

IoT기반 게이트웨이를 활용한 실시간 차량 정보 관리 플랫폼 설계

장문수¹ · 이정일²

¹한국폴리텍대학 안성캠퍼스 · ²중원대학교

Design of Real-Time Vehicle Information Management Platform Using an IoT-based Gateway

Moon-Soo Chang¹ · Jeong-II Lee²

¹Dept of Smart Software, Anseong Campus, Korea Polytechnics · ²Dept of Computer System Engineering,
Jungwon University

E-mail : avecmschang@kopo.ac.kr / ain4me@jwu.ac.kr

요 약

대다수 차량은 문제가 발생하면 사용자가 직접 정비소에 방문하여 정비가 이뤄지는 형태를 취하고 있다. 정비가 이뤄지는 동안 사용자는 운행을 하지 못하는 불편함과 함께, 대상 차량이 수익을 창출하는 차량이라면 경제적인 손실도 감수해야 한다. 실시간으로 차량 정보를 수집하고, 수집된 빅데이터를 기반으로 차량에서 발생할 수 있는 문제를 파악하여 사후 서비스 보다는 사전 서비스를 제공한다면, 안정된 차량 운행에 도움을 줄 수 있으며, 경제적 손실도 감소할 수 있다. 이에 본 논문에서는 IoT기반 게이트웨이를 설계하고, 실시간 차량 정보를 수집하여 빅데이터를 구성하여 실시간으로 차량 정보를 제공할 수 있는 플랫폼을 설계하였다.

ABSTRACT

Most vehicles are in the form of maintenance when a problem occurs by the user himself or herself. During maintenance, users are not able to operate the car while it is being serviced, and if the target vehicle is a revenue-generating vehicle, they will have to bear economic losses. Collecting vehicle information in real time, identifying problems that could arise with a vehicle based on the collected big data and providing advance service rather than after-sales service can help secure vehicle operation and reduce economic loss. Thus, in this thesis, a platform was designed to design IoT-based gateways, collect real-time vehicle information, and organize big data to provide vehicle information in real time.

키워드

IoT, 게이트웨이, 실시간 차량 정보 관리, CAN통신, 빅데이터

1. 서 론

많은 차량 이용자들은 차량에 문제가 발생하는 경우나, 운행 형태나, 운행 km에 따라 정비소에 내방하여 정비가 이뤄지는 형태를 취하고 있다. 차량의 정비는 사람의 생명과 직결되는 문제이기 때문

에 차량의 고장이나 성능 이상에 미리 대응할 수 있어야 하고, 정비소나 사업소를 통해 제대로 확인하고 수리와 점검을 받을 수 있도록 해야 한다[1]. 보다 즉각적인 서비스를 이용하기 위해서는 차량에서 발생하는 정보를 실시간으로 수집하고, 시각적으로 사용자에게 전달되도록 하는 것이 무엇보다

다 중요하다[2]. 이러한 실시간으로 수집할 수 있는 차량 정보를 활용할 수 있도록 하기 위하여 본 논문에서는 IoT기반 실시간 차량 정보 수집 게이트웨이를 설계하였으며, 실시간으로 수집되는 차량 정보를 효율적으로 관리하여 사전서비스를 제공할 수 있는 플랫폼을 설계하였다.

II. 목표 시스템 구성

목표 시스템 구성은 4가지 형태로 정의할 수 있다. 첫째, 차량의 컨트롤러에서 발생하는 차량 정보를 실시간으로 수집할 수 있어야 한다. 둘째, 발생한 차량 데이터는 대용량으로 관리되어 차량 관리를 위하여 빅데이터를 구성할 수 있어야 한다. 셋째, 차량 데이터는 웹과 모바일 앱을 통해 사용자가 어느 곳에서든 차량 관리 정보를 실시간으로 파악하여 관리할 수 있어야 한다. 넷째, 차량 관리를 위해 사후 서비스가 아닌, 실시간으로 수집된 차량 빅데이터를 활용하여 사전 서비스를 제공하고, 차량 관리에 소요되는 시간과 비용을 최소화하고, 차량 관리 소홀로 인하여 자칫 인명사고로 이어질 수 있는 부분을 사전에 차단하기 위한 목적으로 시스템이 설계되어야 한다. 그림1은 네트워크를 바탕으로 한 목표 시스템의 전체 구성도를 나타낸다.



그림 1. 네트워크 구성도

이러한 조건을 만족하기 위해서 우선적으로 IoT 기기를 활용하여 실시간으로 차량 정보를 수집할 수 있는 게이트웨이를 설계하고, 게이트웨이를 통해 전달된 차량 데이터를 수집, 저장, 관리할 수 있는 플랫폼을 설계하였다.

