

[제4호 서식]

이 과제는 3단계 2차년도 창의융합형
공학인재양성지원사업에 의하여 지원되었음

캡스톤디자인 결과보고서

(2023학년도)

구 분	<input type="checkbox"/> 일반형 <input type="checkbox"/> 다학제 융합형 <input type="checkbox"/> 산학협력형 <input type="checkbox"/> 사업화연계형 <input type="checkbox"/> 사회기여형 <input checked="" type="checkbox"/> IoT가전(스마트홈)특화형
과 제 명	분위기를 제어하는 스마트홈
팀 명	록키

팀 원	학과	학번	성명
	컴퓨터공학전공	202011324	곽아은
	컴퓨터공학전공	202112245	이승혜
	기계시스템공학과	202012082	윤상훈
대표학생	컴퓨터공학전공	202011324	곽아은 (인)
담당교수			(인)
참여기업 (산학협력형)	업체명	직위	담당자명
	담당자 연락처	기업유형	기업소재지 (참여 사업장 기준)
	휴대번호: e-mail:		

부경대학교공학교육혁신센터 소장 귀하

심 사 서

록키의 캡스톤디자인 결과보고서를 인준함.

20 . . .

담당교수 : _____ (인)

차 례

I. 서 론	4
1. 과제선정 배경	4
2. 과제 목표	4
3. 구현 일정	4
II. 설 계	4
1. 설계 사양	5
2. 업무 분담	5
3. 해결 방안	5
4. 모드 설정	6
5. 산업표준 및 지적재산권 침해 여부	6
III. 장 치 제 작	7
1. 개발 환경	7
2. 하드웨어 사양	7
3. 제작 결과물	8
4. 데이터베이스 구축	8
IV. 애플리케이션 제 작	9
1. 개발 환경	9
2. 기능	9
3. 로컬 데이터베이스 설계	10
4. 매뉴얼	10
V. 결과 및 결론	15
1. 제작 결과	15
2. 결론	16

I. 서 론

1. 과제 선정 배경

기술의 발전이 빠른 속도로 진행되고 있는 도시화 시대에서 스마트홈은 집에서의 생활을 편리하게 만드는 기술 시스템, 자동화 프로세스 등을 말한다. 스마트홈은 시스템의 효율적인 에너지 사용에도 중점을 두고 있으며 이는 편의성의 증가와 지속 가능한 생활에 대한 현대 생활의 요구를 충족시킬 수 있다. 이번 과제에서는 다양한 센서와 시스템을 통합하여 사용자가 생활공간과 상호작용이 가능하도록 하는 스마트홈을 구현하였다. 또한 개인화가 중요한 시대에 개인의 기분에 맞는 분위기 조절 기능에 중점을 두었다. 기술과 일상생활이 교차하는 부분에서 편안함, 지속가능한 생활, 개인화가 적용된 환경을 조성하여 현대의 변화에 기여하고자 해당 주제로 과제를 선정하게 되었다.

2. 과제 목표

분위기를 제어하는 스마트홈은 사용자가 원하는 분위기를 조성할 뿐만 아니라 몰입감이 있고 효율적인 에너지 사용을 통해 지속가능한 발전을 추구하며 자동적이고 포괄적인 분위기 조성기능 제공을 목표로 하였다. 이 과제는 해당 목표를 달성함으로써 사용자가 생활환경을 인식하는 방식을 재구성함으로써 스마트홈의 잠재력을 보여주고자 한다.

구체적인 사항은 다음과 같다. 사용자가 수동적으로 각 조명의 장면, 음악 재생 목록, 디스플레이 화면을 제어하여 분위기를 선택할 수 있다. 이는 날씨, 사용자 선호도 등의 요소에 맞추어 실내 분위기를 원활하게 조정하는 시스템이다. 또한 자동적인 변경을 원한다면 이미 제공된 분위기를 선택하여 여러 장치를 동시에 반응시킬 수도 있다. 이는 조명, 디스플레이, 음악, 습도와 공기질을 통합하는 환경으로 시청각 등에 영향을 주어 사용자로 하여금 순간에 몰입이 가능하도록 한다. 뿐만 아니라 실시간으로 습도, 공기질과 외부 날씨 상태를 지속적으로 모니터링하여 피드백을 제공한다. 해당 기능은 빗물이 내부로 들어오는 것을 막고 실내에 쾌적함을 유지하도록 하는 등의 역할을 한다.

3. 구현 일정

2023년 05월 20일부터 8월 19일까지 13주에 걸쳐 구현하였다.

