

위성 원격측정기술을 이용한 차량 성능진단시스템 개념 설계

은종원*

¹남서울대학교 정보통신공학과

Conceptual Design for a Diagnosis System of Vehicle Performance using the Satellite Telemetry Technology

Jong won Eun^{1*}

¹Department of Information and Communication Engineering, Namseoul University

요 약 현재 대부분의 차량은 사용자에게 차량 성능에 관한 일부 정보만을 제공하기 때문에 차량의 안전 운행 및 유지 보수에 어려움이 따른다. 이러한 문제점 등을 해결하기 위하여 최근에 차량 제어 및 진단시스템에 대한 다양한 방식의 연구개발이 진행되고 있지만, 시스템 구현의 복잡성, 성능진단의 신뢰성 저하, 오동작 등 여러 가지 문제점이 나타나고 있다. 본 논문에서는 위에서 언급한 문제점을 해결할 목적으로 위성 원격측정기술을 이용하여 차량 성능을 실시간으로 측정하고 분석하여 차량 성능의 신뢰성을 진단할 수 있는 차량 성능진단시스템에 관한 개념 설계를 수행하였다.

본 연구에서 도출된 개념 설계 결과는 향후 차량 성능진단시스템 구현을 위한 상세설계의 기반 데이터 및 자료로 이용될 것이다.

Abstract Because most of vehicle provide users with the very limited information regarding the performance of vehicle, it is quite difficult for users to drive vehicles safe, and to maintain and repair vehicles properly. In order to solve the above-mentioned problems, several ways of research and development for the vehicle control and diagnosis system have been recently carried out. However, a lot of complicated problems and difficulties were arising due to the complexity of the developed system, degradation of the reliability for the vehicle performance control system, operational malfunction and so on. In this paper, for the purpose of solving the difficult problems and technical limitations, a system for vehicle performance which might be able to diagnose the reliability of vehicle performance by measuring and analyzing the real time performance of vehicle using the satellite telemetry technology was conmance oly defined and deehiced.hihe results derived from the cormance ofdvehiclactivities in this study shall be used as not only fundamental data but also materials for the detailed design for the implementation of vehicle performance diagnosis system in the near future.

Key Words : Vehicle Performance Evaluation, Satellite Telemetry Technology, ST-IT-car Convergent Technology, Automatic Vehicle Performance Diagnosis

1. 서론

1990년대 후반부터 불어 닥친 디지털 혁명이 2009년 부터는 융합 혁명으로 발전되고 있다. 과거에는 독자적인

하나의 기술만 갖고도 생존할 수 있었지만 이제는 다양한 기술이 융합하지 않으면 새로운 산업이나 고부가가치를 창출할 수 없어 기술 시장에서 생존이 어려워 질 것이다[1]. 이러한 현상은 자동차 기술이 우주기술(Space

본 논문은 2010년도 남서울대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

*교신저자 : 은종원(jweun@nsu.ac.kr)

접수일 10년 10월 07일

수정일 (1차 10년 10월 22일, 2차 10년 10월 28일)

계재확정일 10년 11월 19일

Technology: ST)과 정보기술(Information Technology: IT)과의 융합에서 찾을 수 있다. ST는 위성체, 우주발사체, 항공기, 위성응용서비스 등의 개발과 관련된 복합기술로 정보통신, 기계항공, 전자, 반도체, 컴퓨터, 재료, 물리 등 관련 첨단기술을 요소로 하는 시스템 기술로 기술개발 결과가 타 분야에 미치는 파급효과가 큰 종합기술이다 [2]. IT는 정보를 생성, 도출, 가공, 전송, 저장 및 보호, 정보의 교환을 위한 유무선 네트워크 등을 포함하는 정보화의 필수 기술이다.

IT와 여타 기술과의 기술 융합 사례는 다음과 같다. 첫째, IT와 이동통신기술의 융합은 “GSM 이동단말기의 통신 진단시스템” 구현으로 단말기의 통신 상태를 쉽게 진단할 수 있어 통신 성능 테스트에 기여한 것으로 꼽을 수 있다[3].

둘째, IT와 전자통신기술의 융합은 “상수도 원격검침 시스템 개발”을 가능케 하여 IT와 전자통신기술간의 융합은 새로운 부가 가치를 창출하는 기술로 발전하는 전기를 마련하게 되었다[4].

