

텔레매틱스 서비스 게이트웨이 설계 및 구현

김기영^o 김동균 이상정

·순천향대학교 정보기술공학부

{k71077^o, kdk70, sjlee}@sch.ac.kr

A Design and Implementation of an Telematics Service Gateway

Ki-Young kim^o, Dong-Kyun Kim, Sang-Jeong Lee

Div. of Information Technology Engineering, Soonchunhyang University

요 약

본 논문에서는 자동차 관리 및 진단, 차량 편의시설 제어 등의 보다 향상된 텔레매틱스(Telematics) 서비스 제공을 위해 자동차 내의 네트워크와 사용자의 모바일 단말기 및 외부 서비스 망에 접속한다. 텔레매틱스 응용 서비스 구현을 지원하는 소프트웨어 플랫폼이 내장된 텔레매틱스 서비스 게이트웨이를 설계 구현한다. 제안되는 텔레매틱스 서비스 게이트웨이는 리눅스 플랫폼 상에서 CAN(Controller Area Network) 버스, 블루투스, CDMA 모듈 및 GPS 등이 탑재되고, 일관된 텔레매틱스 응용 서비스 구현 및 개발을 위한 소프트웨어 플랫폼을 제공한다.

1. 서 론

최근 정보통신과 자동차 기술이 결합하여 네비게이션, 위치추적, 인터넷 접속, 원격 차량진단, 사고감지, 교통정보 등을 제공하는 텔레매틱스 서비스가 크게 주목을 받고 있다. 지금까지 국내의 텔레매틱스 서비스는 주로 교통정보 및 네비게이션 서비스를 중심의 한정된 서비스만이 제공되고 있다[1]. 그러나 운전자에게 보다 향상된 텔레매틱스 서비스 제공을 위해서는 자동차 관리 및 진단, 차량 편의시설 제어 등의 기능이 추가되어야 한다. 이를 위해서는 자동차 내부의 네트워크 정보와 PDA나 핸드폰과 같은 운전자 개인의 모바일 단말기 사이에 원활한 데이터 교환을 위한 게이트웨이와 서비스 플랫폼이 요구된다.

본 논문에서는 자동차 내의 네트워크와 사용자의 정보단말기 및 외부 서비스 망에 접속하는 액세스 게이트웨이와 텔레매틱스 응용 서비스 구현을 위한 소프트웨어 플랫폼이 내장된 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 시스템을 설계 구현한다. 구현된 시스템은 CAN 버스를 통하여 자동차 내부 네트워크와 연결하고, 블루투스로 사용자의 모바일 단말기 및 근거리 핫스팟에 접속한다. 그리고 CDMA 모듈을 통하여 원격 외부 텔레매틱스 서비스 제공자(TSP, Telematics Service Provider)와 접속하고, GPS를 사용하여 위치 기반 서비스를 제공한다. 또한 임베디드 시스템의 다양한 네트워크 접속기기 상에서 일관된 텔레매틱스 응용 서비스 구현 및 개발을 위한 소프트웨어 플랫폼을 설계 구현한다.

그림 1은 텔레매틱스 서비스 게이트웨이의 연결 구성도이다. CAN 버스를 통하여 획득된 자동차 내부의 정보가 블루투스 등의 근거리 무선망을 통해 개인의 정보단말기나 핫스팟에, CDMA 망을 통하여 서비스 제공자에 전달된다. 즉, 자동차의 정비 및 고장과 관련된 자동차진단, 주행거리 및 운전습관에 따른 소모성 부품 교체 주기 통보와 같은 유지관리 서비스를 위한 자동차 내의 각종 디바이스의 정보 등이 전달된다. 또한 서비스 제공자로부터의 위치기반 서비스나 자동차 도어, 시트, 윈도우 등 편의시설 제어 데이터가 CAN 버스를 통하여 전달된다.

