

텔레매틱스 시스템의 차량 원격진단 기능 구현

김기석, 오정현, 강동욱, 김기두
국민대학교 전자정보통신공학부
E-mail: kdk@kookmin.ac.kr

Implementation of Automotive Remote Diagnosis Function for Telematics Systems

Gi-Seok Kim, Jung-Hun Oh, Dong-Wook Kang, and Ki-Doo Kim
Dept. of Electronic Engineering, Kookmin University
E-mail: kdk@kookmin.ac.kr

요약

텔레매틱스 시스템은 이동통신(CDMA)과 GPS를 기반으로 차량과 정보센터를 연결하여 차량 운행중 요구되는 각종 정보를 실시간으로 제공하는 시스템이다. 이러한 텔레매틱스 시스템의 주요 기능 중 하나가 차량 원격 진단 및 사고 통보 시스템으로 차량 주행 중에 각각의 EMS, TMS, ABS/TCS, ABAG 등에서 진단된 차량의 이상 유무를 실시간으로 분석하고, 운전자 주행 패턴 및 차량 관리에 대한 사항을 점검하여 무선통신을 통해 정보센터로 전송하여 이를 D/B화 함으로써 효율적 차량 관리가 가능하다. 또한 긴급 상황 발생시(차량사고 또는 고장) 센터로 자동 통보하여 빠른 인명 구조와 적절한 차량 견인 조치가 가능하다.

I. 서론

텔레매틱스 시스템은 이동통신(CDMA)과 GPS를 기반으로 차량과 정보센터를 연결하여 차량운행중 요구되는 각종 정보를 실시간으로 제공하는 시스템이다. 국내에서의 텔레매틱스 시스템은 이동 통신사들의 새로운 사업 분야 모색의 일환으로 그리고 자동차 제조사의 소비자에 대한 서비스 제공의 개념에서 주로 연구되고 사업화가 진행되고 있다. 최근 몇 년간 수 많은 업체들이 텔레매틱스 사업화를 위해 여러 가지 기능들을 구현하면서 연구 개발을 계속하고 있다[1]. 이러한 텔레매틱스 시스템의 주요 기능 중 하나가 차량 원격 진단 및 사고 통보 기능이라고 생각되며 이는 차량 주행 중에 차량내 주요 부분에서 발생하는 신호를 감지하고, 각 ECU(EMS/TMS, ABS/TCS, ABAG 등)에서 차량 고장 정보를 취득하여 차량의 이상 유무를 판단하고, 이를 무선 인터넷(CDMA)을 통해 정보센터로 전송한다. 정보센터에서는 차량에 대한 정보를 전송 받아 운전자의 주행 패턴을 분석, 차량 관리에 대한 사항을 점검, 그리고 고장 정보를 분석하여 신속한 차량 정비를 가능하도록 운전자에게 알려

주는 기능을 수행한다. 부수적인 기능으로 원격 진단기에 장착된 가속도 센서 및 자이로 센서로 차량의 사고 여부를 감지하여 긴급한 상황 발생시 이를 정보센터로 자동 통보하여 신속한 인명 구조가 가능하도록 한다. 본 논문에서는 이러한 차량 원격 진단기를 구현하기 위한 하드웨어와 소프트웨어를 소개하고, 이를 실차에서 테스트한 데이터를 소개한다[2][3].

II. 하드웨어 구성

차량 원격 진단기는 텔레매틱스 시스템의 많은 기능들 중의 하나 이므로 이를 구현하기 위한 구성도는 그림 1과 같이 기본 텔레매틱스 시스템 구성도와 유사하다. 전체 구성은 크게 두 부분으로 나눌 수 있는데, 그 중 하나는 차량내에 장착된 진단 모듈로 주로 차량 신호 인터페이스, 센서를 통한 차량 주행 패턴 분석, 그리고 OBD-II(MUT)(On-Board Diagnosis II)를 통한 차량 진단 코드 검색이 주요 기능이다. 또 다른 하나는 차량의 정보를 무선으로 전송 받아 분석

및 처리하는 정보센터이다.