ST-IT 융합기술은 정보통신기술 분야의 기반기술 일부가 ST기술과 융합되는 기술 분야를 의미하며, 최근에 ST-IT 융합기술이 자동차와 접목되면서 차량의 실시간 성능 검증을 위한 각종 부품 및 장치의 실시간 데이터 수집 및 제어가 가능한 유망 기술로 등장하고 있다.

본 논문에서는 위성 원격측정(Telemetry)기술을 이용한 차량 성능진단시스템 개념 설계에 대하여 기술한다. 위성 원격측정기술이란 위성을 지상에서 제어하기 위하여 위성의 각종 장치 및 부품에 장착된 센서가 위성의 각종 장치 및 부품의 상태를 측정하여 이를 전기적 신호로 변환하여 관제국으로 전송하면, 관제국에서는 수신된 원격측정 데이터를 분석하여 위성의 상태를 감시하고 제어하는 위성의 핵심 기술이다[5].

본 논문의 2장에서는 기존의 차량제어 및 진단시스템 기술에 관한 연구를 고찰하고, 3장에서는 차량 성능진단시스템의 구성 및 설계 특성에 관하여 기술하였으며, 4장에서는 차량 성능진단시스템의 설계를 기술하였다. 5장에서는 시스템 운용 개념을 도출한 후 6장에서는 본 연구의 결론 및 향후 계획에 대해서 기술한다.

2. 기존의 차량제어 및 진단시스템 기술

현재 대부분의 차량은 차량 성능에 관한 정보를 차량의 계기판을 통하여 차량의 주행 상태와 몇몇 장치의 작동 상태에 관한 제한된 정보(예를 들면, 속도, 주행거리, 엔진 회전률, 온도, 연료량, 유압 등)를 사용자에게 제공

하고 있다. 따라서 사용자는 차량의 주요 장치 및 부품의 성능 정보를 정확하게 알 수 없기 때문에 차량의 안전 운행 및 유지 보수 등에 많은 어려움이 있다. 이러한 어려움과 문제점의 해결이 필요하여 다양한 연구가 수행되었다.

Sama R. Vishnubhotla 등[6]은 운송 차량을 제어 및 진단하기 위하여 운송 차량의 상태를 동적 파라미터와 정적 파라미터로 구분하여 각각의 파라미터 값을 진단하고, 운송 차량의 진단 상태를 메모리에 저장하여 운송 차량의 수리에 사용하였다. [6]에서 기술된 시스템은 운송 차량의 종류에 따라 제어와 진단을 수행해야 하므로 운송 차량의 종류를 크기별로 나누고, 각각에 대한 시스템 구조를 결정하기 위해 여러 파라미터를 정의해야 하기 때문에 시스템 구현 자체가 복잡하다.

Hubert Weisser 등[7]은 자동 운전을 구현 하기위하여 운송 차량 진단 장치의 필요성을 기술하였으며, 운송 차량 진단장치는 운송 차량을 모니터링 할 수 있도록 차량에는 각종 센서시스템, 컴퓨터 및 실행 장치가 장착되며, 그 차량은 로봇에 의해 운전되고, 센서 시스템은 운행 차량이 장애물을 피 할 수 있도록 전체 환경을 감지하도록 구성되어 있어 많은 시간과 자원을 소비하게 된다.

위성통신을 이용한 차량의 고장처리 시스템은 위성통신을 이용하여 교통국의 슈퍼컴퓨터와 데이터를 송수신할 수 있도록 GPS(Global Positioning System) 송수신기, 차량 각 부위의 이상 상태를 감지하는 센서 시스템, 차량 진단장치, 위성통신 장비, 제어 장치, 그리고 표시 장치로 구성되어 있다[8].

위성통신을 이용한 자동차의 고장 처리 시스템은 위성통신을 이용해 통신하여야 하므로 여러 통신 장비가 필요하고, 차량의 고장 상태만을 점검하기 때문에 차량의 성능을 미리 파악하여 고장에 대비할 수 없다는 단점이 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 기존의 차량 제어 및 진단시스템 연구는 구현 시스템이 복잡하고 운용상의 어려움이 수반되어 사용자에게 만족할 만한 신뢰성을 부여하지 못하는 문제가 발견되었다. 특히 기존 연구의 관련 차량 제어 및 진단 시스템은 차량의 특정부위에 고장이 발생하면 사용자에게 관련 정보를 제공하기 때문에 사용자가 차량의 성능이나 상태 변화를 정확히 인지할 수 없어 사전에 고장에 대비할 수 없다는 한계가 있다.