㉠. 과제 시작(1-2주차)

- 연구 주제 탐색 회의
- 업무 할당

- 하드웨어 선택

㉡. 설계 및 계획(3-4주차)

- 서브시스템 상세설계(조명, 음악, 스마트액자, 가습기, 공기청정기, 창문제어)
- 센서 및 액추에이터 선택
- 검수조서 제출

㉢. 구현(5-9주차)

- 스마트홈 프레임 제작
- 센서 및 액추에이터 테스트
- 서브시스템 병렬 개발
- 앱 개발
- 데이터베이스 구축

㉣. 테스트 (10-11주차)

- 서브시스템 통합
- 결함 인식 및 해결

㉤. 문서 작성(12-13주차)

- 간단한 결과 보고서 작성
- 발표자료 작성 및 발표 동영상 제작

II. 설 계

1. 설계 사양



그림1. 스마트홈 2D 도면



그림2. 스마트홈 3D 도면

본 과제는 다음과 같은 사양으로 설계되었다. 앱으로 미세한 조정이 가능하다. 이미지는 실제 제작한 것과 차이가 있다.

㉠. 조명 제어

- 사용자 선호도에 따라 개인화된 조명 장면
- 테마 별 조명 장면 변환

㉡. 음악 통제

- 사용자의 테마 몰입을 위한 동기화

㉢. 스마트 액자

- 이미지를 보여주는 디지털 액자
- 사용자가 지정한 이미지 재생

㉔. 가습기

- 습도 설정 자동 조정
- 다양한 테마에 알맞은 변환

㉕. 공기청정기

- 공기질 실시간 모니터링
- 공기 정화 설정 자동 조정
- 다양한 테마에 알맞은 변환
- 천장에 부착하여 필터를 거친 공기가 집 내부를 원활하게 이동할 수 있도록 하며 공간을 효율적으로 사용할 수 있다.

㉖. 창 제어

- 빗물 감지 센서를 적용하여 날씨에 대응(자동 모드)
- 테마 별 대응
- 앱으로 제어(수동 모드)

㉗. 중앙 집중식제어

- 원격 제어를 위한 사용자 친화적 안드로이드 모바일 앱 제작
- 라즈베리 파이와 실시간 통신을 위한 Firebase의 realtime database 플랫폼 사용

2. 업무 분담

과제를 효과적으로 완료하기 위해 작업은 다음과 같이 분담하였다.

	주	보조	세부 사항
조명	이승혜	윤상훈	제작
스마트 액자	곽아은	윤상훈	
음악 제어	곽아은		
창문 제어	이승혜		
가습기	곽아은, 이승혜, 윤상훈		
공기청정기	곽아은, 이승혜, 윤상훈		
중앙 집중 제어	곽아은		
앱	곽아은		제작
회로	이승혜	윤상훈	
스마트 홈 프레임 제작	이승혜	윤상훈	
문서	곽아은, 이승혜, 윤상훈		발표 자료, 보고서 등

㉘. 조명

- 조명 아이디어 제안 및 시스템 제작
- 동기화를 위한 조정

㉙. 스마트 액자 및 음악 제어

- 스마트 액자 및 음악 재생 기능

㉚. 가습기 및 공기청정기

- 공기질 모니터링 및 자동, 수동 제어 기능

㉛. 중앙 집중 제어 및 앱 개발

- 중앙 제어, 모바일 앱 통합
- 나머지 팀원은 기초 코드 작성 등의 보조

㉜. 스마트홈 프레임 제작, 창문 제어

- 각종 센서 및 액추에이터를 구현할 프레임 제작

㉝. 보고서 작성 및 발표 자료 제작

- 보고서 작성 및 발표 자료 공동 작업

3. 해결 방안

각 장치의 설계 사양에 맞추어 구체적인 구현방향을 다음과 같이 제시하였다.

1) 장치 동작

각 장치에 설계에 사용한 모듈은 다음과 같다.

장치	사용된 센서 및 액추에이터
IoT 공기청정기	dc모터 팬, 모터 드라이버, 헤파필터, 미세먼지 센서
IoT 가습기	초음파 가습기 모듈, 온습도 센서
스마트 창문	서보모터, 빗물감지센서, mcp3004 AD/DA 컨버터
스피커	사운드 출력 장치
스마트 액자	모니터
스마트 조명	서보모터, led, 버튼

㉘. 조명 제어

서보모터가 회전 한계가 180도이므로 45도마다 그림을 다르게 하여 회전시킨다. 예를 들어, 현재 선택된 그림이 3번이면 45도로 3번 회전시켜 3번그림을 조명에 비춘다.

앱을 통해 제어할 수도 있지만, 버튼을 통해 제어할 수도 있다. led 버튼을 통해 led를 토글하고 조명버튼을 통해 조명을 회전시킨다.

㉙. 음악 통제

파티, 취침, 집중, 로맨스 분위기에 맞는 4가지 음악을 미리 준비하여 선택된 음악을 재생하도록 한다.

㉚. 스마트 액자

안드로이드 앱에서 사용자의 장치 앨범과 연동

하여 사용자가 앨범에서 선택한 그림을 모니터에 띄우도록 한다.

㉔. 가슴기

사용자가 앱을 통해 수동적으로 on/off하거나, 분위기를 선택할 때 해당 분위기에 맞는 모드(약, 중, 강)로 on될 수 있다. 또한 자동모드일 경우 사용자의 조작 없이 오로지 온습도 센서 값을 바탕으로 스스로 습도를 조절한다.