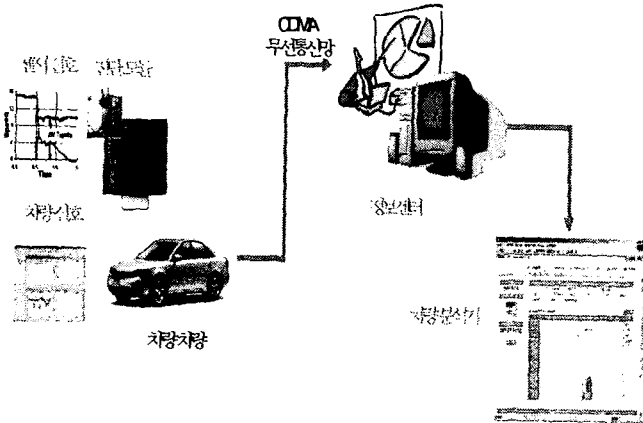


그림 1. 차량 원격 진단기 구성도

이 중 본 논문에서는 차량 내에 장착되는 진단 모듈의 구성을 기술하고 구현 예를 제시하고자 한다. 그림 2는 이러한 진단 모듈의 구성도를 보여주며, 기능상 4부분으로 분류된다.

- 1) 차량 신호 인터페이스
- 2) 자가 진단 인터페이스(OBD-II)
- 3) GPS 및 가속도/자이로 센서 인터페이스
- 4) 무선통신(CDMA)

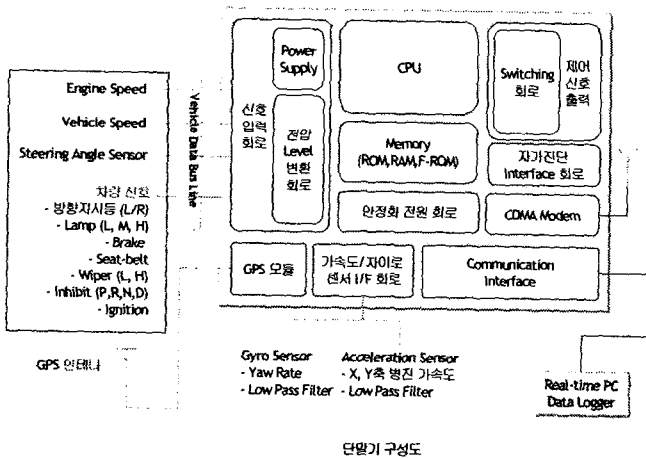


그림 2. 차량 진단 모듈 구성도

2.1 차량 신호 인터페이스

차량의 동작 상태에 대한 정보를 받기 위한 부분으로 직접 차량의 상태를 제공 받는다. 즉, 차속(speed), 엔진회전수(rpm), 제동(brake) 여부, 기어 변속 상태, 기타 신호(방향 지시등, wiper, seat belt) 등의 상태를 알기 위해 차량내 배선에 직접 연결하여 신호의 상태를 읽어 낼 수 있다. 이들 신호는 on/off 형태의 신호(brake, gear, turn signal, wiper, seat belt)

이거나 주기적인 구형 펄스(speed, rpm) 형태이다. 그림 3은 이들 신호를 처리하기 위한 일반적인 인터페이스 회로의 예를 보여주고 있다. 하지만 차량의 상태에 따라 발생하는 전압 offset이라든지 노이즈에 대처하기 위해 그림 4와 같은 회로를 사용하기도 한다.

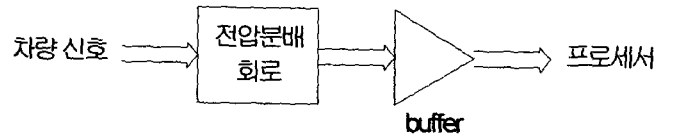


그림 3. 차량 신호 I/F(전압분배 회로)

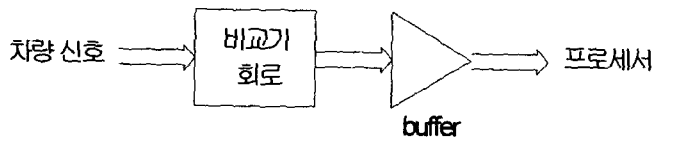


그림 4. 차량 신호 I/F(비교기 회로)