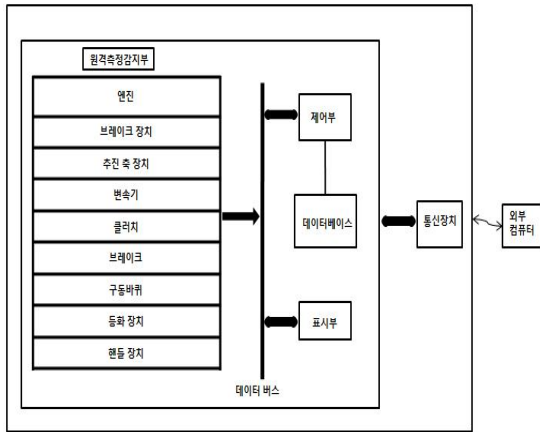
본 논문에서는 위에서 언급한 문제점을 해결할 목적으로 위성 원격측정기술을 이용하여 차량 성능 진단 및 평가를 자동으로 처리 하며, 사용자가 쉽게 차량의 이상상태를 감지하고, 이상 부위를 파악 및 수리할 수 있도록 차량 성능진단시스템에 관한 개념 설계를 수행하였다.

3. 시스템의 구성 및 설계 특성

3.1 시스템의 구성

본 논문에서 제안하고 있는 차량 성능진단시스템은 위성 원격측정기술을 이용하여 차량 성능에 대한 이상상태를 감지하고, 그 원인을 파악하며, 원인제거를 위하여 차량의 각종 장치 및 부품에 설치된 센서로부터 측정된 원격 측정 데이터를 수집, 분석하여 자동차 성능이 정상적인지 혹은 비 정상적인지를 감지하여 그 결과에 따라 고장원인을 처리하는 장치로 정의된다.

차량 성능진단시스템의 구성은 그림 1과 같이 원격측정 감지부(이하 원격측정부), 제어부, 표시부, 통신장치, 그리고 외부 컴퓨터로 구성되어 있다.



[그림 1] 차량 성능진단시스템 구성도

3.2 시스템 설계의 특성

차량 성능진단시스템 설계의 주요 특성은 다음과 같다.

1. 시스템 신뢰성(System Reliability)

차량의 각종 장치 및 부품에 대한 원격 측정 및 차량 성능의 이상 여부 진단 및 그 결과를 계속적으로 모니터링 할 수 있도록 차량 성능진단시스템을 구성하는 하드웨어 및 소프트웨어의 비정상적인 작동 등을 조기에 탐지할 수 있도록 시스템 신뢰성이 고도화 되도록 한다.

2. 시스템 운용성(System Operability)

차량 성능의 진단결과를 요청하는 사용자의 신호를 통신 장치를 통해 수신하고, 사용자의 신호에 따라 실시간으로 성능진단 결과를 해당 사용자에게 통신 장치를 통해 송신이 가능 하도록 외부 컴퓨터와 연동하여 시스템 운용이 최적화 되도록 한다.

3. 시스템 설계의 모듈화 및 확장성

차량 성능진단시스템을 구성하는 각종 장치에 대하여 모듈화 하여 설계하고, 새로운 기능이 시스템에 추가될 것을 대비하여 시스템 운용과 연계하여 시스템이 확장될 수 있도록 한다.

4. 시스템 하드웨어 기술

차량의 각종 장치 및 부품의 원격측정데이터 측정 및 수집, 관련 데이터 처리 및 표시, 그리고 사용자와의 연동을 위한 시스템 하드웨어 설계는 산업체에서 표준화되고 검증된 하드웨어 기술 및 제품을 사용하여 시스템 가용도가 유지 되도록 한다.

5. 시스템 소프트웨어 기술

차량의 성능진단에 필요한 소프트웨어 설계는 다음과 같은 특성을 가져야 한다.

