

사고 발생에 대비한 OBD2 차량 운행 정보시스템

김준영⁰, 최현동*, 김준희*, 최재형*, 고경호*, 류명춘(교신저자)*

⁰경운대학교 소프트웨어학부,

*경운대학교 소프트웨어학부

e-mail: {junshqpf1100⁰, choihd725, kjh20810}@gmail.com*,
{cdc9337, rhudgh0304}@naver.com*, mcryoo@ikw.ac.kr*

OBD2 Vehicle Operation Information System for Accident Preparedness

Jun-Young Kim⁰, Hyun-Dong Choi*, Jun-Hee Kim*, Jae-Hyung Choi*,

Kyung-Ho Ko*, Myung-Chun Ryoo(Corresponding Author)*

⁰School of Software, Kyungwoon University,

*School of Software, Kyungwoon University

● 요약 ●

본 논문에서는 차량의 상태를 실시간으로 모니터링하고, 중요한 정보를 운전자에게 효과적으로 제공하는 시스템을 제안한다. 본 논문에서 개발한 차량 운행 정보시스템은 블루투스 OBD2 커넥터를 통해 차량의 PID 값을 식별 및 수집하고, 이를 라즈베리파이와 7인치 터치 디스플레이를 이용하여 운전자에게 한눈에 보일 수 있는 형태로 정보를 제공한다. 수집된 데이터는 실시간으로 SD 카드에 저장되며, 차량에 이상이 생겼거나 사고가 발생했을 때, 이를 입증하기 위한 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

키워드: OBD2(On-Board Diagnostics), CAN통신(Controller Area Network), PID(Proportional-Integral-Derivative Control)

I. Introduction

최근 차량 사고와 관련된 문제가 증가하고 있으며, 사고 발생 시 차량 결함에 대한 문제가 제기되고 있다. 한국교통안전공단의 2022년 기준 국내 급발진 의심 사고 통계[1]에 따르면, 약 13년간 대략 800건에 가까운 급발진 사고 의심 사례가 발생했다. 현재 국산 차량은 충돌 5초 전부터 충돌 후 0.25초까지의 데이터만을 확인할 수 있는 제한된 분석 근거를 가지고 있어, 전체적인 사고 원인 규명 및 해석에 한계가 있다[2]. 이에 따라 운전자들은 사고 당시에 저장되는 차량 데이터 자료만을 활용하여 전체적인 사고 원인을 규명하고 정확한 해석을 해야 하는 데 어려움을 겪고 있다.

본 논문에서는 국산 차량의 사고 직전에 저장되는 제한된 데이터에 대비하기 위해, 블루투스 OBD2 커넥터를 사용해서 차량 PID[3]값을 식별 및 수집하고, 이를 7인치 터치 디스플레이와 연동해 운전자에게 시각적으로 차량의 실시간 상태를 출력해 정보를 제공하는 시스템을 개발하였다.

II. Preliminaries

본 논문에서는 라즈베리파이 4B 보드와 7인치 터치 디스플레이를 활용하여 그림 1과 같이 사고 발생에 대비한 OBD2 차량 운행 정보시스템을 구현하였다.



Fig. 1. 개발 환경 구성도

라즈베리파이는 차량의 DC 잭을 통해 전원 공급을 받고, 차량의 ECU와 CAN 통신을 하는 차량 내부 센서들의 정보를 OBD2 단자에 ELM 327 블루투스 어댑터를 연결함으로써 라즈베리파이와 차량 간의 블루투스 통신체계를 구축한다. CAN 통신으로 전달받은 차량의 PID를 라즈베리파이에서 연산하여 시각화하고, 7인치 터치 디스플레

이를 통해 운전자에게 시각적으로 송출하도록 구현하였다. 디스플레이에 송출된 차량의 PID 데이터들은 CSV 파일로 기록이 되어 SD카드로 저장되고, 운전자는 이를 통해 당시 차량의 실시간 데이터를 확인할 수 있다.

III. Design and Development

본 논문에서는 OBD2와 연동된 라즈베리파이를 이용하여 차량 정보를 저장 및 송출하는 시스템을 구축하였다.

