

텔레매틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템 구조 및 인터페이스

Embedded Mobile Automatic System Architecture and Interface for the Telematics

한철민, 김남희*, 조해성**
전북대학교, 군산대학교*, 건양대학교**

Han Cheol-Min, Kim Nam-Hee*, Cho Hae-Sung**
Chonbuk National Univ. Kunsan National Univ.* Konyang Univ. ETRI**

요약

텔레매틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템(EMAST : Embedded Mobile Automatic System for Telematics)인 EMAST는, CAN(Controller Area Network)과 ARM Processor를 이용한 임베디드 이동체 자동화 시스템을 단일 칩(System-on-Chip)으로 구현된다. EMAST가 범용적으로 사용되기 위해서는 다음 두 조건을 만족해야만 한다. 첫째, 이동체 내부 인터페이스는 Differential Transceiver와 Optical Transceiver, Wireless Transceiver를 지원하도록 설계되어야 하며, 둘째, EMAST와 텔레매틱스 망을 사용하는 단말기들 간의 인터페이스를 지원 해야만 한다. 본 논문에서는 텔레매틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템 구조 및 EMAST와 이동체 각 Unit들과의 효율적인 인터페이스 구조를 제안하였다.

Abstract

EMAST(Embedded Mobile Automatic System for Telematics) is implemented in SoC using the CAN and ARM Processor. For the general usage, EMAST must satisfy the two condition. First, Mobile internal interface is to be designed to support Differential Transceiver, Optical Transceiver and Wireless Transceiver. Second, it should be supporting the interface between terminals using EMAST and telematics networks. In this paper, we propose EMAST structure and the efficient interface structure between EMAST and each mobile units.

1. 서론

과거 자동차의 용도는 이동의 수단으로써 많은 사람들에게 이용되며 발전되어져 왔다. 보다 빠르고, 안정적인 시스템으로써 외양적인 고급화와 더불어 기술개발이 이루어졌다.

그러나 자동차의 진화가 가속화 되면서, 수동적 제어 시스템들이 점차 자동화 시스템으로 변해가고, 이를 구현하기 위해서 전기·전자 제어 시스템이 날로

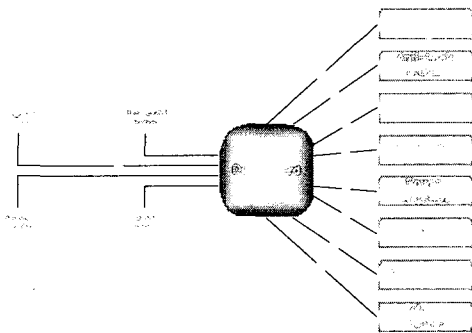
발전해가고 있다.

즉, 자동차 ECU(엔진 ECU, 미션 ECU, ABS, Air-Bag, ETACS 등)간의 정보 공유가 필요하고, 늘어나는 차량 센서(Sensor)의 공용화와 노이즈(Noise)가 많은 차량 환경(주 원인은 Spark)에 강한 통신이 필요하게 되었다. 그리고 독립적인 성향의 ECU들의 Network의 요구로 인해, BOSCH(독일)는 CAN(Controller Area Network)을 개발하게 되었다.

오늘날 CAN은 자동차와 산업용 애플리케이션 모두에서 사용되고 있다. 산업용 임베디드 시스템에서의 CAN 진화는 마이크로컨트롤러와 같은 하드웨어 구성요소들에 비해 상대적으로 가격이 저렴하며, 하나의 PCB에 여러개(멀티테스킹)의 MCU(Micro Controller Unit)를 구현할 수 있는 장점을 가지고 있다.

특히 On-chip 네트워킹 프로토콜의 출현으로 객체 지향의, 분산-제어 시스템이 가능해졌기 때문에, 비상 안전 기능의 탁월한 향상과, 높은 수준의 함수 재사용, 공급자 교환능력, 모듈간 최소의 배선을 통해서 표준화된 개발 시스템 구현이 용이해 졌다.

