**캡스톤 디자인 보고서**

**-스마트 도어락-**

**팀 카페인**

**202125003 김선웅**

**목차**

**개요 –** 작품 소개, 아이디어와 적용

**작동 –** 제품 기능, 사용 방법, 작동 원리

**기술 –** 사용 부품, 사용 기술, 기술 상세, 작동 영상

**마무리 –** 발전가능성

**작품 소개**

웹 브라우저에 접속할 수 있는 환경이라면, 어디서든 도어락을 제어할 수 있는 작품이다. 예를들어 스마트폰에 어플을 설치하지 않고도 인터넷에 주소를 입력하여 도어락을 작동할 수 있다. 광역 네트워크가 갖춰진 곳일 경우, 지역 내 모든 방의 문단속을 간편하게 할 수 있다.

**아이디어와 적용**

스케치, 그림, 라인 아트, 텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명수업을 위해 강의실을 사용할 때 담당 학생이 매번 강의실 문단속을 해야한다. 담당 학생이 부재중일 경우 강의 시작까지도 강의실 문이 열리지 않는 경우가 간혹 있는데 스마트 도어락을 사용하면 과 사무실이나 관리실에서 원격으로 강의실 문을 단속할 수 있다.

팀원과 사전 기술조사 후 정보처리과 사무실에 직접 방문하여 아이디어를 검증받았고 실작동까지 성공하였다.

텍스트, 스크린샷, 폰트, 번호이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**제품 기능**

1. 브라우저를 이용하여 스마트 도어락을 제어

2. 도어락의 현재 상태를 확인 가능

2. 도어락의 작동 기록을 조회 가능

**사용 방법**

1. 스마트 도어락을 세팅하고 문에 부착한다.

2. 웹 브라우저에 접속하여 관리 페이지에 접속한다. 예) 211.227.86.54:100

3. 정상적으로 작동하는지 확인한다.

**작동 원리**

아두이노의 ESP8266이라는 부품은 보드가 Wifi 통신을 가능하게 해주며, 웹서버 생성 기능이 있다. 이 웹서버를 이용하면 웹브라우저로 보드와 통신할 수 있다. 이 때 아두이노의 메모리와 상호작용할 수 있는데 이를 이용해 도어락의 현 상태를 확인하고 사용 기록을 저장하는 것이 가능하다.

**사용 부품**

아두이노 보드(WeMos D1 R1), 서보모터(MG996R), 적외선센서(TCRT5000), 강화 유리문 상단 잠금장치

**사용 기술**

C++언어(아두이노), 웹서버(ESP8266), 포트포워딩(WiFi공유기), 고정 IP 할당(코딩), 현재 시간 조회(NTPClient 라이브러리), 작동 기록 조회(Array)

**기술 상세**

**웹서버:** WeMos D1 R1보드에 내장된 ESP8266의 웹서버 기능을 사용한다. 이 기술로 브라우저를 이용해 아두이노 보드(도어락)과 통신한다.

**포트포워딩:** 브라우저와 보드는 같은 네트워크 내(사설IP)에서만 통신할 수 있으나, WiFi공유기의 포트포워딩 기술을 사용하면 외부 네트워크(공인IP)에서도 보드와 통신할 수 있다. 인터넷과 브라우저를 사용할 수 있는 환경이면 디바이스(스마트폰, PC)와 거리 제한없이 도어락을 제어할 수 있다.

**고정 IP 할당:** 보드를 재부팅하거나 코드를 업로드할 경우 보드의 IP가 바뀌는데 이를 방지한다. 또한 여러 보드를 연결할 때 IP를 관리하는 것이 수월해진다.

**작동 기록 저장 및 조회:** 배열을 생성하고 보드의 작동 기록을 “[lock]2024/12/31 10:20:33” 형태로 저장한다. 배열이 가득차면 오래된 기록부터 덮어씌우는 코드를 추가하여 오버플로우 문제를 방지했다.

**작동 영상**

**정보기기, 스마트폰, 전자 기기, 전자제품이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

사진은 미리보기이며 영상은 링크의 **작동 영상(참고- final\_model.mp4)** 참고(구글 크롬에서만 재생 가능)

<https://github.com/sunwongkim/capstone_design-2024-?tab=readme-ov-file>

**발전가능성**

텍스트, 전자제품, 전자 기기, 디스플레이이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

작품을 만들며 여러 기술적 시도를 했는데 하나의 네트워크 내에서 여러 보드를 연결하는 것을 성공했다. 이는 IoT 기술의 확장성을 확보했음을 의미한다.

이 작품은 스마트 도어락으로서 출입구만 제어하지만 위 기술을 사용할 경우 전등, 보일러, 가스레인지에도 적용이 가능하다. 이른바 **유비쿼터스**를 구현할 수 있다.

장비와 금전적 한계로 인해 제대로 모형을 만들지 못헸지만, Arduino Nano ESP32보드 + 3D프린터 + 납땜을 사용하면 사이즈를 위 사진의 보드 대비 절반 이하로 줄일 수 있다.