격대로 생성된 SMS 코드를 단말기로 전송하여 차량을 제어하는 역할을 수행한다.

서버는 사용자 휴대전화에서 정보 제공 요청이 있을시 인증 과정을 거친 후 데이터베이스에 저장되어 있는 정보를 WML로 변환하여 사용자에게 제공하는 역할을 수행하며, 또한 텔레매틱스 단말기로부터 수신되는 데이터가 있는지 확인하여 전송되어진 데이터를 데이터베이스에 저장, 갱신하는 역할을 수행한다.

텔레매틱스 단말기는 차량의 각종 상태 정보와 GPS를 이용해 획득한 위치 정보를 내장되어 있는 CDMA 모뎀을 이용하여 서버에 정보를 제공하는 역할을 수행한다. 아래 [그림 1]은 전체 시스템의 세부 구성도를 나타낸다.

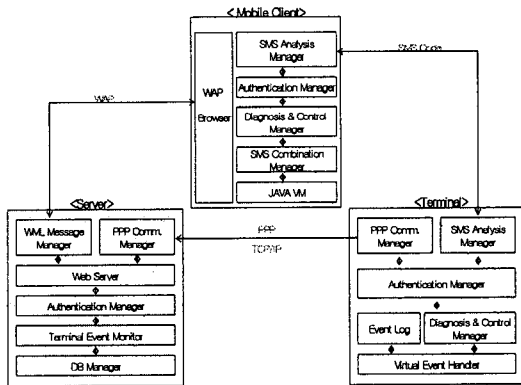


그림 1. 시스템 세부 구성도

텔레매틱스 서버에서 무선 인터넷 망을 이용하여 서비스를 지원하기 위해서는 기존의 웹 서버 환경을 그대로 사용할 수 있으나 무선 인터넷 서비스를 지원하기 위해서는 유선 인터넷과는 다른 형식을 사용하여야 한다. 본 논문에서는 이러한 무선 인터넷 서비스를 지원하기 위하여 WML파일 형식을 이용하여, 웹서버 구축을 위해 MS사의 IIS5.0과 MS-SQL DB를 이용하여 차량의 상태 정보와 위치 정보 등을 저장하고 서비스를 제공할 수 있도록 설계하였다.

차량에 장착되는 텔레매틱스 단말기의 경우 서비스 환경을 고려하여 고성능 임베디드용 프로세서와 대용량의 메모리를 탑재한 단말기를 직접 제작하여 사용 하였다. 차량의 위치 정보

수신을 위한 GPS와 서버와의 데이터 통신을 위한 CDMA 모뎀을 내장하고 있으며, 단말의 스펙과 사진은 아래 [표 1], [그림 2]와 같다.

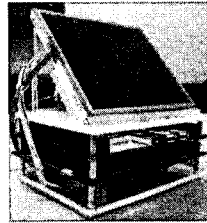


그림 2. 텔레매틱스 단말

LIST	Component
Processor	Intel PXA255
Memory	SDRAM 64M, Flash 32M
GPS	LassenSQ 12ch
CDMA Modem	DTSS-1800
Display	6.4인치 TFT-LCD
Storage	CF 메모리 카드
Network	PCMCIA Wireless-LAN
Extension	USB Host & Slave

표 1. 텔레매틱스 단말 스펙

3.1 차량 원격 제어 및 진단을 위한 모바일 통신

제안하는 시스템의 운영은 크게 휴대 단말과 서버, 서버와 터미널, 휴대 단말과 터미널간의 통신으로 구분되어지며 각각의 동작은 아래 [그림 2]와 같이 이루어진다.

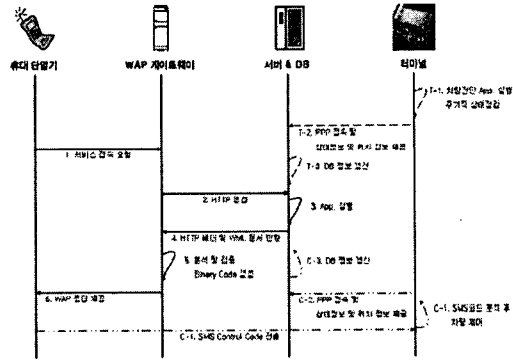


그림 3. 시스템 동작 플로우

■ 휴대 단말과 서버간의 통신

1. 휴대 단말기 상에서 서버의 URL주소를 이용하여 접속 요청
2. WAP 게이트웨이에서 해당 주소를 이용하여 지정된 HTTP 생성하고 서버에 접속 요청
3. 서버에서는 어플리케이션이 실행되어 클라이언트의 요청을 처리하고 HTTP 헤더 및 WML 문서를 반환
4. WAP 게이트웨이에서 바이너리 코드로 생성
5. 요청된 페이지를 휴대 단말에 제공

■ 터미널과 서버간의 통신

1. 차량 진단 소프트웨어가 차량의 상태를 점검하여 변경이 있거나 규정된 시간이 되면 CDMA 모뎀을 이용하여 서버에 접속 요청
2. 현재 차량의 상태 정보와 위치정보를 서버에 전송
3. 서버의 DB 정보를 갱신

■ 휴대 단말과 터미널간의 통신

1. 차량 제어를 위한 SMS 코드를 생성하여 터미널로 전송
2. 터미널에서는 수신된 SMS 정보를 분석하여 인증과정을

- 거친 후 차량의 해당 장치를 제어
- 3. 서버에 접속하여 변경된 차량 상태 정보와 위치 정보를 제공
- 4. 서버의 DB 정보 갱신

3.2 제어 메시지 전송 프레임

차량 제어를 위해 사용되는 SMS 코드는 최대 메시지 전송 길이가 80Byte를 넘지 않도록 설계해야 하며, 전송 메시지는 간단하게 표현하여 데이터 전송량을 최소화함과 동시에 차량 상태를 나타내기 위해 부족함이 없도록 설계 되어야 한다. SMS를 이용한 차량제어를 위해 휴대 전화 단말기와 텔레매틱스 단말기 간의 메시지 전송 규약이 필요하며 이를 위해 본 연구에서는 보안 장치, 헤드램프, 도어, 에어컨 등의 제어를 위한 메시지 전송 프레임용 [그림 3]과 같이 규정하여 사용하였다.

