

# 임베디드 시스템을 이용한 차량관리 시스템의 구현

박수봉\* · 양성수\* · 박종란\* · 이상훈\*

\*동신대학교

Implementation of Vehicle Management System Using Embedded System

Soo-Bong Park\* · Seong-Soo Yang\* · Jong-Ran Park\* · Sang-Hun Lee\*

\*Dongshin University

E-mail : ssyang@dsu.ac.kr

## 요 약

본 연구에서는 자동차의 내부에 네트워크 구성을 통하여 점점 증가하는 기기들의 인식을 쉽게하도록 하였으며, 블루투스 통신을 활용하여 기기들의 확장에도 특별한 설정 없이 인식이 가능하게 하였다. 또한 임베디드 웹서버가 설치된 임베디드 시스템에 인터페이스 시켜 인터넷을 이용해 자동차에 접속할 수 있도록 하여 자동차의 상태를 감시하고 제어할 수 있고 차량내부에서는 블루투스가 내장된 이동기기로도 웹에 접속없이 운전자가 자동차의 주행제어 설정 및 차량의 이상 유무를 확인할 수 있는 자동차 관리시스템을 구현하였다.

## ABSTRACT

In the paper, embedded system that manage, control the status of vehicle through internet and mobile instruments are designed. The network is composed of the distributed control system using CAN communication, where communication is possible with two lines, and the bluetooth, where wireless communication is possible. We also designed the Embedded system to make up the web server only for the vehicle, made it possible to catch hold of the conditions of the vehicle and control the vehicle through internet by interfacing the distributed controller. We also made such a Web Server possible to be monitored and controlled by the mobile instruments such as PDA, mobile phones.

## 키워드

Embedded System, CAN(Controller Area Network), CMS(Central Management System)

## 1. 서 론

자동차의 지능화가 관심을 갖게 되면서부터 시작된 자동차의 지능화는 자동차의 기계, 전기, 전자, 통신, 제어 등 각종 첨단기술을 접목시켜 안정성, 연비개선, 편리성 등의 기능구현에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다.

임베디드 시스템(Embedded System)은 일반적인 컴퓨터 시스템과 달리 특정 작업만을 하도록 설계되어 왔으나 최근들어 멀티미디어 정보 등을 처리해야하는 임베디드 시스템이 늘어나면서 그 시스템이 해야 할 일들도 많아지고 복잡해 졌으며 운영체제의 개념이 필요하게 되었다. 이러한

임베디드 시스템을 이용하여 구현하는 운전자 보조 시스템은 사고나 위험을 최소화하고, 운전의 편리성을 향상시키고 동시에 운전자의 스트레스 경감, 자동차 제어기능의 개선 등이 가능해져 향후 지능형 자동차의 필수 기능으로 작용할 수 있다.

본 논문에서는 임베디드 웹서버가 설치된 임베디드 시스템에 자동차의 상태를 감시하고 제어할 수 있고 차량내부에서는 블루투스가 내장된 이동기기로도 웹에 접속 없이 운전자가 자동차의 주행제어 설정 및 차량의 이상 유무를 확인할 수 있는 자동차 관리시스템에 대하여 연구하였다.

## II. CAN 통신

CAN은 차량의 안전성, 편리성, 배기가스 량의 절감 및 연비의 향상등과 같은 기능을 향상시키기 위한 효율적인 제어를 수행하고자 1989년 독일의 BOSCH사에서 제안되어 국제 표준화가 이루어진 높은 레벨의 보안을 가지면서 분산 실시간 제어를 효율적으로 지원하는 직렬 통신 프로토콜이다.

자동차에서의 CAN의 응용은 안전성, 편리성이 강화되어 성능의 향상이나 새로운 기능의 추가에 대응하기 위한 방안의 하나로 자동차의 전자화가 진행됨에 따라, 그 필요성이 강조되고 있다.

표1. 자동차 내에서 CAN 응용

CAN 통신	Engine Management System
	Anti-lock Braking System
	Traction Control
	Air Conditioning Control
	Central Door Locking
	Powered Seat and Mirror Control