III. IoT기반 실시간 차량 정보 수집 게이트웨이 설계

차량은 CAN통신을 통해 내부적인 ECU 또는 센서가 감지한 데이터를 전달하도록 구성되어 있다. 이러한 데이터는 차량 제조사에서 내부용으로 비공개로 활용되고 있으며, 일부 진단 데이터만 일반적인 목적으로 OBD-II를 통해 데이터를 수집할 수

있도록 공개하고 있다[3].

차량의 민감한 내부 정보를 활용하기 위해서는 각종 ECU, 컨트롤러 등이 CAN 통신을 통해 활용되는 CAN 데이터의 payload 값의 포맷을 공개하여 각 포맷에 따른 값의 의미를 확인할 수 있어야 한다[3]. 이 부분이 공개되지 않으면 보다 정확한 차량 정보는 확인할 수 없다. 현재는 각종 차량 장치의 정보를 CAN 통신으로 수집하는 컨트롤러와 게이트웨이가 결합할 수 있도록 IoT 기반 게이트웨이를 설계하였다. 그림2는 ARM MCU를 적용하였으며, WiFi, BLE, CAN 통신 모듈로 구성되어 있다. BLE를 통해 스마트폰 전용 앱으로 WiFi 설정을 할 수 있으며, 인터넷을 통해 차량 정보를 실시간으로 차량 정보 관리 플랫폼으로 전달하는 역할을 수행한다.

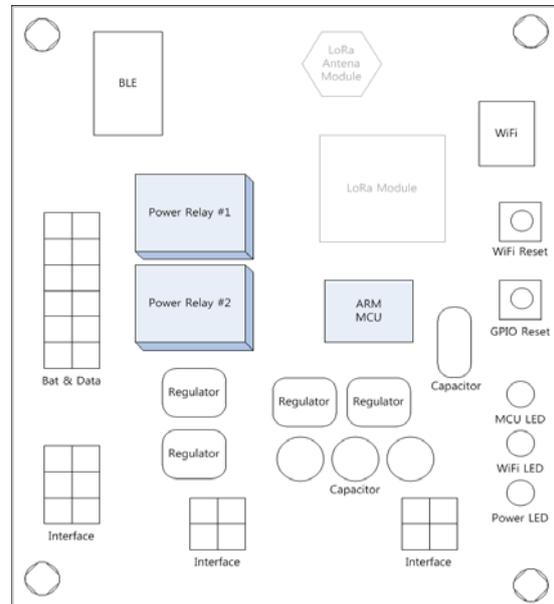


그림 2. IoT 게이트웨이 구성도

향후에는 원거리에서 안정적인 차량 정보 수집과 관리를 위하여 LoRa 모듈을 구성할 수 있도록 설계하였다[4]. LoRa 모듈을 활용할 경우, 기존 제안한 설계 방법보다 원거리 내에 있는 차량과 게이트웨이 사이에서 보다 안정적으로 많은 차량 정보를 동시에 실시간으로 수집하여 구성할 수 있다.

IV. 실시간 차량 정보 관리 플랫폼 설계

실시간 차량 정보 관리 플랫폼은 모바일 앱 전용 기능인 게이트웨이 WiFi 설정 기능을 통해 IoT 게이트웨이의 BLE 모듈과 접속한 후 WiFi 설정을 한 후에 IoT 게이트웨이에서 차량 데이터를 수집할 수 있다. IoT 게이트웨이에서 수집한 차량 정보

는 실시간 차량 정보 관리 플랫폼의 메시지 통신 기능인 MQTT를 활용하여 실시간으로 데이터를 수집한다. MQTT는 M2M 또는 IoT 기기와 연동을 위해 정의되었으며, 경량 프로토콜로써 BLE와 같은 저전력 IoT 기기에서도 운용이 가능하도록 설계된 프로토콜이다[5]. MQTT로 수집된 차량용 데이터는 차량의 위치 정보, 운행 상태 정보, 엔진 상태 정보, 배터리 상태 정보 등을 수집하여 실시간 차량 정보 수집 모듈을 통해 대용량 객체 데이터베이스에 저장된다. 이렇게 저장된 차량 정보는 이력 관리와 실시간 모니터링을 통해 사후 서비스가 아닌, 사전 서비스를 실현할 수 있도록 서비스 관리를 진행한다. 즉, 배터리 전압이 특정 전압보다 낮아 작을 경우, 에러를 발생하여 사용자에게 알림을 주는 형태로 사전 서비스를 받을 수 있도록 유도한다. 그림3은 실시간 차량 정보 관리 플랫폼 구성도이다.