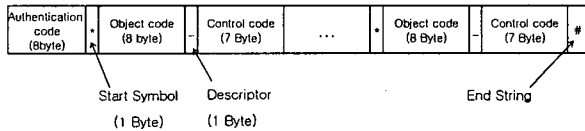


그림 4. SMS 메시지 전송 프레임

문자열로 전송되는 SMS 메시지는 보안을 위한 인증 코드 (Authentication Code), 제어할 대상을 나타내는 대상 코드 (Object Code), 제어 코드(Control Code)로 구분되며, 대상 코드는 시작 심볼 "*"을 포함하여 최대 9 Byte, 제어코드는 식별자 "_"를 포함하여 7 Byte로 규정하며, 문자열 마지막에는 문자열의 끝을 알리는 "#"을 넣어 줌으로써 데이터의 구분이 용이하도록 규정하였다. 위와 같이 규정된 SMS 메시지는 1회 전송 시 최대 4가지 정보를 전달 할 수 있다.

아래의 [그림 4]는 제작된 텔레매틱스 단말의 서비스를 위한 S/W구성을 나타내고 있다. 텔레매틱스 서비스를 위한 단말의 S/W는 임베디드 리눅스 커널위에 CDMA와 GPS 디바이스 드라이버를 구현하고 QT/Embedded를 이용하여 GUI를 구성하였다.

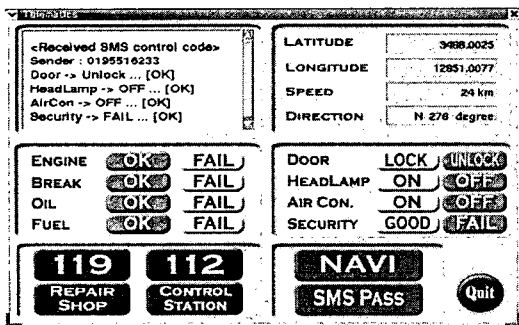


그림 5. 텔레매틱스 단말기 실행 화면

또한 사용자의 휴대 전화기에서 WAP을 이용한 무선인터넷 서비스를 제공하기 위하여 WML을 이용하여 구현하였다. WML로 작성 시에는 대소문자를 구분함으로 태그 속성, 속성 값은

소문자로 하여야 한다. [그림 5]는 휴대 단말기 상에서 차량 정보를 제공하기 위하여 작성된 WML 문서를 실제 휴대 전화기에서의 서비스 제공화면을 나타내고 있다.

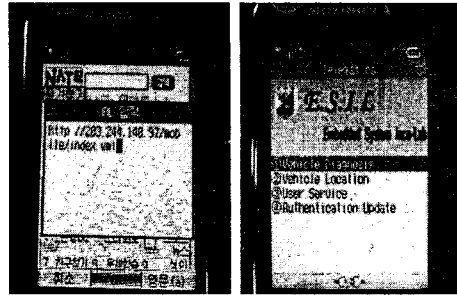


그림 6. 휴대 단말기에서 WAP을 이용한 텔레매틱스 서비스 실행(기종: Motorola MS280)

4. 결론

본 논문에서는 CDMA와 GPS를 내장한 텔레매틱스 단말기와 텔레매틱스 서버를 구성하여 사용자 휴대 전화의 무선인터넷(WAP) 서비스와 SMS를 이용하여 원격지에서도 실시간으로 차량의 현재 상태를 확인하고 제어할 수 있는 시스템을 제안하고 구현하였다. 본 논문에서 설계한 시스템은 WAP을 이용한 텍스트 형태로 차량의 상태 정보와 위치 정보 서비스를 제공하고 있다. 향후에는 이러한 부분을 개선하여 보다 향상된 사용자 서비스를 제공 할 수 있도록 연구를 진행 할 것이다.

<참고문헌>

- [1] 정보통신부, "차세대 성장 동력 추진계획", 2003
- [2] D.K. Seo, "Endpoint detection in the car noise environment for speech recognition", The Journal of the Acoust. Soc. Of Korea, Val. 17, No1 pp. 43-79, 1998
- [3] A.A. Deosthali, S.R. McCaslin, B.L. Evans, "A low-complexity ITU-compliant dual tone multiple frequency detector", IEEE Trans on Signal Processing VOL.48, NO.03, pp.0911 ~ 0917, 2000. 03
- [4] Alrabady A.I., Mahmud S.M., "Analysis of attacks against the security of keyless-entry systems for vehicles and suggestions for improved designs", IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol.54, No. 1, pp. 41 ~ 50, 2005. 01
- [5] Marcin Metter, "WAP enabling existing HTML applications", IEEE AUIC, Jan 31, 2000
- [6] Wu. CH, Tan. RH, "System Integration of WAP and SMS for Home Network System", Computer Networks, Vol.42, No.4, pp.493-502, 2003