2.2 자가 진단 인터페이스

최근에 생산되는 모든 차량은 자가 진단용 컨넥터 (MUT)를 장착하고 있는데 이것은 차량 정비 시 이 컨넥터에 차량 제조 회사에서 판매되고 있는 진단기를 연결하여 차량의 이상 유무를 파악 할 수 있고 이를 통해 정비사가 쉽게 정비를 할 수 있도록 도움을 줄 수 있다. 이러한 진단기에서 사용하고 있는 통신 방식은 OBD-II라는 통신 방식으로 국제 표준인 ISO 규정을 따르고 있다. OBD-II 통신을 하기 위한 일반적인 회로는 그림 5에서 볼 수 있지만, 여러 반도체 maker가 이 용도의 chip을 생산하고 있으므로 인터페이스 회로는 약간의 차이가 있을 수 있다. OBD-II가 ISO 규정을 따르게 되어 있지만 실제적으로는 각 차량 메이커가 이를 약간씩 변형하고 주요 코드 값들을 공개하지 않고 있어 일반 사용자들이 이를 파악하기는 불가능하다. 자가 진단에 사용되는 코드 값들은 같은 제조회사에서도 차종에 따라 그리고 년식에 따라라도 차이가 있을 수 있다. 따라서 각 제조사의 협력이 없으면 자가 진단 인터페이스를 구현하기가 매우 어렵지만 ISO 규정과 분석 장비를 통해서 어느 정도 파악은 가능하다.

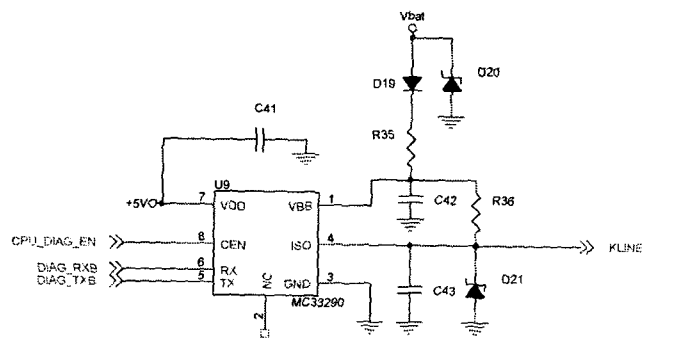


그림 5. 자가 진단 인터페이스 회로

2.3 GPS 및 가속도/자이로 센서 인터페이스

GPS는 차량의 현재의 좌표 값을 받기 위해 사용하며, 이 정보는 차량 고장 시나 사고 발생시 정보센터로 보내진다. GPS는 표준 NMEA 데이터를 RS232 형태로 출력하므로 모든 프로세서에서 처리가 가능하다.

가속도 및 자이로 센서는 차량의 주행 패턴을 분석하기 위한 데이터 수집에 사용되고, 또한 실시간으로 센서 데이터를 분석함으로써 사고 발생 여부를 판단할 수 있다.

그림 6은 차량이 급가속시 발생하는 가속도 값을 나타내고, 그림 7과 그림 8은 급감속시(각각 40KPH와 60KPH) 발생하는 가속도 값을 나타낸다. 그림들에서 볼 수 있듯이 종방향에서의 가속도 값은 크게 변화되지만 횡방향의 가속도 값은 거의 변화가 없다. 그리고, 속도에 따라 가속도 값이 더 크게 발생하는 것을 알 수가 있다.

