
자동차급발진을 감지하기 위한 모듈 시스템 구현

차제희 · 장종욱*

*동의대학교

Implement module system for detection sudden unintended acceleration

Jea-Hui Cha* · Jong-Wook Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : ckwpqml5507@naver.com*, jwjang@deu.ac.kr*

요 약

오늘날 자동차 시장에는 다양한 IT기술이 포함된 모델들이 출시되고 있다. 대표적으로 테슬라 사의 테슬라 모델S, 구글의 무인자동차 등이 속속 등장 하고 있다. 이렇게 IT 기술이 포함된 자동차는 운전자에게 다양한 편의성을 제공하고 제공되는 편의만큼 운전자들은 다양한 혜택을 누리고 있다.

하지만 이와 반대로 전자부품의 결함이나 오류로 인해 운전자들의 안전을 위협하는 사고의 발생이 일어나고 있는 것 또한 사실이다. 이러한 사고들 가운데 자동차 급발진 사고가 존재한다.

아직까지 자동차 급발진 사고의 원인은 뚜렷하지 않으나 자기장에 의한 ECU장치가 오류를 일으켜 자동차 급발진 사고가 발생한다는 주장이 가장 신뢰 받고 있다.

하지만 한국의 경우 자동차 급발진 사고가 일어날시 자동차 제조사 측에서는 단순히 운전자의 페달 조작 미스로 인해 사고가 일어났다고 주장하는 경우가 많으며, 운전자 측에서는 그에 대해 반박할 근거가 부족해 대부분의 운전자들이 책임을 지고 있다.

따라서 본 논문에서는 자동차 급발진 사고가 운전자의 페달 조작 실수인지 자동차의 장치 결함인지를 판별할 수 있도록 운전자의 페달 조작 영상을 획득하고 엑셀, 브레이크 등 제어부에 센서를 부착하여 정밀한 데이터를 획득, 저장하고 모니터링 할 수 있는 시스템을 구현 하였다.

ABSTRACT

These days automotive markets are launching models that include a variety of IT technologies. Tesla's Tesla model S and Google's unmanned automobiles are emerging one after another. This type of automobile with IT technology provides various convenience to the driver and the driver is getting benefit by various convenience services. on the contrary, it is also true that defects for errors in electronic components cause accidents that threaten the safety of drivers. There is a sudden unintended acceleration among these accidents. The cause of the accident is not clear yet, but the claim that the ECU device caused by the magnetic field causes accident of the car due is the most reliable. But, in Korea, when occur a car sudden unintended acceleration accident, the car maker often claims that an accident occurred due to driver's pedal malfunction. Also most drivers are responsible for the lack of grounds to refute. In this paper, the pedal operation image of the driver is acquired and the sensor is attached to the control part such as the excel and brake so as to discriminate whether the vehicle sudden unintended acceleration accident is the driver's pedal operation error or the fault of. i have implemented a system that can do this.

키워드

자동차, 임베디드, MCU, 거리센서, 모듈

1. 서론

급발진의 사고원인은 대체로 전자기장에 의한 ECU의 간섭으로 예상하지 못했던 가속과 같은 사고로 이어지게 된다. 자동차 브랜드별로 급발진 사고를 통계내보면 2010년부터 2015년 7월까지 한국에서만 총 482건의 자동차 급발진·급가속 의심 통계 결과가 있으며 현대자동차, 기아자동차, 르노삼성 순으로 나타나고 있다. 더욱 심각한 사실은 이러한 급발진 현상이 나타날 때 에어백이 정상적으로 전개되지 않은 차량이 209대로 43.4%를 차지한다는 사실로 예상치 못한 상황에서 운전자의 안전을 책임질 수 없다는 사실이다[1].

이러한 사고의 위험 속에서 급발진 사고로 인한 운전자의 보상은 거의 이루어지지 않고 있다. 자동차의 급발진 사고가 발생하여도 제조사 측에서는 대부분이 운전자의 실수로 결론을 내려버리기 때문이다.

