

Home Sweet Theater

블루투스를 이용한 반자동 홈 시어터(Home Theater)

Contents

1. 주제 소개

2. 전체 시스템 구조

3. 개발 내용

4. 개발 시 문제점 및 해결 방안

5. 기능 별 데모 영상

1. 주제 소개

■ 블루투스 기반 반자동 홈 시어터(Home Theater)

- Home(집) + Theater(영화관)의 합성어
- 집에서도 영화관처럼 몰입할 수 있는 시청각 보조 시스템

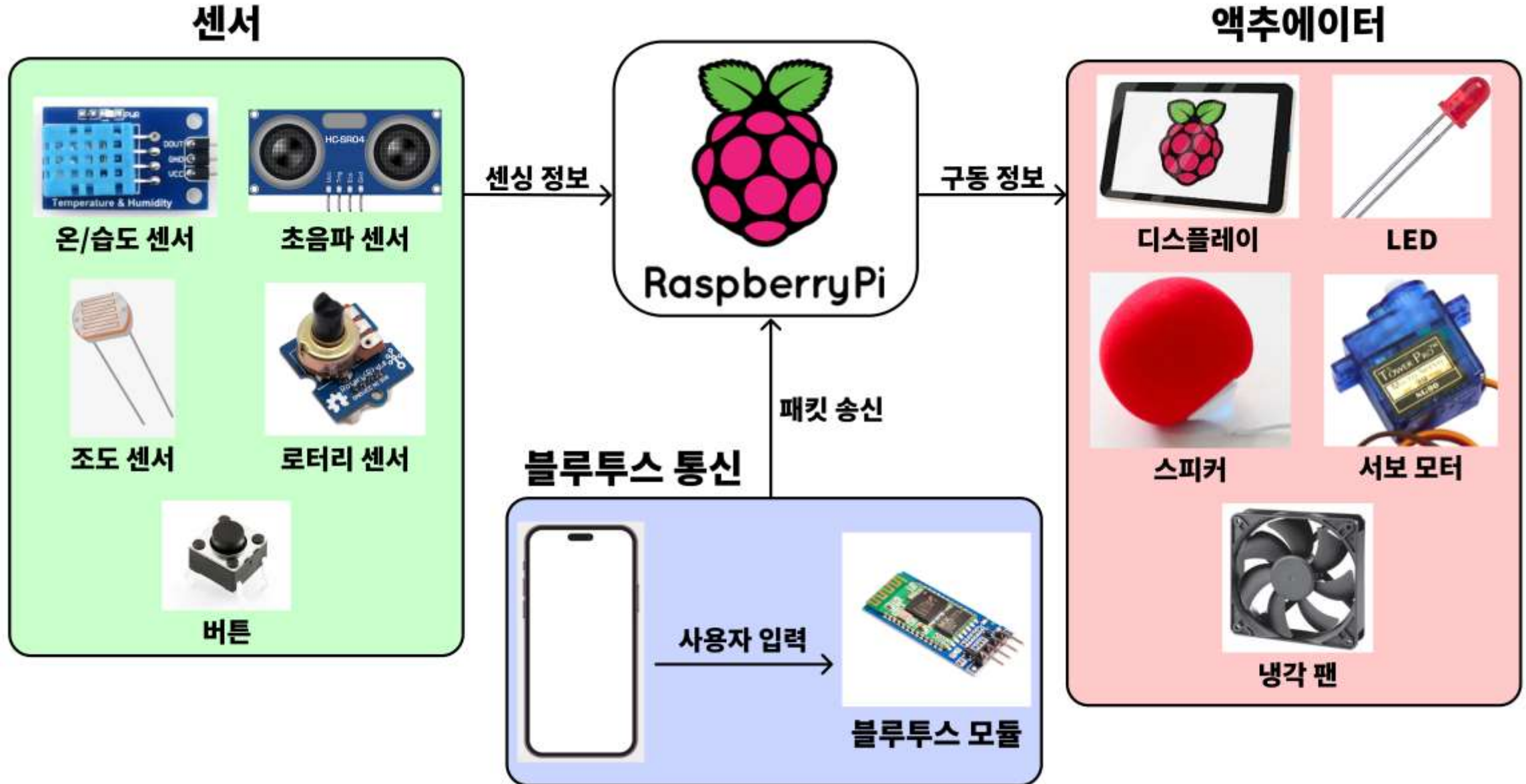
■ 본 프로젝트를 통해...