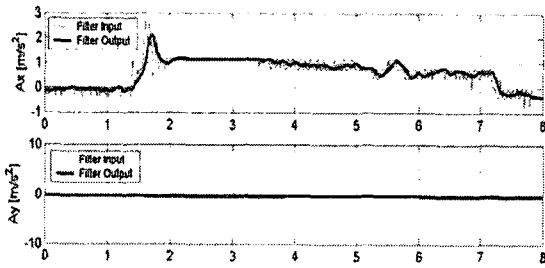


그림 6. 급가속시(60KPH) 가속도 그래프

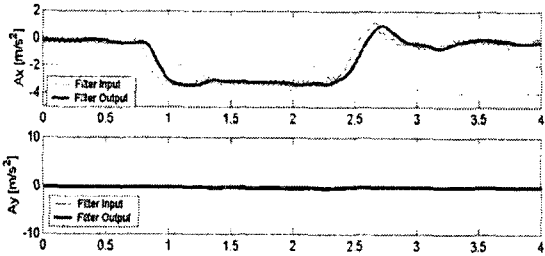


그림 7. 급제동시(40KPH) 가속도 그래프

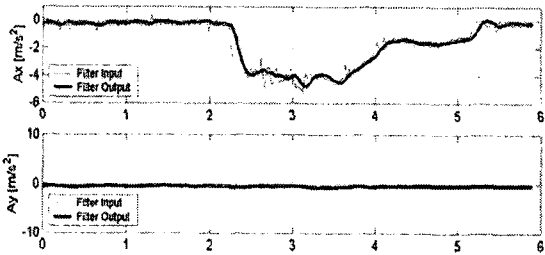


그림 8. 급제동시(60KPH) 가속도 그래프

그림 9는 차량이 선회 구간에서 약 70KPH로 선회시 발생하는 가속도 (X,Y축) 값과 자이로 센서 값을 보여주고 있다. 이 그림에서 알 수 있듯이 차량이 선회 시는 X축 방향의 가속도 값 보다는 Y축 방향의 가속도 값과 자이로 값의 변화가 크다. 그림 6, 7, 8, 9의 결과를 가지고 차량 충돌 시 발생하는 가속도 값과 자이로 값을 짐작 할 수 있다. 즉, 차량 충돌 시는 급가속 및 급감속시 보다 더 큰 가속도 값이 발생되고, 선회 시 보다 더 큰 자이로 값이 발생하면 비 정상적인 차량 상태(사고 등)로 판단이 가능하다.

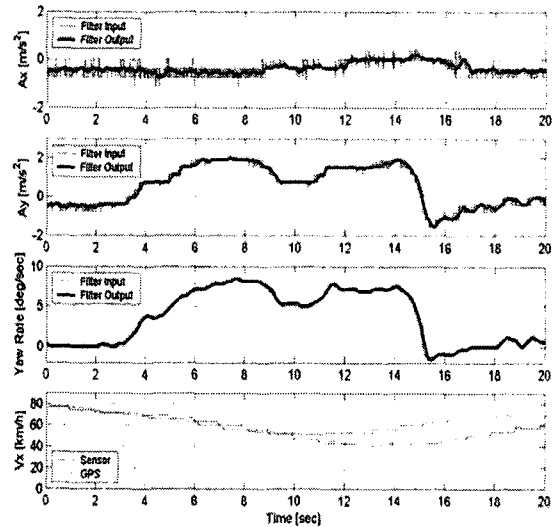


그림 9. 급선회시 가속도/자이로 그래프

2.4 무선 통신

차량 신호, 자가 진단, GPS 및 가속도/자이로 센서등을 인터페이스 해서 얻은 자료를 분석 처리하여 이를 정보 센터로 전송을 하기 위하여서는 무선 통신을 이용하여야 하는데 최근에 대부분의 텔레매틱스 시스템에서는 CDMA 전송 방식을 적용하고 있다. 원격 진단기에서 무선 통신을 통해 차량의 상태, 고장 코드 등을 정보 센터와 송/수신한다. 즉, 진단기에서 차량 이상 상태 및 고장 코드를 감지하면 이들 정보를 센터로 보내고, 정보 센터는 수신된 정보를 운전자에 따른 DB 및 정보 DB와 비교 분석하여 차량 이상 유무 및 조치 방법을 무선통신을 이용하여 진단기로 전송하여 운전자로 하여금 적절한 조치를 취하게 한다. 차량의 사고 발생시에는 진단 모듈에서 이를 판단하여 정보 센터로 사고 발생을 통보하여 신속한 조치가 가능하도록 한다. 또 다른 용도로는 차량 도난 시 GPS 및 CDMA망을 통해서 위치 추적이 가능하다[4].