㉕. 공기청정기

사용자가 앱을 통해 수동적으로 on/off하거나, 분위기를 선택할 때 해당 분위기에 맞는 모드(취침, 약, 중, 강, 터보)로 on될 수 있다. 또한 자동모드일 경우 사용자의 조작 없이 오로지 미세먼지 센서 값을 바탕으로 스스로 공기 청정도를 조절한다.

㉖. 창 제어

사용자가 앱을 통해 수동적으로 열고 닫거나, 분위기를 선택할 때 해당 분위기에 따라 닫힐 수 있다. 또한 자동모드일 경우 사용자의 조작 없이 오로지 빛물감지 센서 값을 바탕으로 스스로 창문 여닫힘을 조절한다.

2) 앱 및 라즈베리파이 통신

㉗. 센서값 및 상태값 전달

안드로이드 스튜디오와 라즈베리파이에서 Firebase를 각각 연동하여 Firebase의 Realtime Database를 사용한다. 예를 들어 창문 제어의 경우, 라즈베리 파이에서 빛물감지 센서 값을 데이터베이스에 보내면 안드로이드에서 그 값을 읽어와 앱에 표시한다.

사용자가 창문 닫힘 버튼을 눌렀을 때 데이터베이스에 창문을 닫는다는 상태값을 참값으로 설정하고 라즈베리파이는 이 값을 읽어 서보모터를 제어하여 창문을 닫는다.

㉘. 파일 전달

안드로이드 스튜디오와 라즈베리 파이 각각 Firestore에 연동한다. 사용자가 휴대폰 앨범에서 사진을 선택하면 Firestore에 업로드하고, 라즈베리파이가 그것을 다운로드 받아 연결된 장치에 띄운다. Storage된 파일은 항상 하나로 유지한다.

4. 모드 설정

본 시스템에서 설계한 모드 별 장치 상태는 다음과 같다.

	창문	공기청정기	가슴기	음악	조명
파티 모드	닫음	터보	약	게임 음악	폭죽 그림
취침 모드	닫음	약	중	뉴에이지 음악	구름 그림
집중 모드	닫음	약	중	빗소리 asmr	에펠 탑 풍경
로맨틱 모드	닫음	중	강	잔잔한 팝송	하트 그림

파티는 소음이 날 수 있다. 따라서 파티모드에서 창문은 닫는다. 파티 음식을 만들면 연기가 날 수 있기 때문에 공기청정기는 가장 강한 터보모드로 설정한다. 사람이 많으면 숨결이나 땀 때문에 습할 수 있기 때문에 가슴기는 약한 모드로 설정한다.

취침모드는 조용한 분위기가 필요하다. 창문은 닫는다. 공기청정기의 소음을 고려하여 약한 모드로 설정한다. 적절한 습도를 유지하기 위해 가슴기는 중으로 설정한다. 집중모드도 취침모드와 같은 이유로 설정한다.

로맨틱모드는 연인에게 집중해야하는 시간이다. 창문은 닫는다. 공기 중 습도가 높을 때, 피부는 보다 촉촉하게 느껴진다. 이것은 일부 사람들에게는 보다 편안하게 느껴질 수 있으며 로맨틱한 상황에서 편안함은 중요한 역할을 한다. 따라서 가슴기는 강한 모드로 설정한다.

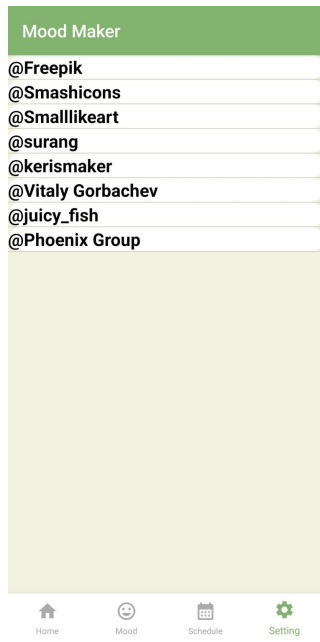
5. 산업표준 및 지적재산권 침해 여부

본 작품에 사용된 리소스 중 지적재산권을 가지고 있는 것은 다음과 같다.

- 앱 인터페이스에 사용된 그림 및 아이콘
- 앱에서 스마트 스피커 제어시 재생되는 음악

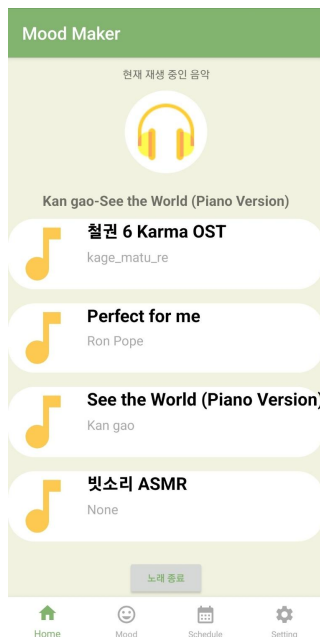
-그림 및 아이콘 저작권

앱의 setting 탭에 있는 '저작권 확인' 버튼을 누르면 그림 및 아이콘의 저작권자 목록을 띄우도록 하였다.