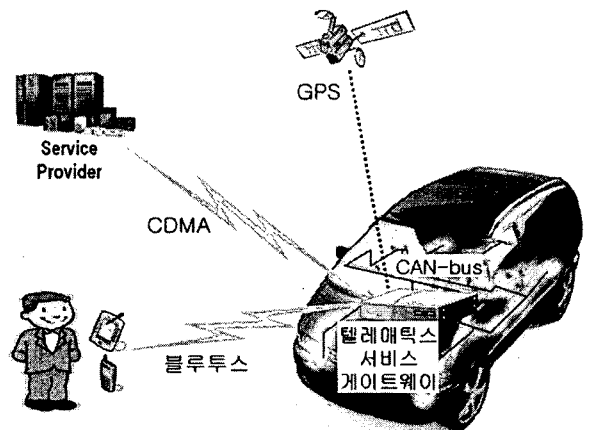


그림 1. 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 연결 구성도

2. 텔레매틱스 서비스 게이트웨이

현재 자동차 내에 존재하는 윈도우, 라이트, 와이퍼 등등 많

은 종류의 사용자 편의장치들과 자동차 운행의 핵심을 담당하는 엔진 등의 각종 하드웨어 장치들은 기계적으로 또는 소프트웨어적으로 제어가 가능하다. 이러한 많은 하드웨어 장치들은 개발비용 감소 및 효율적인 관리를 위해 하나의 CAN 버스에 연결되고 있다[2]. 자동차의 각종 장치들은 임베디드 텔레매틱스 시스템에 장착된 CAN 컨트롤러와 데이터를 송수신함으로써 좀더 지능화된 연동서비스가 가능하다.

그림 2는 실제 구현된 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 아키텍처를 보여준다.

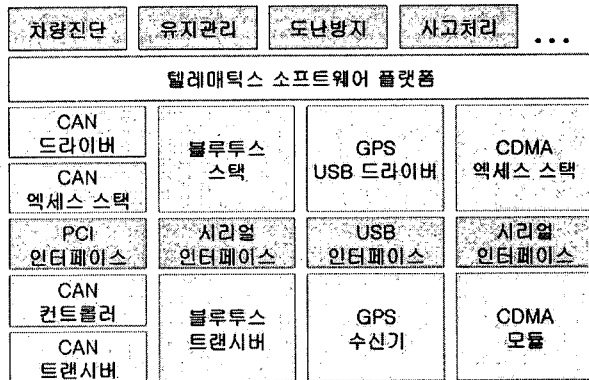


그림 2. 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 아키텍처

텔레매틱스 서비스 게이트웨이에는 자동차의 각종 장치들과의 통신을 위해 PCI 방식의 CAN 컨트롤러를 장착하고 CAN 액세스 스택과 디바이스 드라이버가 구현되었다. 또한 자동차 상태 진단 및 유지관리 서비스, 편의장치제어 및 모니터링 서비스를 위해서 사용자의 모바일 단말 및 근거리 핫스팟에 연결하기 위하여 블루투스 장치를 연결하고 블루투스 스택이 내장된다[3]. 도난방지 또는 네비게이션과 같은 위치기반 서비스를 위해 GPS 데이터를 필요로 한다. GPS 데이터를 수신하기 위한 USB방식의 GPS수신기를 장착하였다. 그리고 CDMA 망을 통하여 텔레매틱스 서비스 제공자에게 연결하기 위하여 CDMA 모듈을 연결하고 CDMA 액세스 스택이 내장된다. CDMA 액세스 스택에 있는 AT 명령세트를 이용하여 서비스 제공자의 고유번호를 통해 메시지를 송수신하게 된다.

3. 텔레매틱스 소프트웨어 플랫폼

텔레매틱스 서비스 게이트웨이는 여러 가지 역할을 하는 다양한 각종 자동차 네트워크 및 무선 네트워크 장치들과 장비 등으로 인해 일관된 방법의 응용 소프트웨어 개발이 어렵다. 따라서 하부 자동차 네트워크와 하드웨어 장치, 무선 네트워크에 독립적인 소프트웨어 플랫폼을 제공하여 일관된 방법으로 응용 프로그램을 개발하고 유지보수가 용이한 소프트웨어 플랫폼을 제공해야 한다[4]. 본 논문에서는 이를 위해 각 무선 접속기가 별로 제공되는 서비스를 분류하고 정형화한 텔레매틱스 API(Application Programming Interface)를 설계하였다.

다음 그림 3은 소프트웨어 플랫폼을 위하여 정형화한 일부 API 함수를 보여주는 그림이다.

본 논문의 소프트웨어 플랫폼은 크게 네 가지 부분으로 구성된다. 무선 네트워크 장치들과 텔레매틱스 서비스 게이트웨이의 데이터 송수신을 위한 무선 접속부분과 자동차의 각종 네트워크 장치들의 서비스를 위한 CAN 네트워크부분, 위치기반 서비스를 위해 필요한 GPS 데이터를 수신하는 부분, 그리고 이 기층의 네트워크간 통신시 발생하는 상이한 데이터 포맷의 상호 호환성을 위한 메시지 파서 부분으로 구성하였다.