- 다양한 센서를 통해 TV 전원, 조명 등 자동으로 제어
- 블루투스를 통해 선택적으로 기능을 On/Off 할 수 있도록 제어

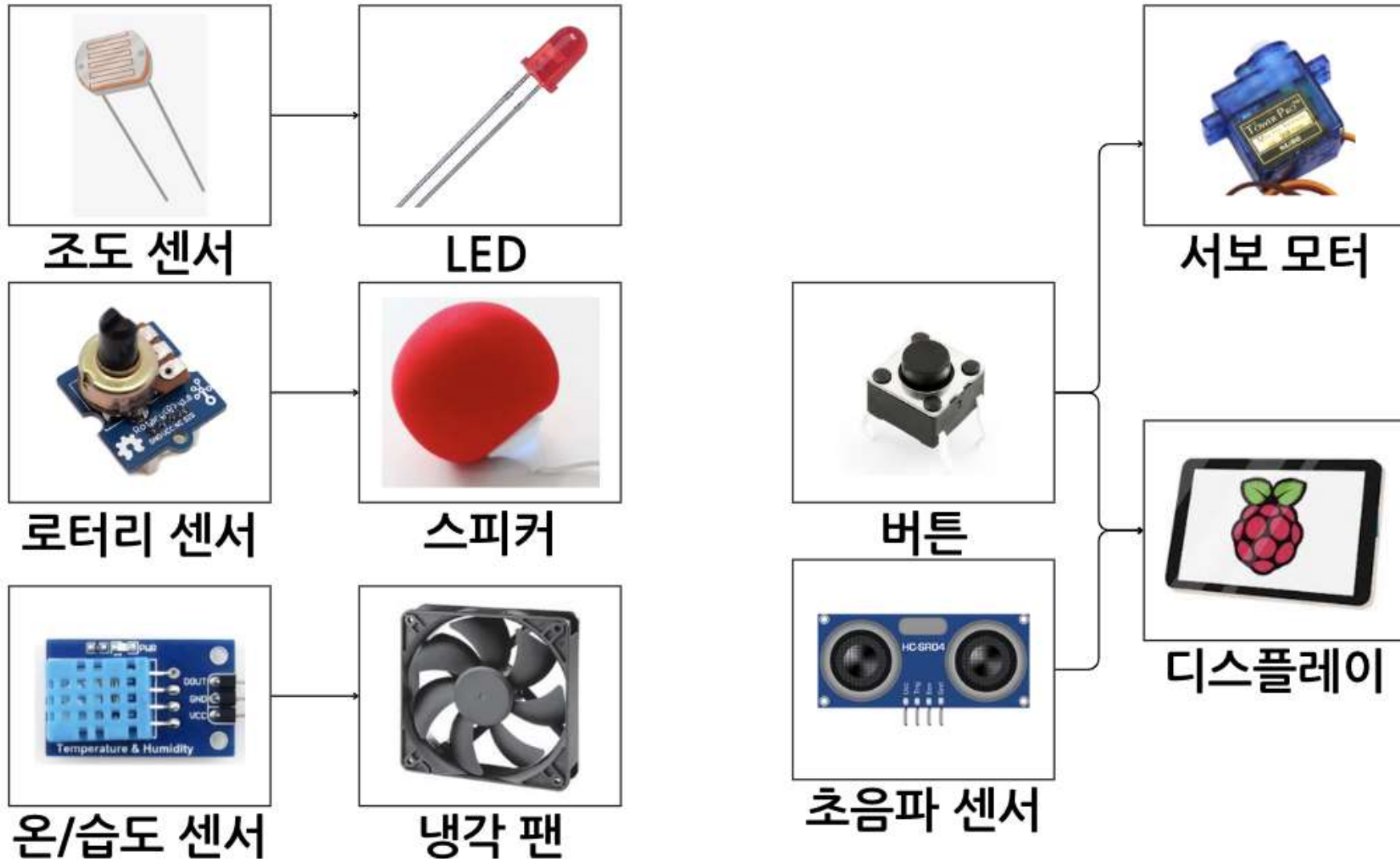


< 홈 시어터 예시도 >

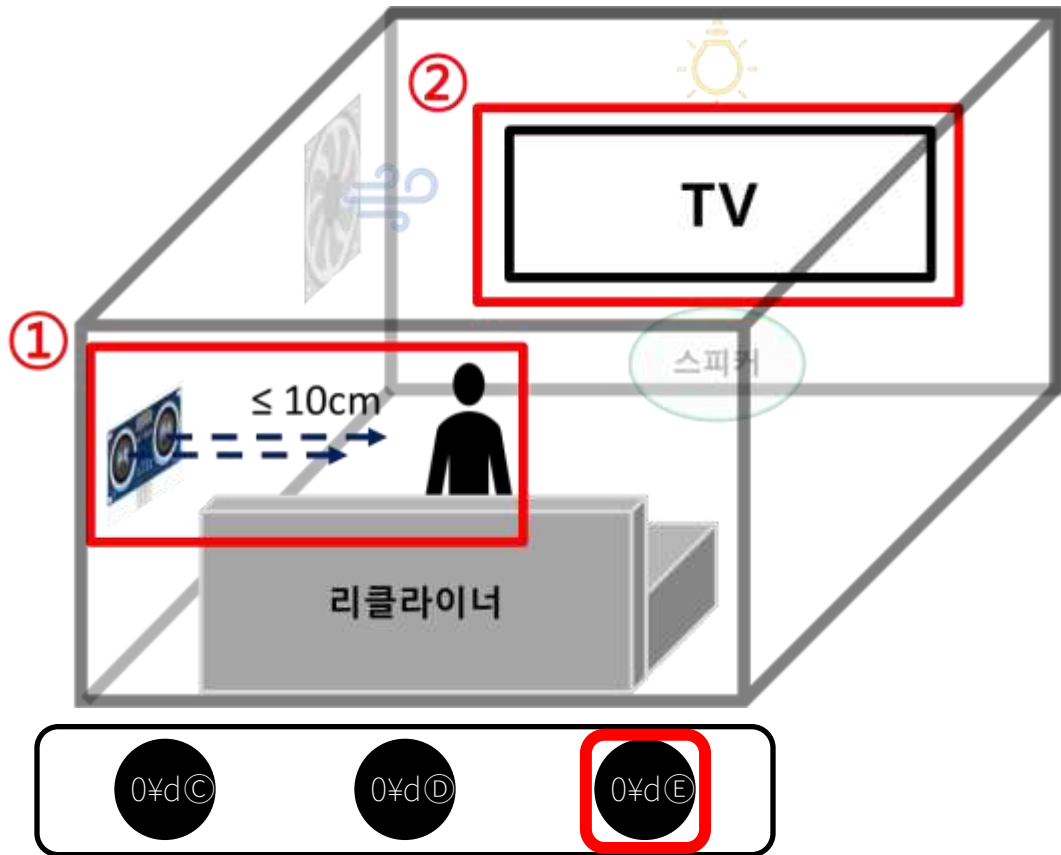
2.1 전체 시스템 구조



2.2 센서 별 액추에이터 동작 도식화