-음악 저작권

다음과 같이 앱의 음악 선택 화면에서 회색 글씨로 음악 저작권자를 표시하였다.



이와 같이 본 작품에서 참조한 리소스의 지적재산권은 그 저작권자를 명시함으로써 침해하지 않았다고 할 수 있다.

III. 장 치 제 작

1. 개발 환경

이번 장에서는 하드웨어 장치 및 데이터베이스 제작과 구축에 대해 서술한다. 하드웨어 제작 플랫폼은 라즈베리파이를 사용했으며 개발 언어는 Python이다. 데이터베이스는 Firebase 플랫폼을 사용하였

다.

2. 하드웨어 사양

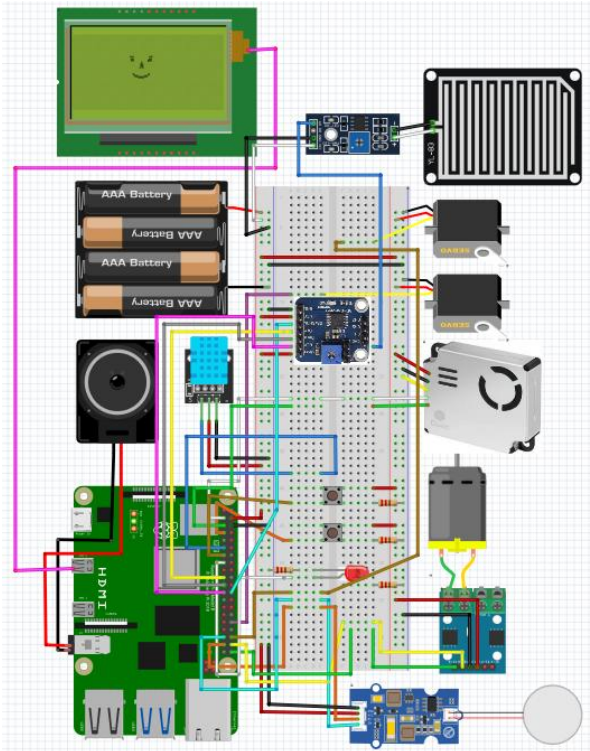
1) 각 부품 사양

본 작품의 각 장치에 사용한 부품의 사양은 다음과 같다.

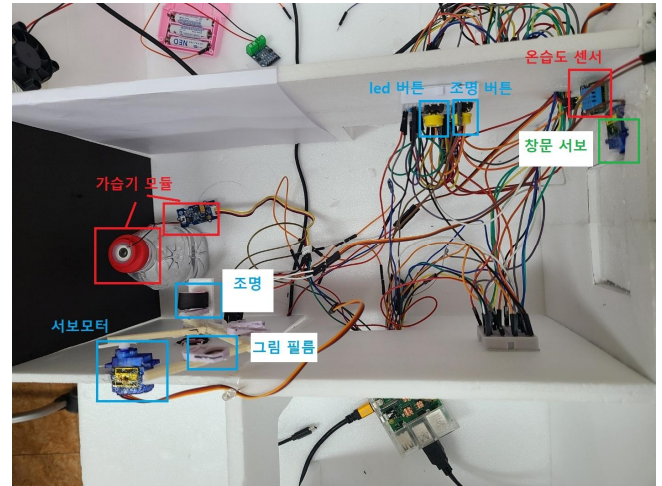
장치	모듈	사양
IoT 공기청정기	모터 팬	DC5V
	모터 드라이버	H-Bridge L9110s
	필터	헤파필터
	미세먼지 센서	PM2008
IoT 가습기	초음파 가습기 모듈	Grove - Water Atomization v1.0
	온습도 센서	DHT11
스마트 창문	서보모터	SG90
	빛물감지 센서	SZH-SSB H-022
	AD/DA 컨버터	mcp3004
스피커	사운드 출력 장치	BZ-SP60 0X
스마트 액자	모니터	comel PF-1050I PS
스마트 조명	서보모터	SG90
	led	다이소 미니빔 4핀
	버튼	택트스위치

2) 전체 회로도

전체 장치 회로도 는 다음과 같다.



