

실시간 주차정보 서비스 주차장 설계

이세훈*, 윤선호*, 김지웅^o

*인하공업전문대학 컴퓨터시스템과,

^o인하공업전문대학 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhatc.ac.kr*, {dbstjsgghsla*, gomwoong0619^o}@naver.com

Design of Parking Lot Provides Real-time Parking Information Service

Se-hoon Lee*, Sun-ho Yoon*, Ji-woong Kim^o

*Dept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College,

^oDept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 주차 공간에 배치된 센서들로부터 차량을 감지하고 이를 서버로 전송함으로써 클라이언트가 실시간으로 주차 공간 정보 서비스를 받는 시스템을 구현하였다. 또한 이 시스템은 웹이나 앱을 통해 클라이언트가 쉽게 접근 가능하며, 직관적인 사용자 인터페이스(UI)로 쉽고 한눈에 알아볼 수 있도록 한다. 센서는 주차장 환경에 따라 구성과 배치 방법이 달라질 수 있으며, 핵심은 검증된 센서의 값이 서버 전송을 통하여 데이터를 가공하고, 이를 클라이언트에게 제공하는 것에 있다. 제안한 시스템으로 대형 주차장에서의 효율적인 주차 정보 서비스를 통해 주차시간 줄여주는 효과가 있을 것으로 기대된다.

키워드: IoT주차장(IoT Parking Lot), 주차정보(Parking Information), 주차안내(Parking guide)

I. Introduction

차량 증가 현상에 따라 주차 공간의 부족이 심각한 사회 문제로 도래하고 있다. 특히 아파트, 쇼핑몰 등의 대형 주차장의 주차난이 심각하다. 주차 수요가 많을 뿐만 아니라, 빈 주차 공간을 한 번에 찾기가 굉장히 힘들기 때문이다. 주된 단계를 중심으로 효율적인 주차 방식에 대한 연구[1]와 대규모 행사장에서의 주차 문제 연구[2]등 특성별 연구들이 진행되어 왔다.

주차 공간 안내 서비스를 위한 방법은 매우 다양하며, 조도 센서와 초음파 센서를 활용하여 교차검증을 거쳐 정확하게 차량이 있다는 것을 확인하는 방법, 카메라와 영상인식 기술을 활용하여 차량을 감지하는 방법 등이 있다[3][4].

LED 표시등은 주차 공간마다 설치된 초음파 센서를 통해 차량 유무를 판별 후, 주차 공간 상단에 LED를 통해 차량 유무를 표시한다. 해당 시스템은 주차 공간 근처까지 접근해야 주차 공간의 유무를 확인할 수 있다는 단점이 있다. 주차 가능 공간 수 표시는 주차장 진입로나 구역별로 나뉘는 길목 등에 주로 위치한다. 이 시스템은 구역별로 주차 가능 대수를 표시하기 때문에, 주차 공간의 위치를 정확히 알 수 없다는 단점이 있다.

본 논문은 비교적 저렴한 센서를 활용해 기존 상용화된 시스템의 단점을 보완할 수 있는 방안을 제시하고 실제 구현해서 가능성을

보여준다.

II. The Proposed Scheme

주차 시스템의 구성도는 Fig.2와 같다. 아마존 웹서비스(AWS)에 기반하며 주차영역의 리더센서와 센서정보 취득 및 통신을 위한 제어기, 그리고 클라우드 서버로 구성된다. 서버의 정보는 사용자에게 웹과 앱으로 정보 서비스를 하는 구조이다.

주차 공간에 대한 정보는 주차 공간에 설치된 자력 감지 센서(Reed Switch)로부터 차량 유무에 대한 상태가 실시간으로 ESP-32로 전송된다. 입력된 데이터는 Wi-Fi를 통해 클라우드 서버로 전송된다. 서버에서는 입력된 데이터를 라우팅하여 사용자들에게 보여줄 방법을 처리한다. 가공된 데이터는 사용자가 웹에 접속했을 때 실시간으로 확인 가능하다.

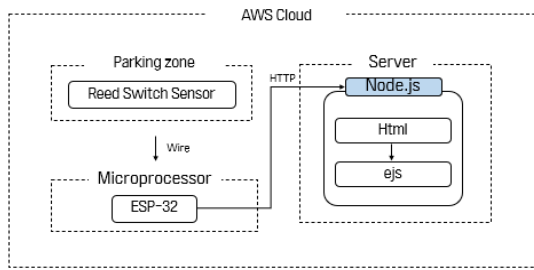


Fig. 2. System Configuration Diagram

그림 3은 AWS 서버 구성에서, 생성한 인스턴스의 보안 그룹 이름과 동일한 보안 그룹 ID를 클릭하고 인바운드 규칙 편집을 하는 화면이다. 포트 생성해주기 위해 ‘규칙 추가를 누르고, 유형은 사용자 지정 TCP로 설정해서 TCP 프로토콜로 지정한다. 포트범위는 사용하기 위한 포트 번호를 지정해준다. 누구나 접속할 수 있게 소스는 ‘Anywhere-IPv4’로 설정해주고 규칙 저장을 저장해 서버를 사용할 준비를 완료한다.