앞으로 더 나아가, 일부 선진국에서는 전기 자동차의 과도기적 제품으로, 하이브리드 자동차가 시판되고 있다. 곧 순수한 전기 자동차의 시판이 눈앞에 이른 것이다. 전기 자동차의 개발에 이룰수록 모든 자동차 시스템들은 전자 장비들을 통해 자동화 시스템으로 구현되어 간다. 따라서 이러한 자동화 시스템을 구축하고 구현하는데 절대 적으로 필요한 기능이 바로 멀티테스킹이며, 더욱더 적은 연료 소비와 배기가스 배출과 함께 안전성에 많은 힘을 기울이고 있다. 이와 더불어 통신의 비약적인 발전으로 인해 모든 시스템들이 단일 네트워크 상에 이루어질 시대가 머지않았다. 흔히들 광대역통합망을 주축으로, 유비쿼터스 또는 텔레메틱스라는 명칭으로 일컬어지고 있는데, 현재의 텔레메틱스의 수익구조는 매우 제한적이며, 새로운 수익 창출모델에 많은 연구를 기울이고 있는 실정이다.

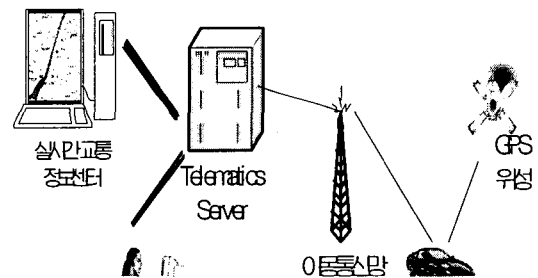


▶▶ 그림 1. Twist Pair로 연결된 일반적인 자동차 시스템 구조도

이러한 이유로, 첫째, 텔레메틱스를 위한 이동체 자동화 시스템을 위한 시스템 온 칩(SoC) 구현과, 둘째, 구현된 SoC를 이용한 새로운 수익모델 콘텐츠 개발을 제안한다. [그림 1]은 배선으로 이루어진 초기 자동화 시스템 기능 블록을 나타낸 것으로, 많은 배선들로 이루어지는 구조로써 전기적 안정성이 미흡하며, 진화되는 자동화 시스템을 개발하기에 한계가 있다. 또한 현재의 자동화 시스템에서 적용되는 하드웨어 시스템은 부피가 방대하며, 기후 환경에 매우 열악한 실정이다.

2. 텔레메틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템 설계

2.1 현재의 텔레메틱스 서비스



▶▶ 그림 2. 현재의 텔레메틱스 서비스 구조

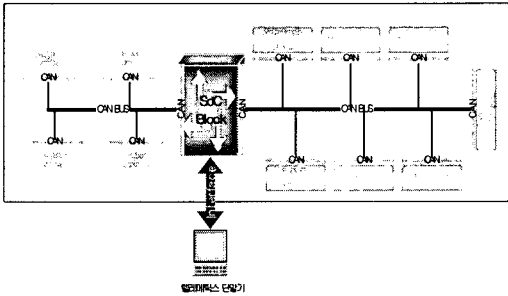
일반적인 텔레메틱스 서비스 구조는 [그림 2]와 같다. 실시간 교통정보 및 길안내, 지도 정보, 뉴스 및 주식, 생활전반적인 서비스와 더불어 Internet contents service도 제공한다.

그러나, 이러한 일반적인 텔레메틱스 단말기로는 이동체 자동화 시스템 원격 진단이 불가능하다.

따라서, 이동체 자동화 시스템의 원격 진단을 가능하게 하기위한, EMAST의 필요성이 요구된다.

2.2 임베디드 이동체 자동화 시스템 설계

임베디드 시스템 블록



▶▶ 그림 3. 텔레매틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 텔레매틱스를 위한 임베디드 이동체 자동화 시스템 구조(EMAST)는 [그림 3]과 같다.

[그림 3]에서 사용되는 SoC 블록은 Main Processor로 ARM Core가 사용되며, 멀티테스킹을 구현하기 위해 각 Unit에 구성된 CAN을 제어하기 위해, CAN 버스를 호환할 수 있는 인터페이스를 갖게 된다. 단일 버스로 구성되며, 멀티테스킹이 구현되는 이 구조는 기존의 Twist pair, 광 또는 무선 모두 수용하는 인터페이스 구조를 갖게 된다.

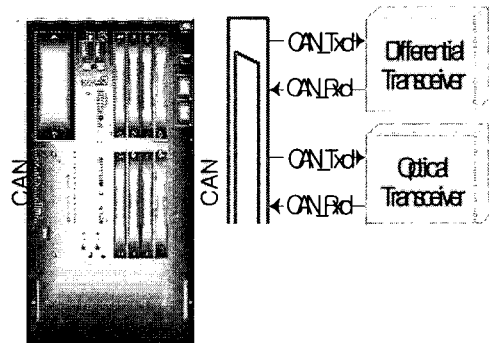
EMAST와 이동체 각 Unit들과의 인터페이스 구조는 [그림 4]에 나타내었다.