- 산업체가 인증한 소프트웨어 설계 툴, 표준화된 데이터베이스 및 통신프로토콜 사용
- 운용시스템과 데이터베이스간의 연동을 위한 데이터베이스 관리기술 사용
- 시스템의 각 기능이 독립적으로 작동 될 수 있도록 소프트웨어 모듈 설계기술 사용

4. 시스템 설계

4.1 시스템의 기능 요구사항

지상 36,000Km 우주 공간에서 작동되는 통신위성은 발사 소음, 진동, 전파간섭, 극한 온도외도차, 기압차, 진공 상태 등 발사 및 우주 환경 속에서도 시스템 신뢰도가 99.9999% 이상 유지되도록 설계 제작되어 통신서비스를 10년 이상 제공한다. 또한 통신위성은 원격측정기술을 이용하여 지상에서 위성의 상태 데이터를 분석하여 위성을 제어함으로써 위성이 정상 상태로 통신서비스를 제공 할 수 있도록 한다.

따라서, 본 논문에서는 위성 원격측정기술의 우수성과 차량의 상태 운용 정보를 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 IT의 GUI(Graphic User Interface)기술을 융합하여 차량의 운용 환경에 내구성이 강한 차량 원격진단시스템의 주요 기능 요구사항을 도출 하였다.

- 차량 성능진단시스템은 차량의 운행 환경인 차량의 소음, 진동, 전파간섭, 온도 및 기압 차이 등으로부터 90% 이상의 시스템 신뢰도가 유지되어야 한다.

- 차량 성능진단시스템은 사용자의 차량이 안전하고 편리하게 운행되도록 차량의 성능 유지 보수에 필요한 원격측정데이터를 측정하여야 한다.
- 차량의 각종 장치 및 부품에서 감지된 원격 측정데이터는 아날로그 및 디지털 신호 값을 포함하여야 하며 원격측정부에서 아날로그 신호는 디지털 신호로 변환이 이루어 지고 변조 되어야 한다.
- 시간별로 전송된 원격측정데이터 파일은 차량 상태를 나타 낼 수 있도록 표시 되어야 한다.
- 차량 성능은 실시간 데이터 변화에 따라 성능 동향 (Trend)이 분석되고 디스플레이 되어야 한다.
- 수집된 원격측정 데이터를 데이터베이스에 저장 하여야 한다.
- 차량 성능 평가 상태를 파악하기 위한 추론과정을 사용자에게 보여 줄 수 있는 Help 기능이 있어야 한다.
- 시간 경과에 따라 새로운 기능을 시스템에 추가할 수 있는 시스템 확장 기능이 있어야 한다.

4.2 시스템의 하드웨어 설계

4.2.1 원격측정부

차량의 성능을 원격측정 하는 원격측정부는 차량 성능 진단시스템의 핵심부 이다. 본 논문에서는 차량의 성능을 실시간으로 측정할 수 있는 원격측정부의 기능 요구사항을 중심으로 상위 설계를 수행하였다.

차량의 주요 장치 및 부품의 실시간 원격측정 에서는 차량의 내부에서 발생하는 여타 신호 간섭에 내구성이 강한 S 밴드 대역의 주파수를 사용 한다.

원격측정 데이터는 시스템 기능 요구사항을 충족하는 PCM(Pulse Code Modulation)방식을 사용한다.

원격측정에서 사용되는 데이터 변조 방식은 위상변조 PM(Phase Modulation) 방식을 사용한다. 원격측정 데이터의 전송률은 원격측정데이터 량이 적어 전송속도는 낮은 속도이다.

다음 표 1에는 원격측정의 주요 성능 규격(안)이 제시 되어 있다.

[표 1] 원격측정 주요 규격(안)

원격측정 특성	
- 송신 주파수	2,212.0 MHz
- 데이터 변조방식	PCM/PM
- 데이터 전송률	1,000 bps

다음 표 2에는 본 논문에서 제안하는 시스템 요구사항에 포함된 차량의 안전 운행 및 성능 유지/보수에 필요한

20개의 원격측정 항목(Telemetry Points)이 제시되어 있다.