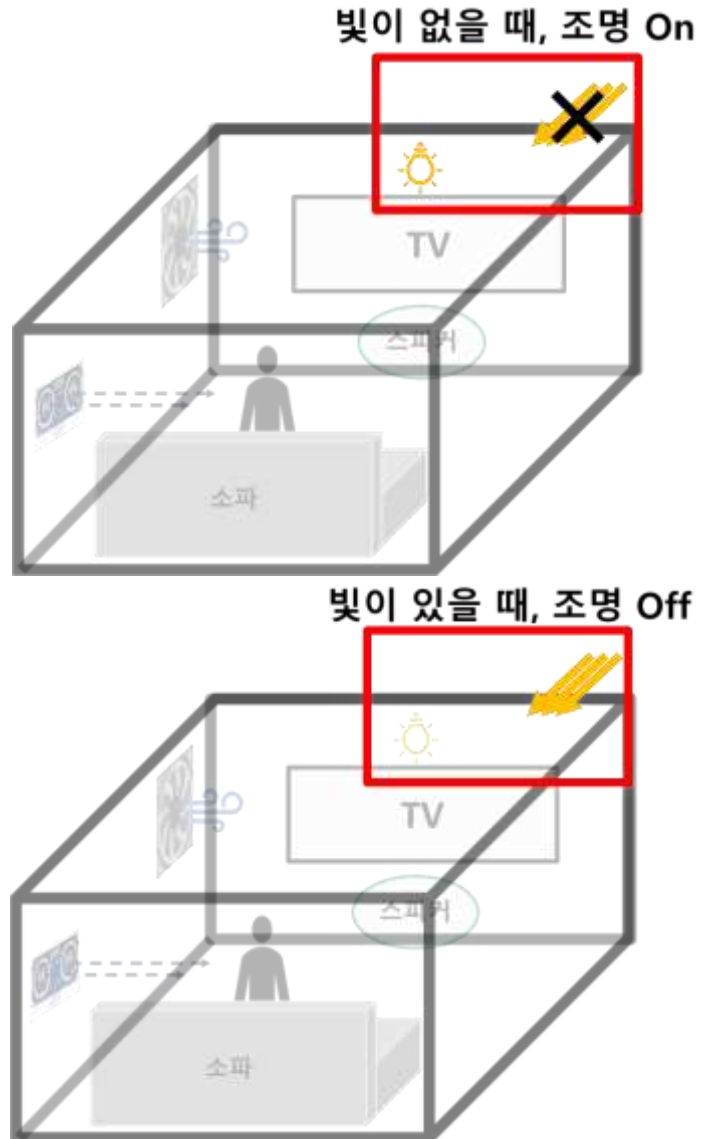


3. 개발 내용 – 사람 감지 및 TV 제어

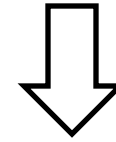


- ① 초음파 센서로 10cm 이내에 사람이 있는지 감지
- ② 사람이 감지되면, TV의 전원을 On
사람이 없어지면, TV의 전원을 Off
- 사람이 감지된 상태에서, 3번 버튼(BTN3)을 눌러
TV 전원을 On/Off 할 수 있도록 설계