이동체 자동화 시스템을 구축하는데 있어서 범용적으로 많이 사용되는 CAN Controller의 기능은 다음과 같다.

- Multi-Master, Multi-Slave : 각각의 Processor/Controller는 Priority(우선순위)는 존재하지만, Master가 될 수도 있고 Slave도 될 수 있다. 다시 말해, 한 Processor/Controller가 보낸 Data는 필요에 따라 여러 Processor/Controller가 공유할 수 있다.
- Shared Serial Bus Type : 최소의 Line(2 line)의 통신인 Serial Type이며, ± line으로 구성되어 (485 통신과 동일) 있으며, 이와 같은 방식의 장점은 외부 전자파나 노이즈에 강인한 특징을

갖는다. 그 이유는 외부 전자파나 노이즈가 ±Line에 동일하게 영향을 끼쳐도 ±Line의 위상차는 영향이 없기 때문이다.

- Real-Time Communication : 기존의 Real-Time 통신이란, 특정 시간 안에 각각의 통신을 허용시키는 Token방식(통신이용권)으로 이에 따른 문제점은 정작 중요한 Data를 보내기 위해선 자기에게 Token이 도달할 때까지 시간이 많이 걸릴 수 있거나, 통신 Line을 이용할 Processor/ Controller가 충돌할 때에 중재자의 역할이 없으며, 필요 없는 Data들을 선별하는데 에로사항이 발생함으로, 이에 따른 문제점을 CAN은 최소화 할 수 있다.

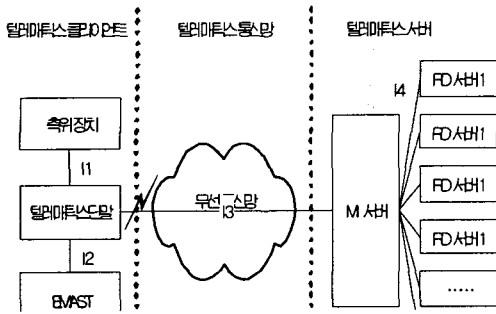


▶▶ 그림 4. EMAST와 이동체 각 Unit들과의 인터페이스 구조

2.3 EMAST와 텔레매틱스 인터페이스 표준화 요구

[그림 5]는 이동체 자동화 시스템의 원격 진단 서비스를 하기위해, 텔레매틱스 표준 참조모델에서 EMAST와 MI(Mobile Information) DB(Data Base) 서버, RD(Remote Diagnosis) 서버의 네트워크 구조를 보여주고 있다.

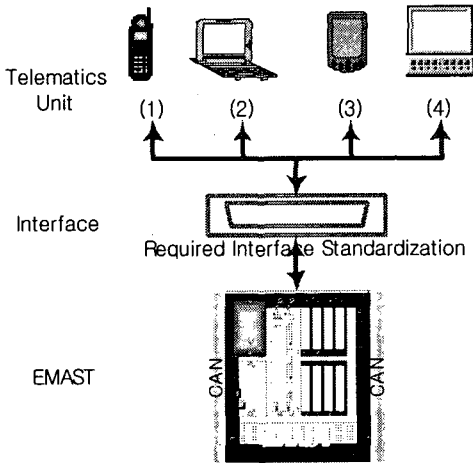
현재의 텔레매틱스 표준화요건에서는 I2(텔레매틱스 단말기와 EMAST 인터페이스)에 대한 표준이 이루어지지 않았다. 현재의 텔레매틱스 표준안에서는 텔레매틱스 전용 단말기[그림 5. (4)]뿐 아니라, 텔레매틱스 망 서비스를 제공할 수 있는 모든 단말기를



** 인터페이스
 11: 텔레매틱스 단말 측위장치 인터페이스
 12: 텔레매틱스 단말 EMAST 인터페이스 (제안)
 13: 단말-서버-인터페이스
 14: MI DB 서버-RD 서버 인터페이스
 MI DB 서버 : Mobile Information 서버
 RD 서버 : Remote Diagnosis 서버

▶▶ 그림 5. 텔레매틱스 표준참조모델

수용한다고 규정하고 있다. 즉, 모바일 핸드폰[그림 5, (1)], 또는 DMB[그림 5, (2)], PDA[그림 5, (3)]에서도 텔레매틱스 서비스를 이용할 수 있다.