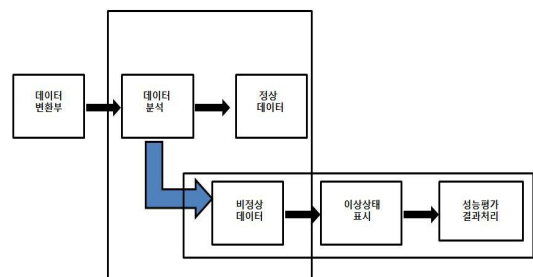
[표 2] 차량의 원격측정 주요 항목

원격측정 항목
- 등화 장치 온/오프 상태
- 실린더 헤드 포지션 상태
- 밸브 온/오프 상태
- 캠 샤프트 포지션 상태
- 피스톤 전압, 온도
- 플라이휠 온도
- 배전기 전압, 온도
- 배터리 전압, 온도
- 점화 장치 온/오프 상태
- 핸들 포지션 상태
- 브레이크 포지션 구성 상태
- ABS 포지션 구성 상태
- 타이어 포지션 구성 상태
- 속도계 전압, 온도
- 운행기록계 전압, 온도
- 엔진 회전계 전압, 온도
- 연료계 유압, 온도
- 전류계 전압, 온도
- 유압계 온/오프 상태
- 속도정보 장치 온/오프 상태

4.2.2 제어부

그림 2는 차량 성능진단시스템 제어부의 구성 블록도 이다. 제어부의 주요 기능 요구사항은 다음과 같다.

- 제어부는 온 보드 컴퓨터로서 멀티프로세서를 내장 하고 있어 원격측정부의 원격측정데이터를 처리 하 여야 한다.
- 제어부는 원격측정부에서 전송한 원격 측정데이터를 수집 및 저장하는 데이터베이스를 포함하고, 사용자가 원하는 차량 상태를 지정하면 이에 연계된 데이터베이스를 검색하여 해당 차량의 성능 상태를 제공하여야 한다.
- 제어부는 원격측정데이터 처리부, 차량상태 데이터 검색부, 차량성능 데이터 진단부로 구성된다.



[그림 2] 차량 성능진단시스템 제어부의 구성 블록도

4.2.3 표시부

표시부의 주요 기능 요구사항은 다음과 같다.

- 표시부는 제어부의 기능제어 신호를 전달받아 그에 따라 해당 기능을 화면에 디스플레이 하여야 한다.
- 표시부는 차량의 고장 상태를 분석하는 상태 정보, 차량 성능의 비정상 상태 분석 정보, 차량 성능 평가 정보, 차량의 부가 정보를 사용자에게 제공하여야 한다.
- 표시부는 사용자의 편의와 시스템 자동화를 위해 GUI 기술을 이용하여 사용자와 연동하여야 한다.
- 차량구성 장치의 원격측정 데이터는 알파뉴메릭 출력, 그래픽 출력 및 모사 출력으로 디스플레이 되어야 한다.

4.2.4 통신 장치

그림 1과 같이 구성된 차량 성능진단시스템의 통신 장치는 사용자가 차량의 성능 및 운용상태, 차량 성능 관련 부가적 정보를 사용자와 실시간 통신이 가능 하도록 RS-232C를 기반으로 외부 컴퓨터와 연동 된다.

통신 장치는 외부 컴퓨터를 통하여 차량 성능진단시스템을 제어하는 통로로 라우터의 기능이 수행되도록 설계되어야 하며, 외부 컴퓨터에서 송신한 원격명령(Telecommand)을 통해 차량 성능진단시스템의 동작이 수행되도록 하여야 한다.

4.3 시스템의 소프트웨어 설계

차량 성능진단시스템의 소프트웨어 설계에는 ODD(Object Oriented Design) 설계 기법을 사용 한다. ODD 설계의 경우, Object 별로 구성을 함으로써 재사용성을 높이고 소프트웨어 구조를 효율적으로 설계할 수 있다.

차량 성능진단시스템의 소프트웨어는 Database Management, Telemetry Receiver Manager, Playback Manager, Telemetry Viewer, Telecommand, Trend Analysis로 구성되며 소프트웨어의 기능은 다음과 같다.

- Database Management는 원격측정 정보를 관리하고 유지 한다.
- Telemetry Receiver Manager는 원격측정부로부터 원격측정데이터를 수집하여 DM에 저장 관리 한다.
- Playback Manager는 사용자가 원하는 원격 측정 데이터를 재실행하거나 재실행을 가능하게 한다.
- Telemetry Viewer는 Telemetry Receiver로 부터 제공된 실시간 원격측정 데이터를 수치 및 그래프 형식으로 디스플레이 한다.