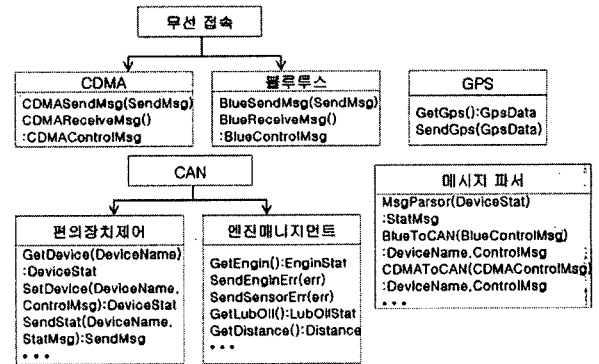


그림 3. 텔레매틱스 API 함수

이러한 구분은 텔레매틱스용 소프트웨어를 개발하는 개발자에게 하부 자동차 네트워크와 각종 하드웨어 장치, 무선 네트워크에 독립적인 개발방법을 제공해 준다.

블루투스용 API 함수들은 사용자의 모바일 단말을 통한 도어, 윈도우등과 같은 자동차의 각종 편의장치 제어와 엔진메니지먼트의 모니터링 서비스, 근거리 핫스팟 지역에서 차량진단 및 유지관리 서비스 등을 위해 사용된다. CDMA용 API 함수들은 근거리 핫스팟 지역을 벗어난 곳에서의 에어백 시스템의 사용 발생과 같은 중대한 사고 발생시 사고처리, 도난방지 와 같은 서비스를 위해 GPS데이터를 연동하여 서비스 제공자에게 자동으로 정보를 제공하는데 사용된다.

그림 4는 API에 대한 시퀀스 다이어그램이다.

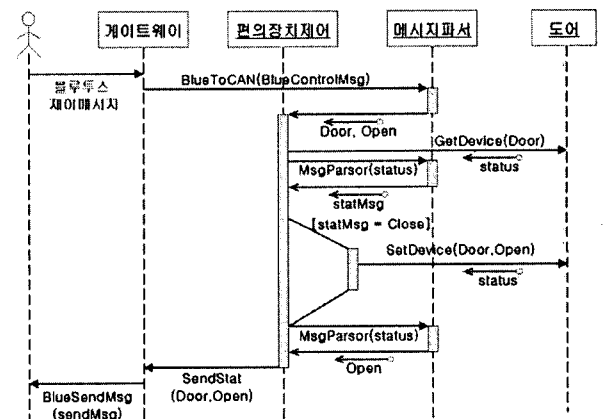


그림 4. API 시퀀스 다이어그램

여러 가지 편의장치제어 서비스 중에서 자동차 도어 Open 서비스에 대한 시퀀스 다이어그램의 예를 보여주고 있다.

사용자는 휴대하고 있는 모바일 단말인 PDA를 이용하여 텔레매틱스 서비스 게이트웨이에 블루투스 접속을 한다. 이후 도어 Open 제어 메시지를 송신하게 된다. 텔레매틱스 서비스 게이트웨이는 이 메시지를 메시지 파서에 넘겨주게 되고 메시지 파서에 의해 메시지 내용을 해석하게 된다. 편의장치 제어 서비스에서 도어 Open이라는 내용을 전달받게 된다.

편의장치제어 서비스는 CAN 버스를 통해 이 메시지를 도어 장치에 다음과 같은 순서로 송신하게 된다. CAN 버스에 연결된 자동차의 실제 장치인 도어에 GetDevice()함수를 이용하여 도어의 현재 상태를 얻은 후 메시지 파서를 통해 해석 한 후 현재 상태가 Close인 경우에 한하여 SetDevice()함수를 이용하여 도어를 Open하게 된다.

Open된 도어는 자신의 상태를 편의장치 제어 서비스에 반환하게 되고 편의장치 제어 서비스는 SendStat()함수를 이용하여 블루투스용 메시지를 생성한 후 텔레매틱스 서비스 게이트웨이에 전달, BlueSendMsg()함수를 이용하여 사용자의 모바일 단말인 PDA에 블루투스 통신을 통하여 상태를 반환함으로써 서비스를 완료하게 된다.

다음 그림 5는 CAN 메시지 형식에 따른 도어 Open 제어 메시지의 예를 보여준다.

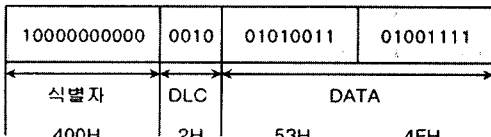


그림 5. CAN 메시지 예

도어에 대한 유일한 식별자 값은 16진수 400H로 설정한 값으로 제어 데이터 길이는 2바이트의 데이터를 나타내는 16진수 2H를 나타낸다. 실제 제어 데이터는 2바이트로 나타낼 수 있는데 첫번째 바이트는 Set을 의미하는 'S'의 아스키 코드값 53H, 두번째 바이트는 Open을 의미하는 'O'의 아스키 코드값 4FH로 나타낸다.