3. 개발 내용 - 조명 제어

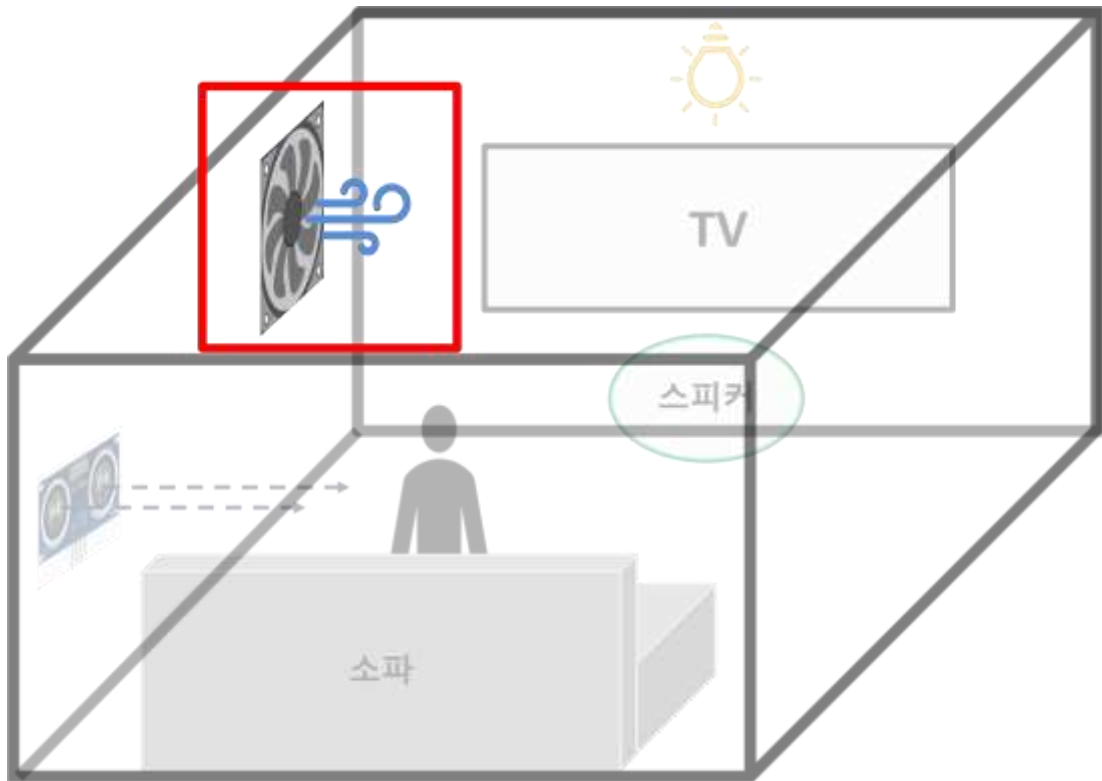


- 외부 조도 센서를 통한 LED 제어
- PWM 제어로 LED 단계별 밝기 조절



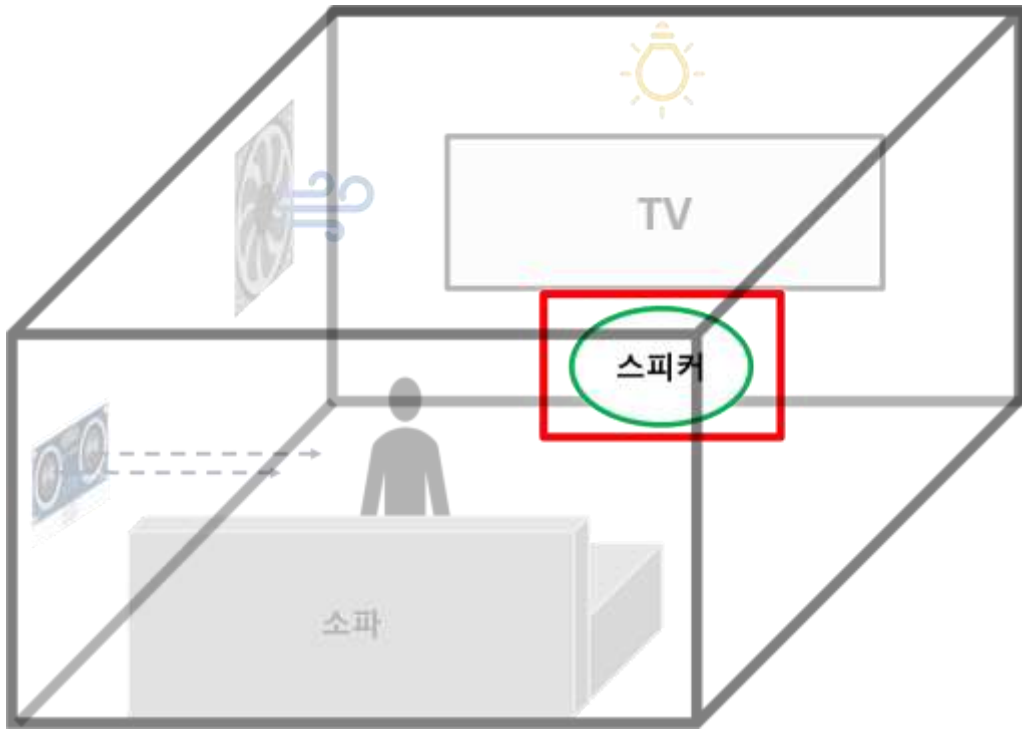
- 외부 조도 센서를 통한 LED 제어
- **PWM 제어 기능 삭제**, 단순 LED On/Off 기능 구현
- **블루투스**를 통해 조명 상태를 제어할 수 있음