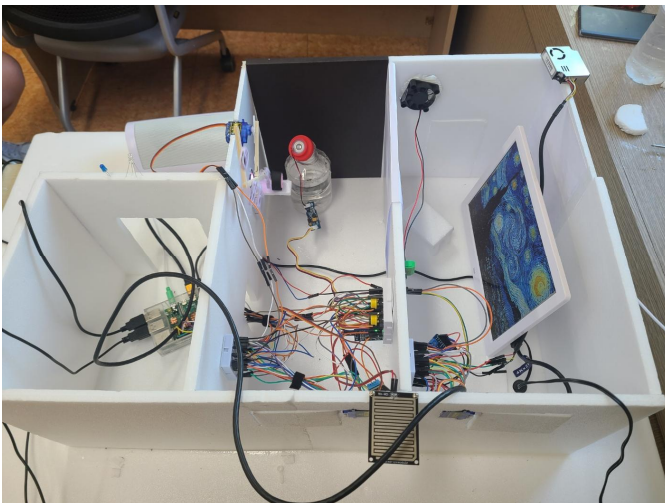
1) 방



방의 구조는 위 사진과 같다. 빨간색은 가습기, 파란색은 조명, 초록색은 창문을 구성하는 모듈들을 나타낸다. 이때 조명은 4개의 그림 필름이 붙어있으며 조명을 쏘면 맞은편의 흰색 벽지에 조명이 비춰진다.

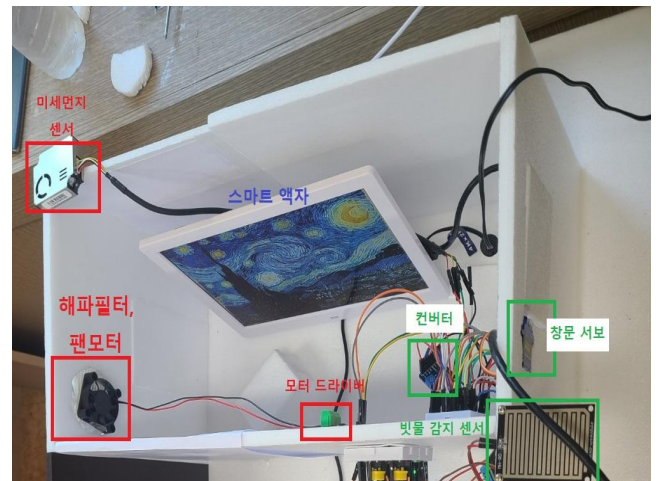
3.제작 결과물

애플리케이션을 제외한 장치의 제작결과물은 다음과 같다.



해당 작품은 방과 거실로 나누어져 있다. 검은 벽면을 포함하고 있는 곳이 방, 액자를 포함하고 있는 곳이 거실이다. 방과 거실 뒤쪽에 스피커가 있다.

2) 거실



거실의 구조는 위 사진과 같다. 빨간색은 공기청정기, 파란색은 액자, 초록색은 창문을 구성하는 모듈들을 나타낸다. 창문 모듈 중 컨버터란 AD/DA mcp3004 컨버터를 의미한다.

4. 데이터베이스 구축

1) 센서값 및 상태값 저장

데이터베이스 플랫폼은 Firebase의 Realtime Database를 사용하였다. 데이터베이스에는 라즈베리파이에서 측정한 센서값 뿐만 아니라 사용자가 앱에서 버튼이나 스위치 등을 눌렀을 때의 상태값 등 또한 포함되어 있다.

해당 데이터베이스의 JSON 파일은 다음과 같다.

```
{
  "airData": {
```



```

"PMO_1": "101",
"PM10": "101",
"PM2_5": "101",
"airAuto": false,
"isAirTurnedOn": true,
"turnOnAir": true,
"windPower": "moderate"
},
"frameData": {
  "imageUrl": "firebaseStorage 주소",
  "isFrameTurnedOn": true,
  "turnOffFrame": false
},
"humData": {
  "humAuto": false,
  "humMode": "strong",
  "humidity": "95.0",
  "isHumTurnedOn": true,
  "temperature": "25.0",
  "turnOnHum": true
},
"lightData": {
  "isLightTurnOn": false,
  "isLightTurnedOn": false,
  "lightOption": 3,
  "turnOnLight": true
},
"moodData": {
  "moodOption": 0
},
"speakerData": {
  "currentMusic": 3,
  "isMusicPlaying": false,
  "turnOfftheMusic": false
},
>windowData": {
  "LivingRoomRainValue": "No Rain",
  "LivingRoomWindowAuto": false,
  "RoomRainValue": "Heavy Rain",
  "RoomWindowAuto": false,
  "closeLivingRoomWindow": true,
  "closeRoomWindow": true,
  "isLRoomWindowClosed": true,
  "isLivingRoomWindowClosed": true,
  "isRoomWindowClosed": false
}
}

```

airData, HumData, windowData는 각각 공기청정기 데이터, 가습기 데이터, 창문 데이터이다. 세 데이터는 라즈베리 파이에서 측정한 센서값을 데이터베이스에 포함하고 있다. 또한 세 데이터는 Auto 데이터 또한 포함하고 있는데, 이 값이 참이면 자동모드가 활성화되어 사용자 조작 없이 센서값에 따라 스스로 장치를 작동한다.