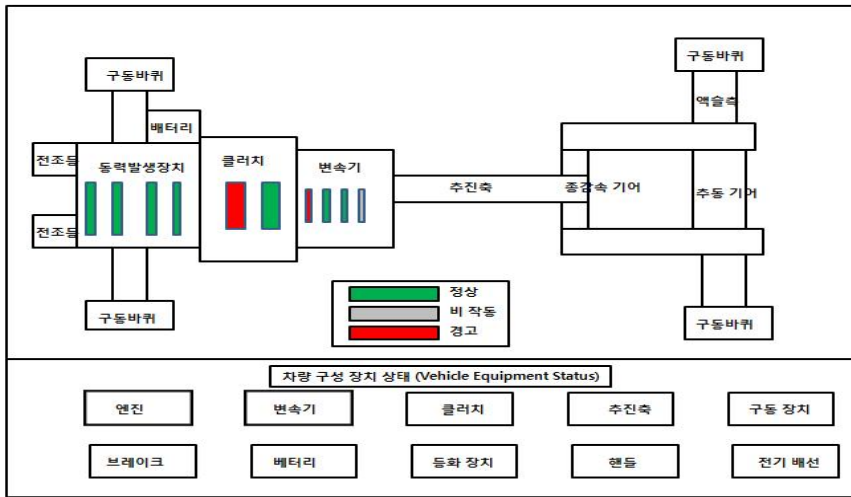
- Telecommand는 차량 성능측정시스템을 제어하기 위한 원격 명령 생성 및 관리를 한다.
- Trend Analysis는 차량 성능측정시스템의 원격측정 데이터의 특성을 통계적으로 분석하는 통계합수를 처리 한다.

다음 그림 3은 Telemetry Viewer 기능으로 차량 구성 장치의 상태를 디스플레이하는 모사도(Mimic display screen)이다. 하단의 차량 구성장치 Mimic 도에서는 차량 구성 장치의 상태를 보여 준다. 상단의 Mimic도는 차량의 각종 장치의 원격측정데이터 값이 Telemetry Database 안에 저장되어 있는 장치 고유의 규격 값과 비교하여 만약 수신된 원격측정데이터 값이 정상상태가 아니면 경고를 하는 기능이 있다.

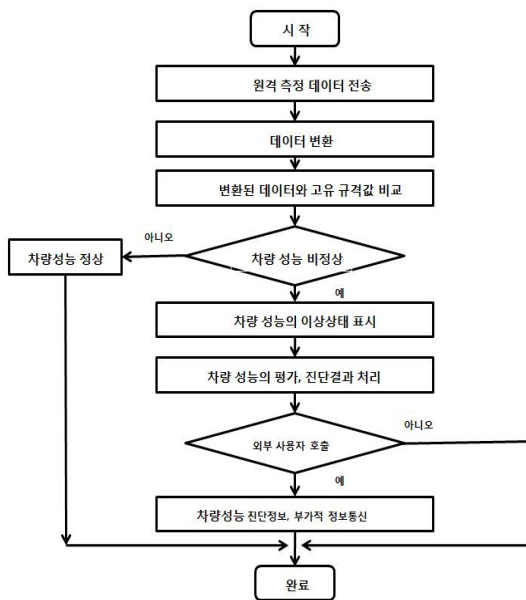
5. 시스템 운용개념

다음 그림 4는 차량 성능의 진단 방법이 도시된 순서도이며, 시스템 운용 작동 순서는 다음과 같다.

1. 원격측정 감지부에서 차량의 각 기관 및 부품에서 입력 또는 측정 감시되는 원격측정데이터를 제어부에 전송한다.
2. 원격측정데이터는 위성 원격측정 및 GUI 기술을 적용하여 차량 성능의 평가 및 진단정보를 제공하기 위해 실시간 데이터 형태로 변환된다.
3. 제어부의 데이터 검색부는 시스템에 미리 저장된 각종 장치 및 부품이 갖는 고유 규격값을 비교 분석 한다.
4. 제어부의 데이터 진단부는 원격측정 데이터에 따른 차량 상태 데이터와 고유 규격 값을 비교하여 차량 성능의 정상/비정상 상태를 분석 한다.
5. 분석 결과가 차량 성능이 정상상태라고 판단된 경우에 제어부는 표시부에 차량 성능이 정상 상태를 디스플레이 한다.
6. 차량 성능이 비정상적인 상태인 경우에 제어부는 표시부를 통해 차량의 이상 상태를 디스플레이 한다.
7. 차량 성능진단시스템은 통신장치를 통해 사용자에게 차량 성능 평가, 진단 정보 및 차량의 부가적인 서비스를 제공 한다.