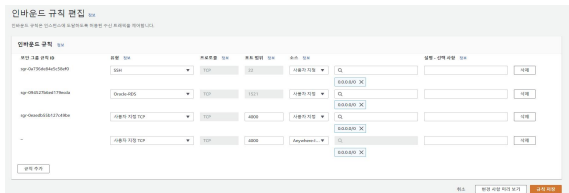


Fig. 2. Inbound Rule edit of AWS

ESP-32 보드에 Reed Switch를 연결하고 3.7V 외부 전압을 연결해서 제작한 회로이다.

그림 3은 주차 공간 바닥 밑에 설치될 모습을 모형화한 모습이다.

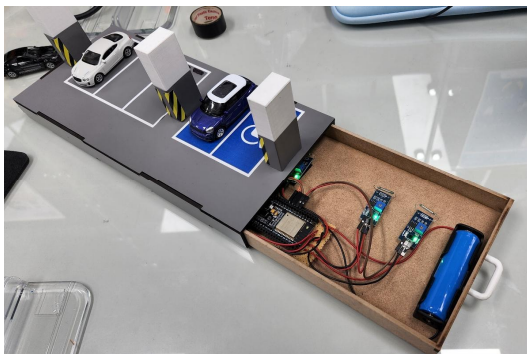


Fig. 3. ESP-32 & Reed Switch

그림 4는 센서에서 받은 값을 아두이노 시리얼 모니터에서 확인한 것과 서버에 정확히 전송되는지 콘솔 화면에서 확인한 모습이다. ESP-32가 Wi-Fi에 연결된 것 역시 확인된다. 주차 공간이 비었으면 ‘1’, 비어있지 않으면 ‘0’이 출력되는 것이 확인된다. 서버에 접속하기 위한 4000번 포트를 구성했으며 서버에 할당된 IPv4 주소를 통해 접속하거나 데이터를 전송할 수 있다.

센서로부터 받은 값을 가공해 웹에서 확인할 수 있다. 주차 공간이 비어있을 경우 테두리가 초록색으로 표시되고 비어있지 않을 경우

빨간색으로 표시된다. 실시간으로 변하는 상태를 확인하는 것이 중요하기 때문에 1초 간격으로 새로 고침 되도록 설계했다.

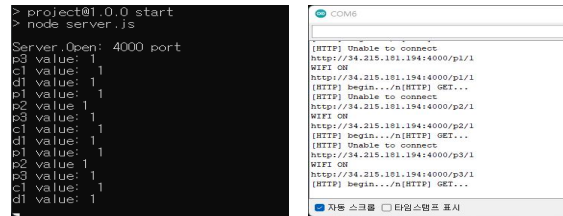


Fig. 4. Server Console & ESP-32 Console

III. Conclusions

본 연구는 기존의 주차 안내 시스템보다 개선된 실시간 주차 안내 시스템을 구축하는 것을 목표로 기존 주차장 시스템에서 얻은 차량 유무의 데이터를 수집해 서버에서 처리하고, 처리된 데이터로 웹을 통해 실시간 주차 안내 시스템을 구축하였다. 운전자가 직접 웹에 접속해서 확인하기에는 안전상 문제가 발생할 수 있다는 문제점이 있다.

본 연구에서 구축한 시스템을 기반으로 네비게이션과 연동해 목적지에 도착했을 때 비어있는 주차 공간으로 안내해줄 수 있는 시스템으로 발전할 수 있는 기대를 할 수 있다.

REFERENCES

- [1] A Study on the Effective Parking Systems for Residential Site Development, KOREA LAND & HOUSING CORPORATION, 2000
- [2] A Study for Parking Characteristic of A Large Scale Event, Journal of The Korean Society of Industrial Application v.9 no.3 , 2006
- [3] Shinyeol Park, etc., Design and Implementation of Distributed Parking Space Management Service in Scalable LPWA-Based Networks, Journal of Information Processing, vol.7, no.10, 2018
- [4] Qi Wu, Yi Zhang, Parking Lots Space Detection, https://www.cs.cmu.edu/~epxing/Class/10701-06f/project-reports/wu_zhang.pdf