세 데이터를 포함하여 다른 모든 데이터는 장치의 온오프에 관여하는 is(장치이름)Closed형식의 변수를 가지고 있다. 이는 장치가 현재 켜져있거나 열려있음을 나타내는 상태값으로, 앱에서 장치를 끄거나 닫을 때 검사한다.

close(장치이름)형식의 변수는 장치를 닫거나 끄는데 사용된다. 예를 들어, isLivingRoomClosed가 false일 때, 즉 거실 창문이 열려있을 때 closeLivingRoomWindow값을 true로 바꿀 수 있다. 라즈베리파이는 해당 값을 검사하여 이 값이 true로 바뀔 때 거실 창문을 닫는다.

speaker, light 등의 장치는 option 변수를 가지고 있다. 이는 노래를 선택하거나 조명 그림을 선택할 때 사용되는 변수이다. mood 데이터베이스도 option을 가지고 있는데, 이는 분위기를 선택하는 데이터로, 0일 때는 분위기 설정 종료, 1~4일 때는 각 분위기가 선택된 것으로 설정된다.

2) 파일 저장

이미지 저장은 Firebase의 Storage 버킷을 사용하였다. 액자에 띄울 수 있는 사진은 한 가지이므로 불필요한 파일을 줄이기 위해, 파일 업로드 전 이전에 있던 파일은 삭제 후 업로드하도록 하였다.

IV. 애플리케이션 제작

1. 개발 환경

이번 장에서는 애플리케이션의 기능 및 로컬 데이터베이스 설계에 대해 서술한다. 애플리케이션 개발 환경은 안드로이드 스튜디오이며 언어는 Java를 사용하였다. 로컬 데이터베이스는 SQLite를 사용하였다.

2. 기능

앱이 가지는 기능을 간략히 소개한다.

1) 기본기능

라즈베리파이에 연결된 IoT 장치들을 수동으로 조작하거나 제공된 분위기 중 하나를 선택한다.

2) 부가기능

달력에서 특정 날짜를 지정하여 일정을 조회, 검색, 입력, 수정, 삭제가 가능하다.

3. 로컬 데이터베이스 설계

데이터베이스 작업은 하나의 클래스 내에서 진행하였다. 다음은 해당 클래스 내의 정보들을 나타낸 것이다.

1) 테이블 정보

-todolist

```
CREATE TABLE "todolist" (
    "id" INTEGER NOT NULL, -- id
    "hour" INTEGER NOT NULL, -- 시간
    "minute" INTEGER NOT NULL, -- 분
    "task" TEXT NOT NULL, -- 할 일
    "date_id" INTEGER NOT NULL, -- 날짜에 대한
참조 FK
FOREIGN KEY("date_id") REFERENCES
"date"("id") ON UPDATE CASCADE ON DELETE CASCADE,
PRIMARY KEY("id" AUTOINCREMENT)
```

-date

```
CREATE TABLE "date" (
    "id" INTEGER NOT NULL, -- id
    "month_day" TEXT NOT NULL, -- 날짜
    (yyyy-mm-dd형식)
    PRIMARY KEY("id" AUTOINCREMENT)
);
```

2) 데이터베이스 동작

㉠ 조회

```
-todolist에서 특정 date_id를 갖는 todolist목
록을 조회한다.
-특정 정보를 갖는 todolist의 id를 얻는다.(수
정을 위해 사용한다.)
-date에서 특정 month_day를 갖는 record의
id 조회
-date에서 특정 id를 갖는 record의
month_day 조회
```

㉡ 검색

```
- task가 특정 문자열을 포함하는 todolist만 조
회
```

㉢ 입력

```
- 특정 date_id에 대한 todolist 삽입
- 특정 date_id에 대한 record 삽입
```

㉣ 수정

```
- 특정 id의 todolist 수정
```

㉤ 삭제

```
- 특정 date_id의 특정 todolist 삭제
```

4. 매뉴얼

앱의 하단에는 4개의 메뉴가 있다. 각 메뉴 버튼을 클릭하면 홈, 무드, 캘린더, 설정 화면으로 이동 가능하다.



각 메뉴 화면에서 가능한 동작은 다음과 같다.

메뉴	동작
Home	각 장치 조작
Mood	분위기 선택
Schedule	일정 관리
Setting	자동모드 및 수동모드 설정, 저작권 확인

앱을 실행했을 때 표시되는 화면은 홈 화면이다.

1) 홈 화면

앱을 실행했을 때 나타나는 화면으로 각 장치들을 조작할 수 있는 화면으로 진입하는 버튼을 표시한다.