따라서 본 논문에서는 자동차 급발진을 판별하고 그의 원인이 운전자에게 있는지 판별하기 위한 거리센서를 활용한 모듈과 운전자의 페달 조작을 저장하기 위한 영상 촬영부, 수집된 정보를 모니터링 할 수 있는 어플리케이션을 구현 하였다.

II. 관련연구

2.1 자동차 급발진 체크 시스템 하드웨어 구성

본 논문에서는 MCU(Cortex-M3)를 기점으로 하여 OBD-II데이터와 2개의 거리측정센서(LK-MDS-C29)의 데이터를 통합, 모바일과 서버에 유효데이터를 넘겨 저장하고 운전자가 언제든 지 확인할 수 있도록 구성 하였다.

2.1.1 MCU(Cortex-M3)

Cortex-M3 Processor는 ARMv7-M profile 프로세서로 low gate count, low interrupt latency, and low-cost 의 특징을 갖는 기존의 8Bit Microcontroller(AVR, PIC, 8051 등) 시장에 대응하는 Processor 이다 Cortex-M3의 특징으로는 16,32 bit 명령을 조합해서 사용할 수 있으며 No more mode switching, 16-bit code density로 32-bit 명령 성능을 낼 수 있고 16-bit Thumb Instruction 과 하위 호환성이 있다는 특징이 있다..[3].

2.1.2 거리측정 모듈(LK-DMS-C29)

거리측정 모듈 LK-DMS C29을 사용하며, 거리의 측정범위는 10~80cm, 적외선 거리 측정 센서 동작전압이 4.5V ~5.5V이고 입력신호가 필요하지 않아 취급하기가 용이하고 반사물의 색상, 반사율에 의한 영향을 크게 받지 않으며 연속거리, 평균

연산출력에 의한 고 정밀 측정이 가능하다는 장점이 있어[4] 선택하게 되었다.

위의 거리 측정모듈은 본 시스템에서 총 3개를 사용하여 각각 엑셀, 브레이크 부분에 부착하여 각 컨트롤러의 밟아지는 정도 즉 유격의 데이터 값을 획득하는데 사용할 것이다.

III. 시스템 설계 및 주요 기능

3.1 시스템 아키텍처

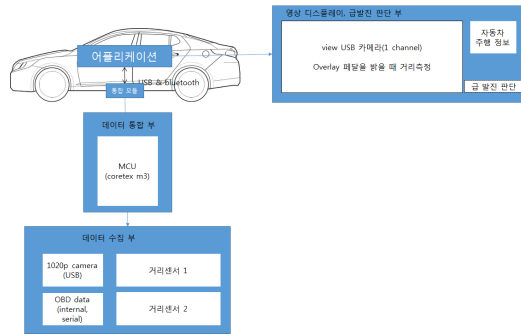


Figure 2. 시스템 구성도

통합 모듈은 카메라에서 획득하는 자동차 페달의 영상정보와 OBD-II에서 자동차에 관련된 다양한 정보(SPEED, RPM 등), 엑셀과 브레이크의 밟아지는 유격정보를 획득하기 위한 거리측정센서 1,2로 구성되어 있으며 데이터 통합부의 MCU(Cortex-M3)에서 필요한 정보를 파싱하여 모바일 어플리케이션에서 수집된 영상과 정보를 모니터링 하고 수집된 데이터를 바탕으로 자동차가 급발진을 판단하는 시스템을 설계 하였다.