텔레매틱스 서비스 게이트웨이는 사용자의 PDA로부터 블루투스 통신을 통해 도어 Open에 대한 메시지를 수신한 후 메시지 파서에 의해 도어 Open에 대한 메시지임을 해석한 후 그림 5와 같은 메시지를 생성한다. 이후 CAN 버스를 통해서 이 메시지를 송신하게 된다. CAN 버스에 연결된 모든 장치들은 이 메시지를 수신한 후 식별자 값을 확인하여 자신의 데이터가 아니면 메시지를 무시하게 된다. 도어는 이 값을 수신한 후 메시지를 해석해서 자신의 식별자 값인 400H와 비교를 한 후 자신의 데이터임을 확인한 후 도어를 Open상태로 변경하게 된다.

4. 구현 및 테스트

본 논문에서 구현하고자 하는 텔레매틱스 서비스 게이트웨이의 환경으로는 VIA C3/VIA Eden ESP 1GHz 프로세서를 장착한 SBC(Single Board Computer)위에 Linux Kernel 2.4.26을 포함하였다. 블루투스 통신을 위하여 CSR사의 블루투스 칩을 사용한 Seecode사의 Bluebox를 장착하고, 리눅스 블루투스

스택인 BlueZ를 사용하였다. GPS수신을 위하여 SIRF Star IIe 칩을 사용한 인텔링스 사의 GPS i-3000U를, CDMA 모듈은 KTF SMS 전용모듈인 삼가이더를 장착하였다. CAN 통신은 필립스사의 SJA1000칩을 사용한 IXXAT사의 PC-I 04/PCI를 사용하였다.

다음 그림 6은 구현된 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 테스트 베드 환경을 보여준다.

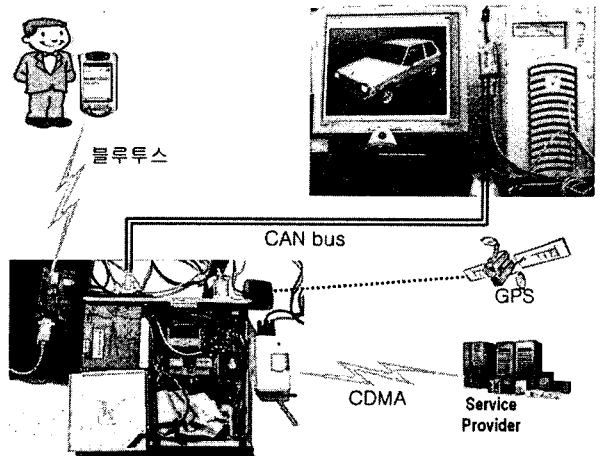


그림 6. 구현된 텔레매틱스 서비스 게이트웨이 테스트 베드

텔레매틱스 서비스 게이트웨이를 테스트 하기 위해 펜티엄 4-2.4프로세서의 컴퓨터상에서 자동차 시뮬레이션을 구현하여 테스트하였다. 자동차 시뮬레이션 컴퓨터에는 CAN 통신을 위해 IXXAT사의 USB-to-CAN compact 모듈을 장착하여 텔레매틱스 서비스 게이트웨이와 CAN 통신을 수행하였다. 그리고 텔레매틱스 서비스 게이트웨이와 사용자 모바일 단말인 PDA와 통신을 위해 블루투스 통신이 가능한 PDA상에서 편의장치 제어 서비스를 수행하였다.

향후 설계 구현된 임베디드 텔레매틱스 서비스 게이트웨이에 DMB 단말기를 연결하고, 실시간 교통여행 정보 수신을 위해 MPEG 메시지 송수신 처리 마들웨어를 구현할 계획이다.

참고문헌

- [1] 안선일,장병준,이운덕, "텔레매틱스 동향 및 기술개발방향", 한국정보과학회 학회지, Vol 23, No 2, pp. 77-82, 2005년 2월
- [2] CAN in Automation, <http://www.can-cia.org>
- [3] Magnus Persson, Fredrik Gustafsson, "A Bluetooth - CAN Gateway", Electrical Engineering students at Chalmers University of Technology for Sigma Systems AB, 2001
- [4] Magnus Gustafson, Per Magnusson, "Wireless Application Development in a Telematics environment", Master's Degree in Computing Science Chalmers University of Technology, Sweden, 2003