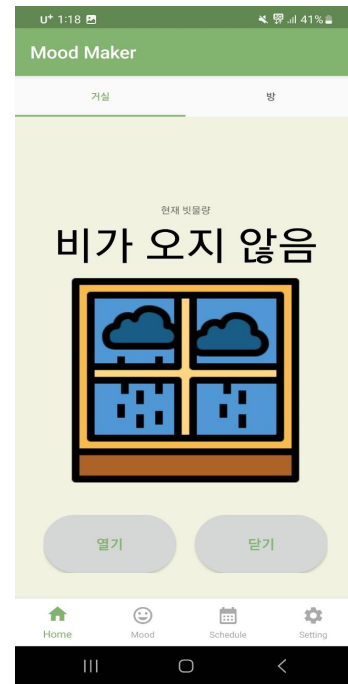
각 장치 버튼을 누르면 해당하는 장치를 조작할 수 있는 화면으로 진입한다.

i) 조명



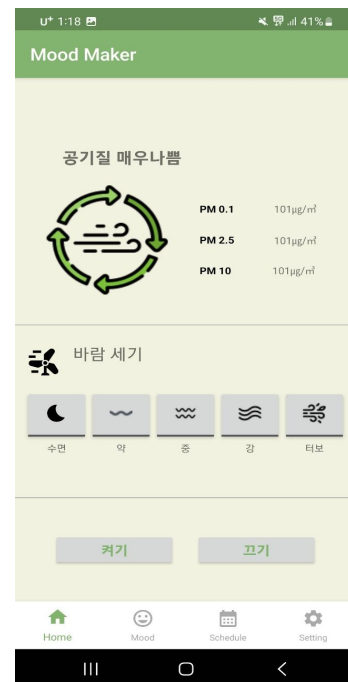
비행기 풍경, 폭죽 그림, 하트 배경, 에펠탑 풍경 중 4가지 중 하나를 고를 수 있다. 우측 하단 스위치로 led를 끄고 켤 수 있다.

ii) 창문



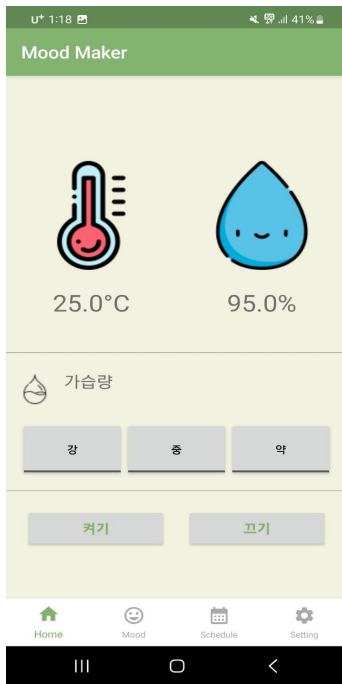
상단의 탭으로 거실과 방 중 하나를 선택할 수 있다. 파이어베이스에서 빗물감지 센서값을 받아와 빗물량을 {“비가 오지 않음”, “약한 비”, “강한 비”} 중 한 가지 텍스트로 띄운다. 열기와 닫기 버튼을 눌러 수동으로 창문을 열거나 닫을 수 있다. 이때 창문이 열리면 그림이 열린창문 그림으로, 닫히면 그림과 같은 닫힌 창문 그림으로 바뀐다.

iii) 공기청정기



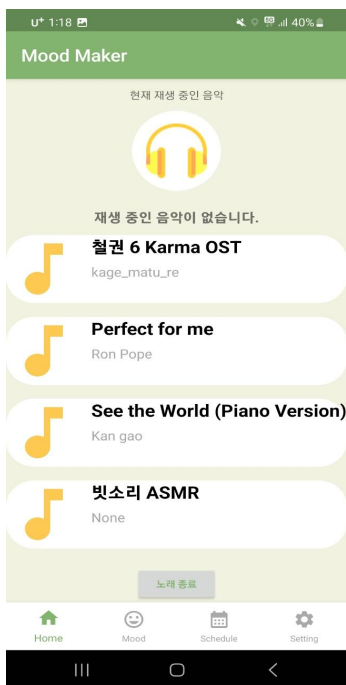
파이어베이스에서 미세먼지 센서값 PM0.1, PM2.5, PM10을 각각 받아와 띄운 후 공기질을 계산하여 텍스트로 띄운다. 바람세기는 {“취침”, “약”, “중”, “강”, “터보”}로 설정할 수 있다. 아래의 켜기와 끄기 버튼으로 장치를 수동으로 켜거나 끌 수 있다.

iv)가습기



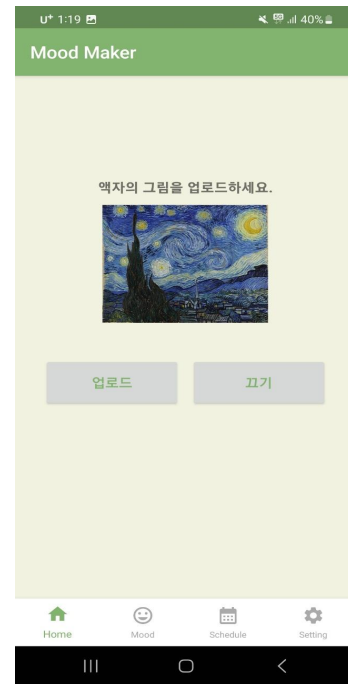
파이어베이스에서 온도와 습도값을 받아와 띄운다. 가습량은 강, 중, 약 중 하나를 선택할 수 있다. 아래의 켜기와 끄기 버튼으로 장치를 수동으로 켜거나 끌 수 있다.

v)스피커



앱에서 제공하는 4가지 음악 중 하나를 선택하여 재생할 수 있다. 음악이 재생되면 상단의 아이콘 아래 텍스트에 현재 재생 중인 음악의 저작권자와 제목이 표시된다. 하단의 노래 종료 버튼으로 노래를 종료할 수 있다.