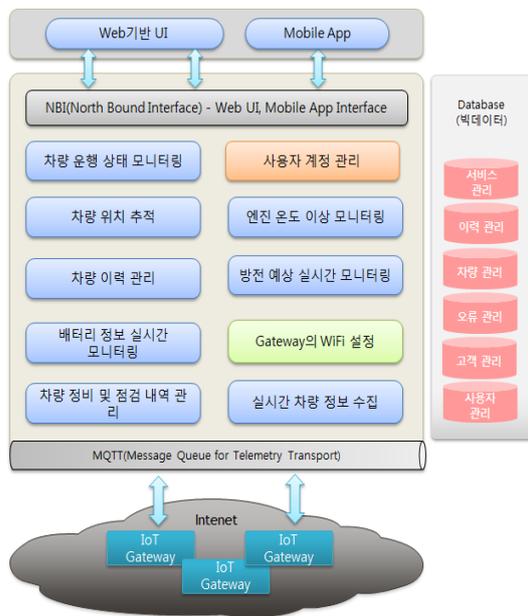


그림 3. 실시간 차량 관리 플랫폼 구성도

실시간 차량 관리 플랫폼은 수많은 차량 정보를 저장관리 하기 위해서는 데이터 정규화 과정이 필요 없고, 빅데이터 구성에 용이한 객체 데이터베이스로 구성하였다. 구현 단계에서 객체 데이터베이스는 MongoDB를 활용할 계획이며, 구현 단계에서 실시간 차량 정보 수집 데이터를 바탕으로 서비스 관리, 이력 관리, 차량 관리, 장애 관리, 고객 관리 등으로 분류하여 데이터를 관리하도록 설계하였다. 주요 차량 정보 관리 리스트는 다음 표1과 같다.

표 1. 주요 차량 관리 정보 리스트

항목	단위
Fault Code	code value
Distilled Water	range
Vehicle Speed	km/h
Current RMS	A
Modulation Depth	%
Cutbacks	%
Battery	% or V
Motor	rpm
Input Throttle, etc	%
Output PWM, etc	%, A, V

차량 관리 정보는 컨트롤러 또는 제조사의 영역이므로 관리할 수 있는 정보는 유동적이다. 현재 목표 시스템의 경우에는 표1과 같은 정보를 토대로 차량 정보를 수집할 수 있도록 설계하고 있다.

V. 결 론

본 논문은 차량 정보 관리를 실시간으로 수집 및 관리할 수 있는 방안을 고안하기 위하여 IoT 기기를 활용하였으며, 게이트웨이를 통해 수많은 차량의 관리 정보를 대상으로 빅데이터 수집과 차량 정보를 관리할 수 있는 통합 플랫폼 설계에 대해서 기술하였다. 차량 관리 소홀로 자칫 인명사고로 이어질 수 있는 차량 관리 문제를 원천적으로 차단하고 차량 관리를 보다 효율적으로 관리할 수 있도록 IoT기술 및 빅데이터 수집을 활용하여 차량 관리의 효율성 도모 및 사용자의 편의와 재산상의 불이익을 최소화하기 위한 방안으로 실시간 차량정보 관리 시스템을 설계할 수 있었다. 또한, 웹과 모바일 애플리케이션을 활용함으로써 실시간으로 사용자가 이용할 수 있도록 하여, 사후 서비스 보다는 사전 서비스로 IoT기술이 실제 활용될 수 있다. 향후 연구로는 제안한 플랫폼 설계를 바탕으로 하드웨어와 소프트웨어 융합 형태로 구현을 진행하며, 구현된 내용을 바탕으로 플랫폼 설계에 활용되는 소프트웨어 아키텍처와 구현 내용 및 테스트에 대한 연구를 진행한다.

References

- [1] 정영훈, 허민영, “자동차 수리 서비스의 시장구조 분석 연구”, 한국소비자원(2015)
- [2] 국토교통부(2017), “제2차 자동차정책기본계획”
- [3] 김미진, 이성기, 박상현, “OBD-II 표준 인터페이스 및 스마트 클러스터 인터페이스를 연동한

EURO 6형 스마트 클러스터 시스템 개발”, 한국자동차공학회 논문집, 제26권, 제1호, pp.85-96, 2018.

- [4] Key Features of LoRa Technology [Internet]. Available : <https://www.semtech.com/lora>.
- [5] MQTT Protocol Specifications [Internet]. Available : <https://mqtt.org/documentation>.
- [6] Introduction to MongoDB [Internet]. Available : <https://docs.mongodb.com/manual/introduction/>.