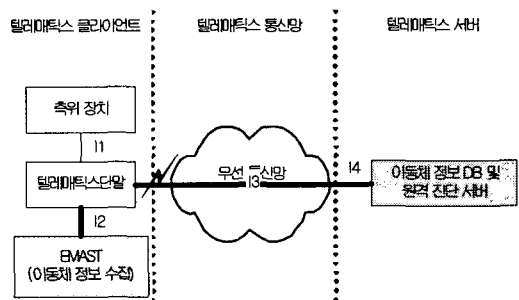
▶▶ 그림 6. EMAST와 텔레매틱스 인터페이스 구조

본 논문에서 제안하는 EMAST를 이용한 이동체 자동화 시스템의 원격 진단 서비스를 이용하기 위해서는, [그림 6]과 같이, 텔레매틱스 서비스를 이용하는 여러 단말기들과의 연동이 필요하다.

그러나, 단일 인터페이스의 표준화가 이루어 지지 않는 상황에서는 각 단말기 별 인터페이스를 구성해야 하기 때문에, 범용적인 EMAST를 구성하기에 매우 어렵다. 따라서, EMAST와 각 단말기들과의 공통된 단일 인터페이스 규격이 이루어져야 한다.

3. 구현된 SoC를 이용한 수익 모델 콘텐츠 제안

[그림 7]에서는 이동체 정보(MI) DB(Data Base) 및 원격 진단(RD) 서버를 보이고 있다. EMAST에서 수집된 이동체에 대한 각기 Unit들의 정보를 텔레매틱스 단말기를 통해, MI(Mobile Information) DB 서버에 전달되어지고, 수신된 정보를 바탕으로 MI DB 서버는 송신자의 텔레매틱스 단말기에 진단 결과를 보여준다. 이와 더불어 원격진단의 위험에 따라, 텔레매틱스 서비스 망에 연결된 구조팀을 호출하도록 구현된다.



▶▶ 그림 7. 텔레매틱스를 이용한 이동체 시스템 원격 진단 서비스 모델

본 이동체 원격진단 서비스를 제공하기 위해서는 크게, 4가 인터페이스가 규정되어야만 한다.

- 첫째, EMAST와 이동체의 내부 네트워크 인터페이스
- 둘째, EMAST와 텔레매틱스 단말기 인터페이스
- 셋째, 텔레매틱스 단말기(클라이언트)와 MI DB

서버 인터페이스

·넷째, MI DB 서버와 RD 서버 인터페이스

위 4가지의 큰 대분류에서, 현재 텔레매틱스 서비스망 구조에서, 셋째와 넷째 인터페이스는 표준화 및 유사한 서비스 실용화가 이루어져 있다.

그러나 첫째와 둘째의 경우는 표준화 없이 일부 기업에서 독자적인 개발을 진행하거나, 표준화를 추진 중에 있다.

traffic information system for the promotion of telematics industry in korea," International Telematics Conference 2004, Dec 2004.

- [5] Jeong Hyop Lee, "How to build up the integrated traffic information system for the promotion of telematics industry in korea," International Telematics Conference 2004, Dec. 2004.

4. 결 론

본 논문에서는 개발 중인 EMAST를 이용한 텔레매틱스 서비스 수익 모델을 제안하며, 이를 구현하는데 있어서 해결해야할 2가지 인터페이스의 표준화가 추진되어야 함을 언급 하였다. 기존에 텔레매틱스 서버와 단말기간의 인터페이스와, 텔레매틱스 서비스망에 대한 표준화가 주요 쟁점 사항이었으나, 이동체 자동화 시스템에 대한 원격 진단 및 모니터링에 대한 수익 모델뿐 아니라, 여러 어플리케이션에 대한 표준화는 아직 미흡한 실정이다.

이 때문에, 이동체 자동화 시스템을 쉽게 개발하고 구현하기 위해, 임베디드 시스템인 EMAST를 개발하고, 텔레매틱스 단말기 인터페이스와, 각 이동체의 정보를 수집하고 있는 DB 서버(MI DB 서버)와 운용측면에서의 표준화가 시급하다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 이민수, 장정아, "Traffic Information Service For Telematics Stage 1: Functional Requirements," Korea Telematics Standardization Forum, KTSF. 03-2004-01.
- [2] 한은영, "Telematics Terminal SW Platform Stage 1 : Architecture," Korea Telematics Standardization Forum, KTSF.01-2004-01.
- [3] 정보통신산업협회, "세계 주요국의 텔레매틱스 시장 현황 및 전망" Mar 2002.
- [4] Jeong Hyop Lee, "How to build up the integrated