3. 개발 내용 - 온도/습도 감지 및 냉각 제어



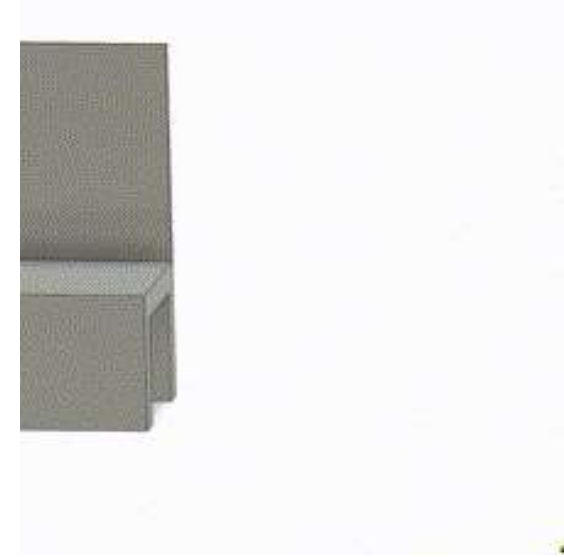
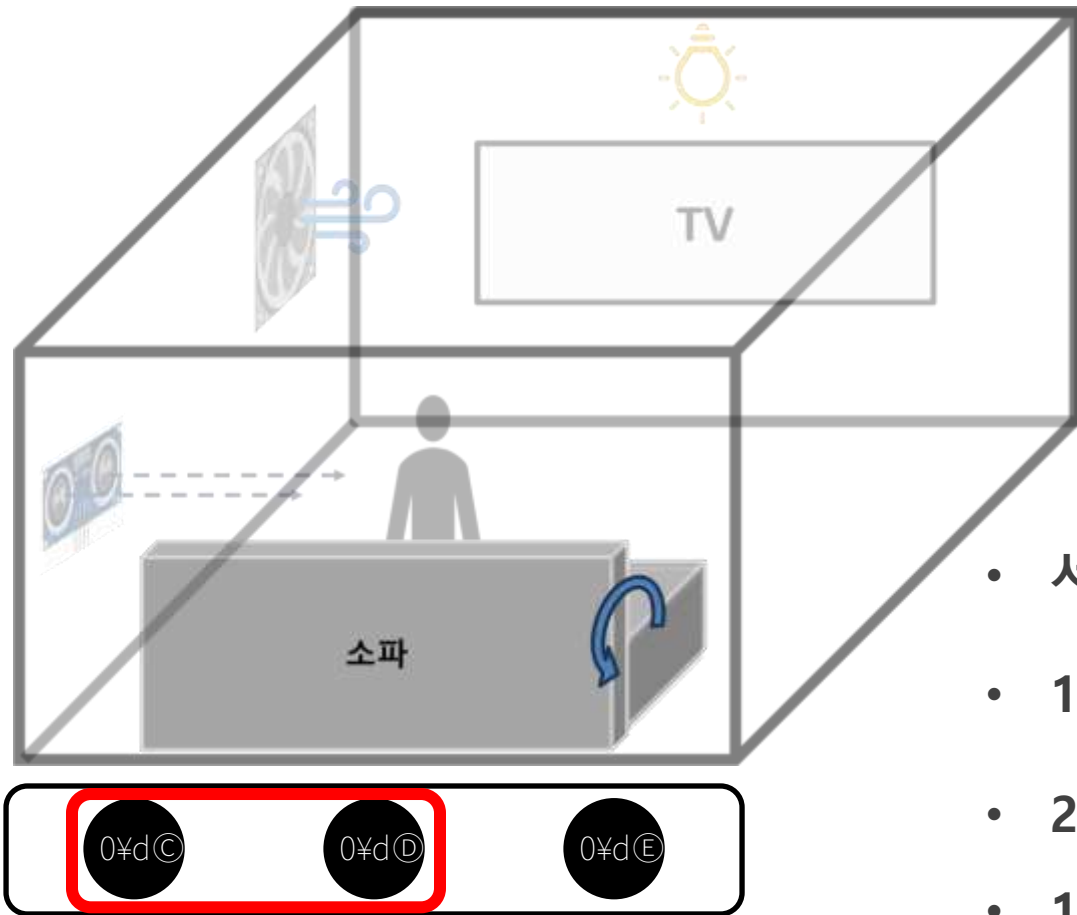
- 온/습도 센서를 통해 내부 온도와 습기를 조절할 수 있도록 냉각 제어
- 습도 80%, 온도 25°C 초과 시 냉각 팬 On
- 블루투스를 통해 사용자가 원할 때 On/Off 및 자동 모드 설정 가능

3. 개발 내용 - 스피커 음량 조절



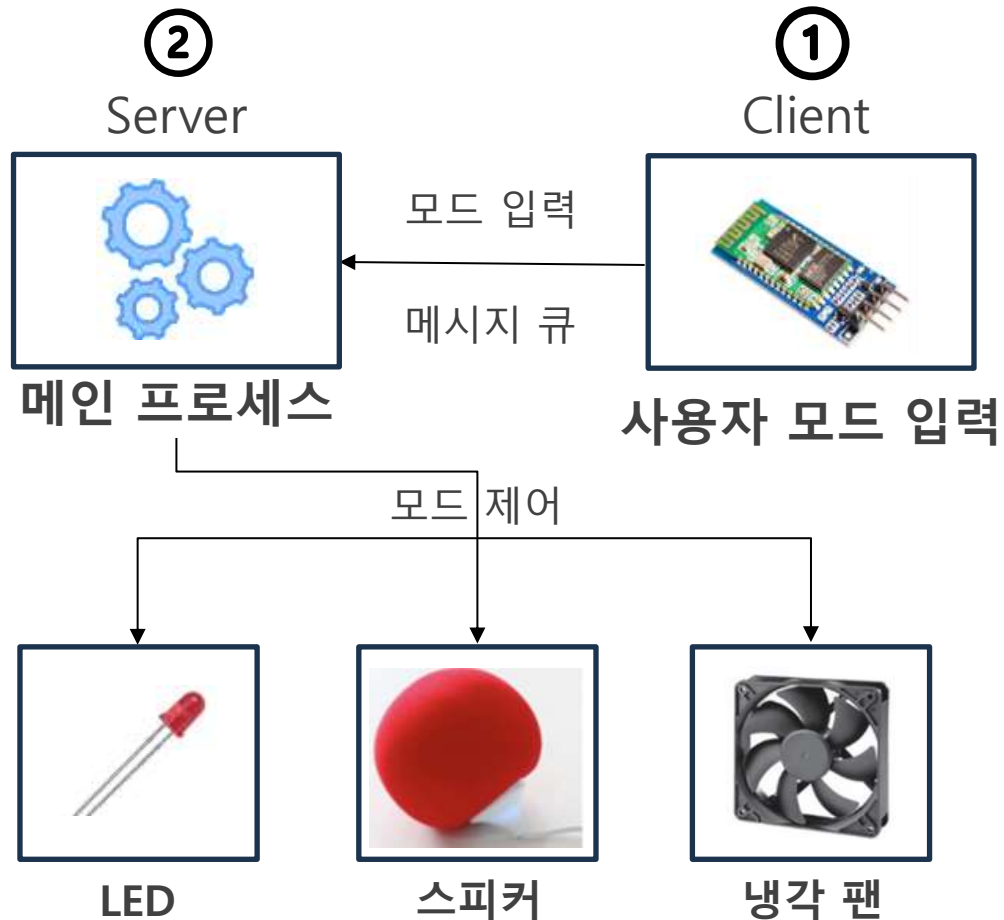
- 로터리 센서를 통해 볼륨 조절 가능
- 로터리 센서는 돌리는 것 뿐만 아니라, 누르는 동작을 센싱할 수도 있음
 - 눌렀을 때 음소거 및 음소거 해제 가능
- 블루투스를 통해 사용자가 원하는 음량을 조절할 수 있으며, 음소거 및 음소거 해제 가능