CAN에 의한 데이터의 전송은 고유번지의 지정없이 identifier의 식별자에 의해 자동차의 PPM이나 엔진온도 등과 같은 메시지의 내용을 식별한다. 이때 식별자는 메시지의 우선순위나 내용을 정의한다. 임의의 제어기에서 하나 이상의 스테이션에 메시지를 전송하고자 할 때는 전송할 데이터와 그들의 식별자를 할당된 CAN 마디에 보내도록 한다. 각 CAN 마디에서 모션의 사용이 가능하게 되면 CAN 네트워크내의 모든 스테이션은 이 메시지의 수신기가 되고, 정확하게 수신된 경우 수용여부의 테스트를 실시한다. 시스템 구성의 유연성이 높아 새로운 스테이션이 수신전용의 경우에는 기존의 하드웨어나 소프트웨어를 변경함이 없이 CAN 네트워크에 새로운 스테이션의 추가가 매우 용이하다. 데이터 전송 프로토콜이 개별 시스템의 목적지 번지를 요구하지 않음으로, 모듈화가 가능하고 다중수신 및 분산 프로세서의 동기화를 지원하고 있다. 모든 제어정보의 전송은 네트워크의 모션을 통해서 이루어진다. 그림 1은 CAN 네트워크에 의한 다중 송수신의 구성을 나타낸 것이다.

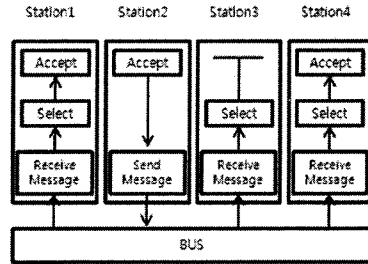


그림1. CAN 네트워크의 다중 송수신의 구성도

CAN 마디의 구성은 3개의 Object Layer, Transfer Layer, Physical Layer 층의 구조로 이루어진다.

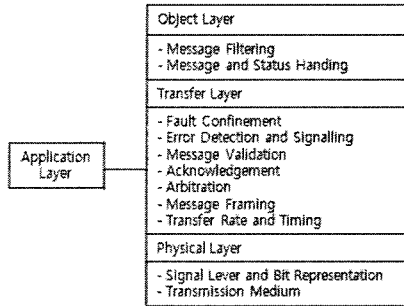


그림2. CAN 마디의 층 구조

Object Layer 층에서는 전송할 메시지를 선정하고, Transfer Layer 층에서 수신된 메시지가 실제로 유용하고 사용할 것인지 여부를 결정하며, 전송 프로토콜을 구성하는 부분으로 실제 메시지의 신뢰성 있는 전송을 위한 기능을 수행하고, 메시지 송수신의 역할을 맡으며, 새로운 메시지의 전송을 위한 모션 상태를 확인한다. Physical Layer 층은 신호전송의 방법을 정의하는 부분으로 전송매체와 신호의 물리적인 레벨이 정의된다.

## III. CMS (Centrol Management System)

CMS는 임베디드 시스템과 모바일 기기에 TCP/IP를 통해 연결되며, 각 단말기 및 장비가 요구하는 정보를 전송해 주고 필요한 작업에 대한 API를 제공하는 역할을 한다. 내부는 각 장치들에 대한 서버 군을 형성하며 모든 서버는 데이터베이스와 연결할 수 있는 Data Base API를 이용한다.

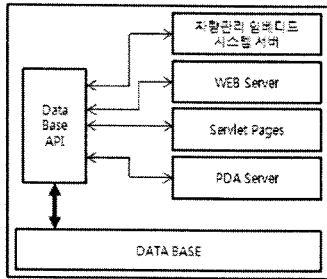


그림3. CMS 시스템 구조

CMS에서의 통신모듈은 클라이언트를 임베디드 시스템과 PDA 그리고 웹브라우저와 휴대폰으로 분류할 수 있다. 전자의 경우는 서버 모듈이 별도로 존재하여 각각의 프로세서로 작동하는 반면, 후자의 경우는 웹서버에 의존적으로 JSP 페이지와 서블릿으로 작동한다. 다음 코드는 임베디드 시스템 서버의 구현부분을 요약하여 하였다.

- 임베디드 시스템 서버 구현

```

//임베디드 시스템과 통신할 thread 객체
public void run(){
while(true){
seitch(임베디드 시스템 작업 요청)
Init :
- 임베디드 시스템 초기화시 장치번호 분류
- 장치번호로 장치의 로그파일 초기화
Request car information :
-DB manager 차량정보 요청
.
.
}
- 임베디드 시스템으로 데이터 전송
}
    
```

다음 코드는 database manager인 dbq객체와 각 장치마다 할당되는 스레드 객체로 이루어져있다. PDA 서버는 이 모듈에 AES 암호화 알고리즘과 XML문서 파싱 모듈이 추가되던 된다.

IV. 시스템 구현

차량관리 시스템은 운행 및 정지중인 자동차의 상태를 확인하고, 제어하기 위해 임베디드 시스템을 통해 확인할 수 있다.

표 2와 표 3은 CAN 제어기와 블루투스 제어기의 기능을 나타낸 것이다.