3.2 시스템 흐름도

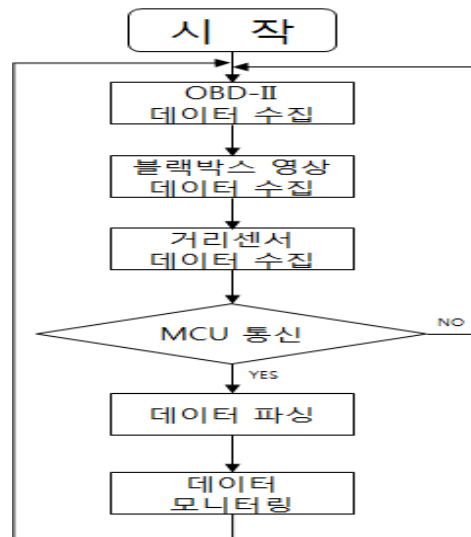


Figure 3. 통합 모듈의 프로그램 흐름도

Figure 3은 통합 모듈의 프로그램 흐름도로서 프로그램이 시작되면 OBD-II데이터, 블랙박스 영상데이터, 거리센서의 데이터들을 각각 수집한다. 수집된 데이터는 MCU로 데이터를 전송하게 되는데 MCU에서는 블루투스 통신을 진행하게 된다. MCU에서 통신이 불가능하다면 다시 데이터 수집을 진행하고 가능하다면 데이터를 과싱하여 어플리케이션 단에서 수집된 영상 및 데이터를 모니터링 하며 위의 단계를 자동차 주행 중 지속적으로 수행한다.

3.3 시스템 적용

자동차급발진을 감지하기 위한 모듈 시스템의 적용으로서 실제 차량에 부착이 어려워 가상으로 운전석을 재현하기 위한 시제품을 제작하였다. 아래 그림은 운전석을 가상으로 재현하여 구현한 시스템을 적용시킨 모습이다.



Figure 4. 구현된 시스템 적용

각 페달부의 뒤쪽으로 거리센서를 부착하여 엑셀 및 브레이크 등을 밟을 때 마다 거리를 측정하여 현재 조작하고 있는 페달이 무엇인지 알 수 있도록 설치하였다.



Figure 5. 어플리케이션 모니터링

운전 중 운전자가 조작한 페달의 영상을 재생하고 엑셀, 브레이크 등 페달의 조작정도와 RPM, Speed 등 OBD정보를 영상 한쪽에 표시함으로써 실제 급발진 사고가 발생할 시 자동차 급발진 사고의 원인이 운전자인지 자동차의 자체결함인지 판별할 수 있는 근거를 마련하였다.

IV. 결 론

자동차 급발진 사고의 무서운 점은 아직까지 원인은 물론이고 해결책도 없다는데 있다. 또한 이러한 사고가 언제, 어디서, 누구에게 일어날지 알 수 없고 심지어 급발진 사고가 일어날시 제조사에서는 책임을 거의 지지 않는다는 점 또한 운전자의 부담으로 다가온다.

제조사 측에서는 자동차의 결함보다는 운전자의 단순실수라는 진단을 했을 때 증빙수단이 마땅치 않고 5채널 블랙박스라도 운전석의 영상은 어렵게 촬영되기 때문에 정확한 판별이 어렵다.

따라서 본 논문에서는 거리센서 모듈을 통해 자동차의 페달의 밟아지는 정도를 데이터화 하여 저장하였고 OBD-II를 통한 자동차의 내부 정보와 영상장치를 활용해 자동차 페달부의 조작영상을 획득하여 어플리케이션 단에서 수집된 정보를 통합하여 모니터링 할 수 있는 시스템을 개발하였다.

이러한 자동차 급발진 감지모듈 시스템은 자동차 급발진의 원인을 가리고 운전자에 대한 최소한의 방어수단이 될 것이다.

감사의 글

이 논문(저서)은 2015년 교육부와 한국연구재단의 지역혁신창의인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2015H1C1A1035898)

참고문헌

- [1] <http://www.kasdi.co.kr/analysis/2830>
- [2] Daekwon Yun, Yonghyun Kim, Haetaek Lee, "Study on EDR Utilization for Traffic Accident Analysis" 2014년 한국자동차공학회 학술대회 및 전시회, 2014.11, 1439-1444
- [3] http://www.jkelec.co.kr/img/lecture/cortex_arch/cortex_arch_2.html
- [4] http://www.lkembedded.co.kr/shop/goods/goods_view.php?goodsno=16&inflow=naver&NaPm=ct%3Ddqhtejo8%7Cci%3D0ac5d96b182a1088953b5bb7e6fee6657a271f95%7Ctr%3DsIs%7Csn%3D281164%7Chk%3D288c08e9c5fd9c948fb2277c9db85d824cbae4ae