3. 개발 내용 - 의자 각도 조절



- 서보 모터를 이용한 소파의 기울기 조절
- 1번 버튼(BTN1)을 통해 뒤로 젖혀지도록 조작 가능
- 2번 버튼(BTN2)을 통해 앞으로 젖혀지도록 조작 가능
- 1번과 2번 버튼을 동시에 누르면 등받이 각도가 초기 상태로 돌아감

3. 개발 내용 - 멀티 프로세스



- **메인 프로세스**에서 모든 센서 및 액추에이터 **자동 모드**로 시작

① 블루투스로 사용자 모드 입력을 받는 Client 프로세스

② 입력 받은 모드를 적용하는 Server 프로세스(메인 프로세스)

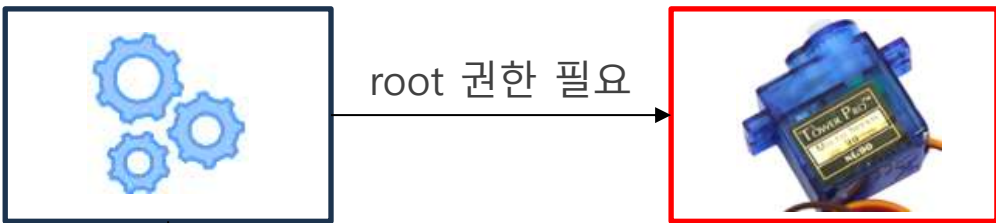
예시 1) SPEAKER:SET_VOLUME;75

예시 2) FAN:ON

- ①, ②번 간 **메시지 큐**를 이용한 통신 후 입력에 해당하는 기능과 모드를 바탕으로 프로세스 재가동

4. 개발 시 문제점 및 해결 방안

메인 프로세스



동일 권한

서보 모터

이 외 기능

문제점

- 서보 모터를 제외한 기능들은 일반 권한 요구
- 서보 모터는 PWM이 적용되어 root 권한 요구
- 메인 프로세스 코드 내 `posix_spawn`의 속성 값 변경으로는 권한 변경 불가
- 서보 모터 코드 내 `setuid`, `setgid` 적용 시 좀비 프로세스 생성