표2. CAN 제어기 기능

CAN	기능
CAN 1	SPEED, RPM 측정
CAN 2	TPS 측정
CAN 3	Wiper 동작
Master CAN	CAN 관리

표3. 블루투스 제어기 기능

Bluetooth	기능
BT 1	자동차 문, 자동차 유리등
BT 2	가스 센서
BT 3	조도 센서
BT 4	실내온도 센서
BT 5	GPS (위치 추적용)
BT 6	레이저, 초음파 센서
Master BT	BT 관리

대장형 ARM 보드로 설계되어 인터페이스 보드를 통해 자동차의 정보를 무선 인터넷을 이용해 전송한다. 또한 분산되어진 CAN, 블루투스 제어기들을 이용하여 지능형 자동차를 위해 추가되어지는 기기들의 정보도 전송하게 된다.

인터넷을 이용해 자동차에 할당된 IP를 입력하게 되면, 자동차의 접속화면이 나타나고 사용자 ID와 패스워드를 입력하여 사용자가 확인되면, 자동차를 직접적으로 모니터링하고 제어할 수 있는 디바이스 드라이버를 제어할 수 있고 원하는 내용을 선택하여 전송하면 물리적으로 차량 내부에 설치된 제어기들을 통해 데이터를 획득하게 된다.

블루투스 모듈은 initium사에서 개발한 모듈로 블루투스의 프로토콜을 RS-232신호로 변환시켜 마이크로컨트롤러에 연결하여 사용한다.

표4. 블루투스 모듈

기능	사양
블루투스프로토콜	RFCOMM, L2CAP.S에
지원 프로파일	Serial Port
주파수	2.4GHz
인증	CE, FCC
인터페이스	UART Interface
크기	27*27*14(mm)/18*20*11.7(mm)
소비전류	최대 75mA
Baud rate	1200-230400 bps

차량내부의 임베디드 시스템은 마스터 CAN제어기와 마스터 블루투스 제어기를 통해 자동차의 모든 부분에 연결된 슬레이브 제어기들을 관리하게 된다. 임베디드 시스템의 명령에 의해 자동차의 센서 정보를 비롯한 I/O 정보를 수집할 수 있

으며 모터를 비롯한 다양한 기기들을 제어할 수 있다.

차량용 네트워크의 구성은 차량의 직접적인 제어와 운행에 관련된 부분은 CAN통신으로 제어하게 하였으며, 그밖에 편리성 및 새로운 기기들을 제어하고 관리하는 부분은 블루투스 통신을 사용하였다.

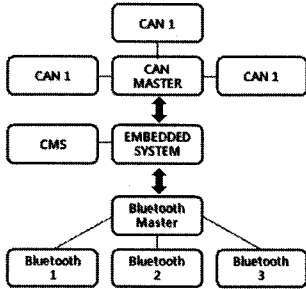


그림4. 차량용 네트워크 구성도

### V. 결 론

본 논문은 CAN 통신을 직렬 통신 형태를 가지고 블루투스는 무선통신으로 구성되었기 때문에 와이어하네스의 양을 감소시킬 뿐만 아니라 블루투스 통신을 활용한 네트워크는 프로토콜 전송으로 통신이 이루어지기 때문에 기기들의 확장에 특별한 설정 없이 인식이 가능하다. 차량의 내부에서는 블루투스가 내장된 이동기기로도 웹에 접속 없이 운전자가 자동차의 주행제어 설정 및 차량의 이상 유무를 확인할 수 있도록 하였다. 또한 차량의 상태나 주행에 대한 정보를 기록하는 차량용 블랙박스나 장애물과의 충돌 위험을 감지하고 자동차의 속도를 제어하는 적응주행 시스템의 개발에도 활용될 수 있으며, 운전자의 조작없이 자동차 스스로 주행하는 자동운행시스템 개발 등 많은 보다 다양한 분야에서 활용이 가능하다.

### 참고문헌

- [1] 정차근, "CAN 통신 프로토콜에 의한 자동차 신호 및 센서 제어 시스템의 개발", 신호처리 시스템학회 3권3호 54-62, 2002.3
- [2] 양승현, 이석원, "지능형 자동차를 위한 적응 주행제어 및 감시시스템에 관한 연구" 대한전 자공학회 제 29권 1호 909-910, 2006.6
- [3] 이정배, 이두원, "임베디드 시스템 연구동향", 정보처리학회지, 제 9권 1호 13-27, 2002
- [4] 나도백, "지능형 자동차 안전시스템 기술", 한국공작기계학회지, 2004
- [5] Lennart Ljung, System Identification Theory for the use(theory for the User), Prentice Hall, 1999
- [6] Korea Embedded Linux Project, <http://kelp.or.kr>
- [7] 권경희, "Web Engineering", 배움터, 2001