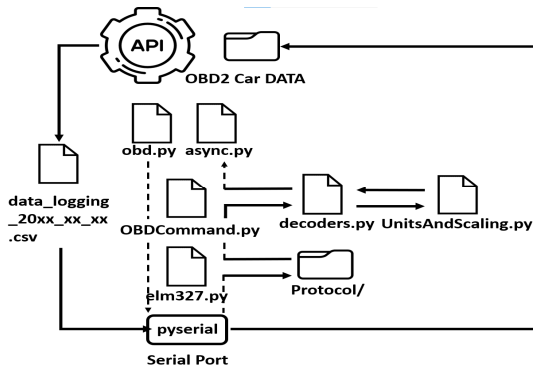


Fig. 2. 소프트웨어 구성도

그림 2와 같이 시스템은 차량의 다양한 PID를 실시간으로 모니터링하고 데이터를 CSV 파일로 기록한다. 파일은 새로운 데이터 포인트가 생성될 때마다 업데이트되며, 시간별 추세와 과거 값 분석이 가능하다. 표1의 16개 항목에 대한 PID 값들을 1초에 평균 60개 저장하며, 이 값들은 최대 소수점 8자리까지 기록된다. 이는 실제 차량에서 반복적인 테스트를 통해 검증되었으며, 1시간 주행 시 약 22만 행의 CSV 데이터를 약 17MB 용량으로 저장할 수 있다. 이 시스템은 32GB SD카드를 사용할 경우, 24시간 운행 정보를 약 30일간 저장할 수 있다.

Table 1. CSV 파일 내부 항목

칼럼	항목명	칼럼	항목명
1	Time Stamp	9	Long Fuel Trim 1
2	RPM	10	O2 B1S1
3	Speed	11	O2 B1S2
4	Coolant Temp	12	Engine Load
5	Intake Temp	13	Save Score
6	Throttle Pos	14	Distance
7	Timing Advance	15	Acceleration
8	Short Fuel Trim 1	16	Deceleration

초기 설정에는 디스플레이 주사율에 맞춰 데이터 처리와 저장을 하였으며, 차량의 ECU로부터 취합된 차량 내부 센서들의 값을 주기적으로 라즈베리파이에 전송하였다. 전송된 정보들은 대부분 엔진과 관련된 센서 값들을 추가로 연산하여 가공하였다[4], 이는 차량 계기판에 표시되는 정보 이외의 다양한 정보를 제공한다.

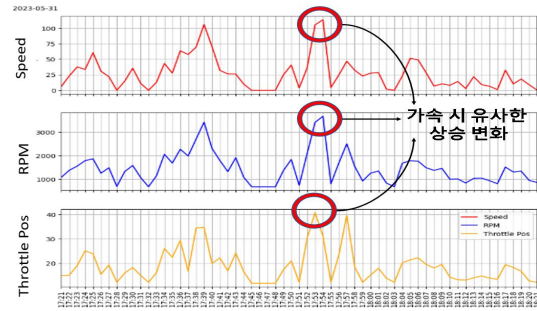


Fig. 3. Acceleration 관련 정보 시각화 그래프

수집된 센서 데이터는 프레임 수치가 변경될 때마다 CSV 파일로 저장되며, 저장되는 파일 이름은 기록되는 년 월 일 순서로 기록된다. 저장된 CSV 파일 첫 번째 열은 24시 형태로 시간을 기록하였다. 두 번째 열부터는 표1과 같이 구성되어 있다. 이를 그림 3과 같이 데이터 시각화를 통해 급가속, 급감속, 과속 등의 속도 변화와 운전자의 운전 유형을 분석하였다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 차량의 ECU와 센서 정보를 취합하고 실시간으로 분석하여 운전자에게 제공하는 시스템을 개발하였다. 7인치 터치 디스플레이를 통한 실시간 운행정보 제공과 더불어 16개 항목의 운행 정보에 대해 초당 평균 60개의 운행 데이터를 SD 카드에 저장함으로써 차량 운행 중 발생하는 이상현상과 사고의 원인 규명 및 예방에 도움이 될 것으로 기대된다.

REFERENCES

- [1] <https://www.electimes.com/news/articleView.html?idxno=317484>
- [2] "A Study on the Calculation of Deceleration Using Event Data Recorder Data", The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, last modified December 23. 2019, accessed April 30. 2023, <http://journal.kits.or.kr/journal/article.php?code=69341>
- [3] "OBD-II PIDs", WIKIPEDIA, last modified June 14. 2023, accessed May 20. 2023, https://en.wikipedia.org/wiki/OBD-II_PIDs
- [4] "M3 Pi: OBD-II Touchscreen Car Computer", Cal Poly.edu, last modified Jun 28. 2017, accessed June 10. 2023, <https://digitalcommons.calpoly.edu/cpesp/235/>