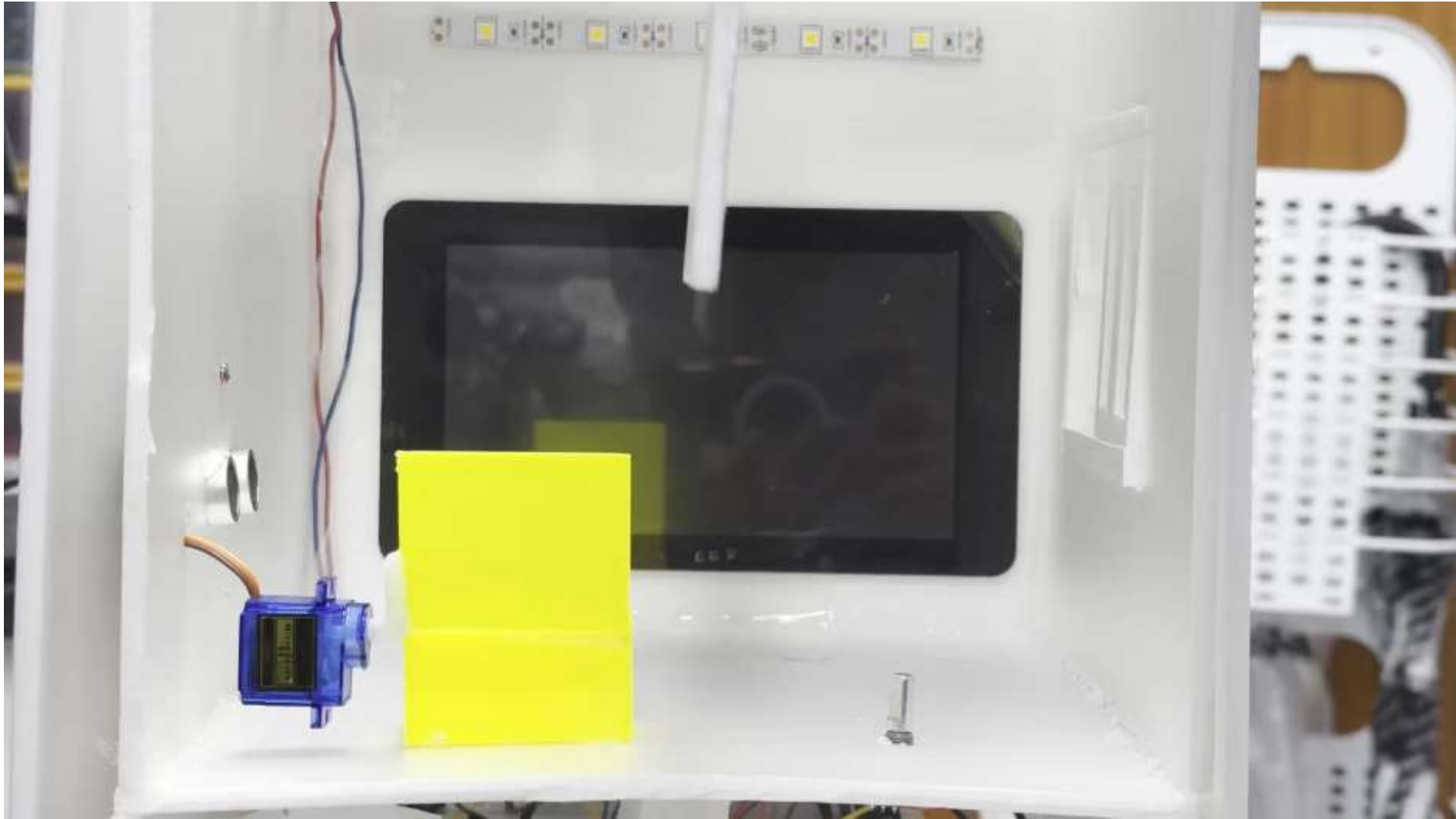
해결 방안

- `posix_spawn` 함수의 실행 대상(두 번째 인자)을 `/usr/bin/sudo`로 설정
- 실행 매개 변수(다섯 번째 인자)를 서보 모터 기능 담당 파일로 설정

```
int posix_spawn(pid_t *restrict pid, const char *restrict path,  
               const posix_spawn_file_actions_t *restrict file_actions,  
               const posix_spawnattr_t *restrict attrp,  
               char *const argv[restrict],  
               char *const envp[restrict]);
```