[그림 3] 차량 구성장치의 모사 출력 화면



[그림 4] 차량 성능진단시스템의 작동 순서도

1. 차량 성능의 진단 및 평가를 자동으로 처리하며, 사용자가 쉽게 차량의 이상 상태를 감지하고, 이상 부위를 파악 및 수리가 가능하다. 또한, 차량 성능진단시스템의 개념 설계는 차량 성능을 진단 평가 할 수 있는 ST-IT-자동차 융합기술에 기반을 두고 있기 때문에 차량 성능의 신뢰도 향상에 기여 할 수 있는 토대를 마련한 것으로 생각 된다.
2. 차량 성능진단시스템은 통신 장치를 통해 사용자와 실시간 통신을 할 수 있어 차량성능의 평가 및 진단 상태를 필요로 하는 사용자에게 차량의 부가적인 정보나 기타 서비스 정보를 제공할 수 있다.
3. 차량 성능진단시스템은 개발 완료 후 상용화 시에 데이터의 신뢰도가 높고 효율이 뛰어난 시스템으로 구현이 가능할 것으로 사료되기 때문에 선박, 비행기 등의 성능 평가시스템으로 활용이 가능할 것이다.

향 후 차량 성능진단시스템 개념설계를 기반으로 시스템 상세 설계, 제작 및 성능 검증 등에 관한 연구를 수행하는 것은 우리나라 자동차 기술을 고도화하는데 매우 중요하다.

6. 결론

본 논문에서 연구한 위성 원격측정기술을 활용한 차량 성능진단시스템의 개념설계는 기존의 차량 성능제어시스템의 문제점을 보완하는데 기여 하였고, 다음과 같은 결론을 도출 하였다.

참고문헌

- [1] Jong Won Eun, "Collaboration Fields for the Development of Space Technology based on Information and Communication Technology", IEICE

- Technical Report, pp. 7-10, 2009.
- [2] 은종원, "ST-IT 기술융합 발전 방향 ", 통신위성 우주 산업연구회논문지, 제1권, 제2호, pp. 1-4, 2009.
 - [3] 옥경달, 이상범, "GMS 이동단말기의 통신 진단시스템 설계 및 구현", 한국산학기술학회논문지, 제9권, 제1호, pp. 81-86, 2008.
 - [4] 노태정, 김화일, 이육진, "RF와 CDMA를 활용한 상수도 원격검침시스템 개발", 한국산학기술학회 논문지, 제10권, 제2호, pp. 215-221, 2009.
 - [5] Consultative Committee for Space Systems, "Achievements and Products", CCSDS A10.0-Y-5, April, 1995.
 - [6] Sama R. Vishnubhotla, et al, "A Centralized Multiprocessor-Based Control to Optimize Performance in Vehicles", IEEE, pp. 52-56, 1988.
 - [7] Hubert Weisser, et al, "Autonomous Driving on Vehicle Test Tracks: Overview, Implementation and Vehicle Diagnosis", IEEE, pp. 62-67, 1999.
 - [8] 구분상, "위성통신을 이용한 자동차의 고장 처리장치 및 방법", 대한민국특허 특-1997-006370, 1997.

은 종 원(Jong-Won Eun)

[정회원]



- 1987년 5월 : (미)유타주립대학교, Ph. D. (물리학)
- 1986년 2월 ~ 1989년 2월 : (미) NASA Marshall Space Flight Center 선임연구원
- 1989년 4월 ~ 2009년 9월 : 한국전자통신연구원, 관계기술실장, 통신위성시스템팀장, 글로벌마케팅팀장
- 2005년 3월 ~ 2007년 2월 : 한국과학재단 국책사업단 우주전문위원
- 2007년 11월 ~ 2009년 12월 : World DMB Forum @London, UK. 부회장
- 2010년 1월 ~ 현재 : 통신위성우주산업연구회 총무부 회장
- 2010년 8월 ~ 현재 : 산업클러스터학회 부회장
- 2009년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교 정보통신공학과 교수

<관심분야>

위성통신, 회로망, 초고주파통신, T-DMB 시스템, IT 기반 융합기술, IT기술 마케팅