III. 소프트웨어 구성

텔레매틱스 시스템에서 적용되고 있는 개발 소프트웨어 플랫폼은 여러 종류가 있고, 아직 표준화가 되지 않은 실정이다[5]. 이러한 개발 플

래폼은 전체 텔레매틱스 기능을 구현하기 위한 것이고 진단 모듈은 16bit micro-processor로 o/s 없이도 개발이 가능하다. 그림 10은 소프트웨어 처리 전체 과정을 개략적으로 나타내고 있다. 그림은 각 단계를 단순하게 표현하고 있지만 이를 소프트웨어적으로 처리하기 위해서는 고려할 사항이 많이 있다. 이 중 1), 2) 단계는 비교적 쉽게 처리가 가능하다. 3), 4) 단계는 센서에서 출력되는 값에 노이즈가 많기 때문에 이들 데이터를 사용하기 위해서는 소프트웨어 필터를 사용해야 한다. 그림 6, 7, 8에서 볼 수 있듯이 filter input 그래프는 필터를 사용하기 전 데이터인데 상당히 노이즈가 심한 것을 알 수가 있다. 단말기에서 사용하기 위해서는 filter output 그래프와 같은 처리 결과가 발생해야 한다. 5)단계의 OBD-II 통신은 10.4Kbps의 직렬 통신 방식이므로 이를 처리하는 것은 일반적인 직렬 통신 방식과 동일하다.

참고문헌

- [1] “텔레매틱스 산업 활성화 전략,” Telematics Forum, 2003년 6월.
- [2] “텔레매틱스 표준화 현황,” 배효수/텔레매틱스 산업협회 부국장, 2004년 8월.
- [3] “텔레매틱스 시장동향,” KRG Report 2003.11/전자부품연구원 전자정보센터, 2003년 11월.
- [4] “텔레매틱스 무선 액세스 기술,” 한국전자통신연구원, 2003년 10월.
- [5] “텔레매틱스 S/W 표준화 동향,” 전자부품연구원 전자정보센터, 김정민, 2004년 2월.

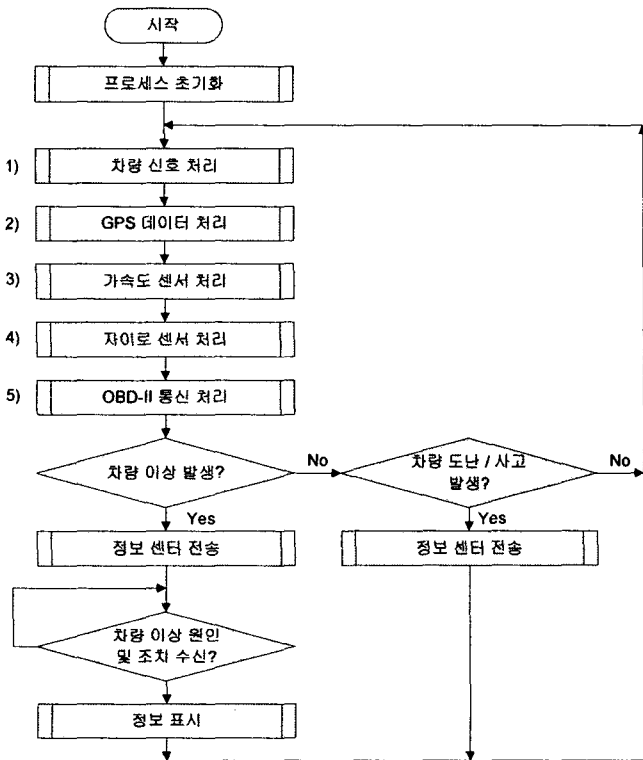


그림 10. 소프트웨어 처리 블럭도

V. 결론

차량 원격 진단기를 구현하여 실험을 통해 그 성능을 검증하였다. 위에 설명된 방법은 실제 제품을 구현하기 위한 한 방법이지만 국내 시장에서 생산되는 차량의 종류는 상당히 많고 그에 따른 특성도 다양하기 때문에 더 많은 실차 시험을 통한 자료를 충분히 갖고 있지 않으면 상품성 있는 차량 원격진단기의 기능을 완벽하게 구현하기 어렵다. 따라서 보다 많은 차량 시험을 통한 개발이 이루어진다면 우수한 성능의 차량 원격 진단기를 상용화 될 수가 있다.