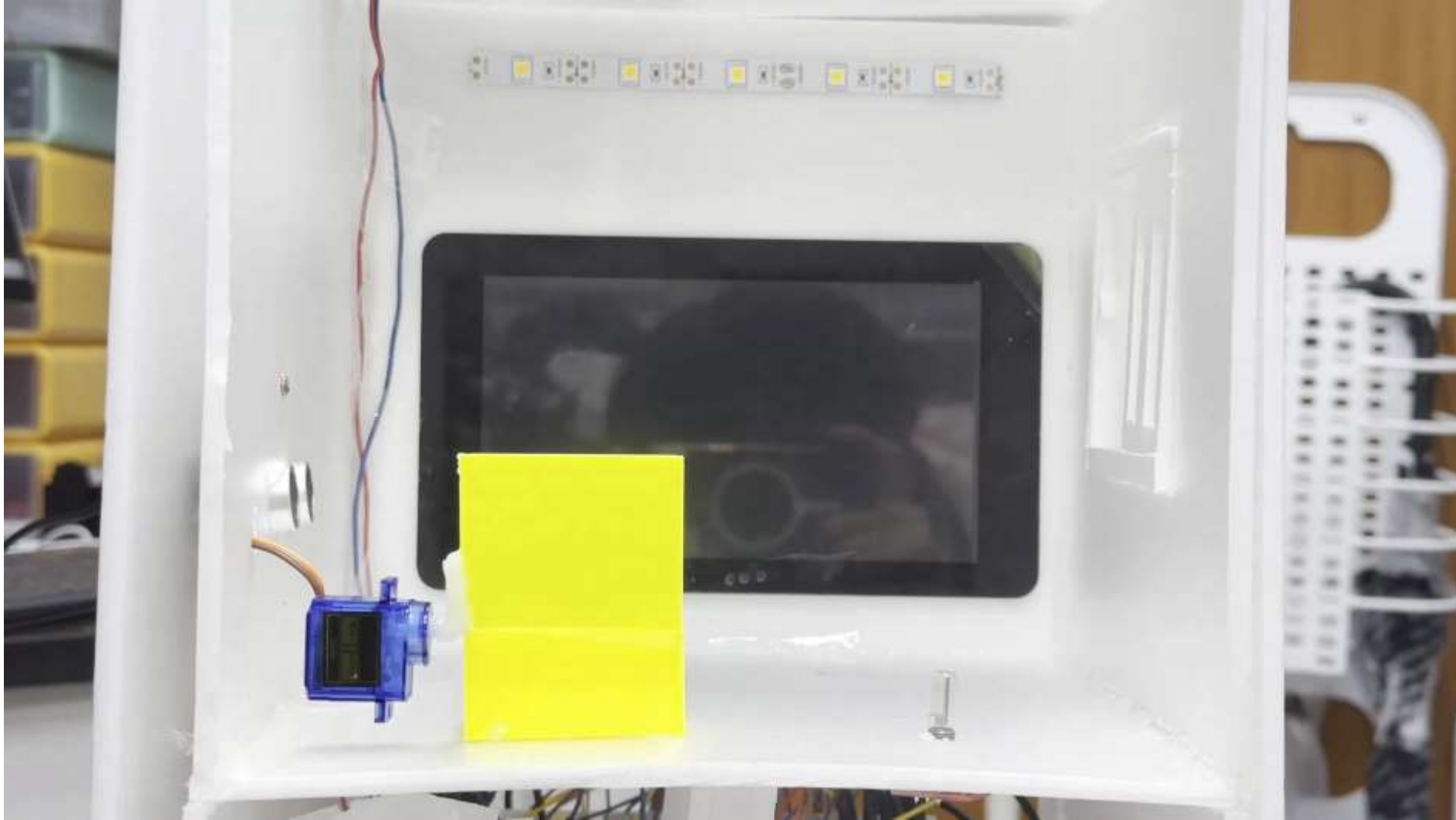
5. 기능 별 데모 영상

- 사람 감지 및 TV 제어 + 의자 등받이 각도 조절



5. 기능 별 데모 영상

- 밝기에 따른 LED 제어



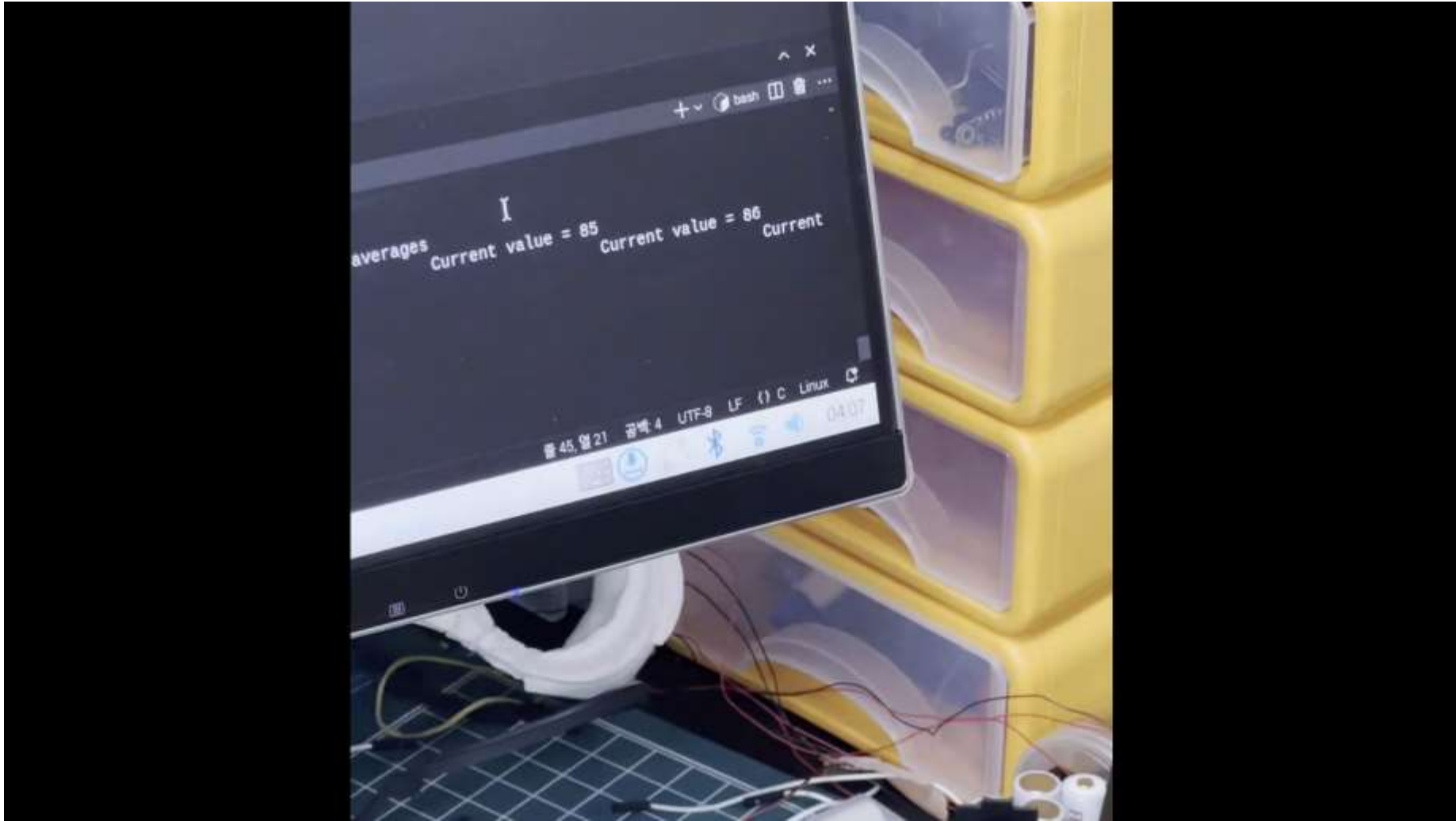
5. 기능 별 데모 영상

- 온/습도에 따른 냉각 팬 동작 제어



5. 기능 별 데모 영상

- 로터리 센서를 이용한 시스템 음량 조절



감사합니다