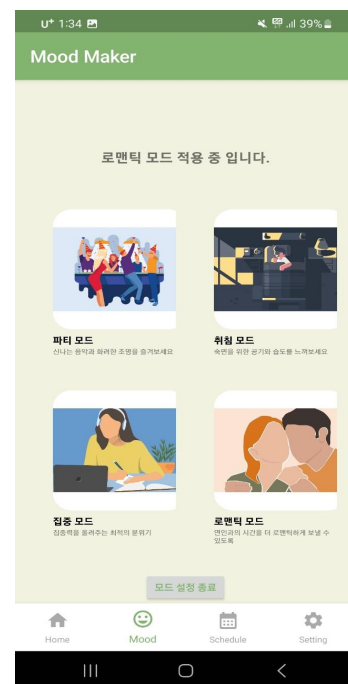
vi)액자



업로드 버튼을 누르면 사용자 기기의 앨범에 연결된다. 앨범에서 사진을 선택하면 선택된 사진이 위 그림과 같이 중앙에 표시되며 액자 장치에 뜬다. 끄기 버튼을 눌러 액자를 끌 수 있다.

2) 무드 화면

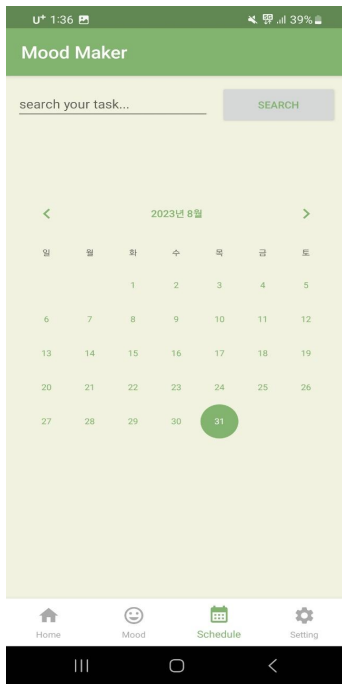
앱에서 제공하는 파티, 취침, 집중, 로맨스 총 4가지 분위기 중 하나를 선택하여 장치들을 종합적으로 제어할 수 있다.



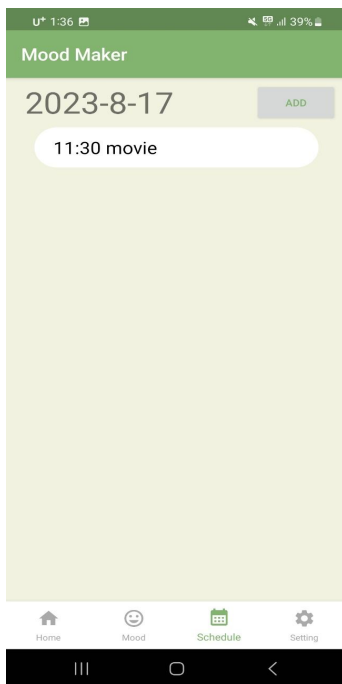
분위기를 적용하면 상단에 현재 적용 중인 분위기를 표시한다. 하단의 모드 설정 종료 버튼을 눌러 분위기 설정을 종료할 수 있다.

3) 캘린더 화면

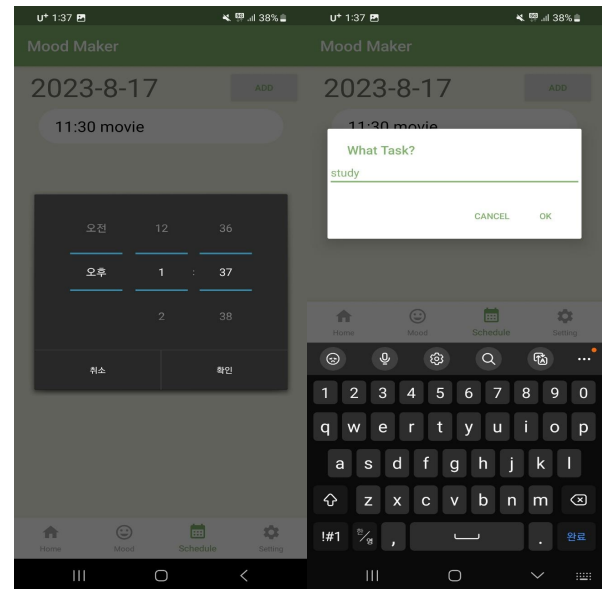
캘린더 화면 상단에는 일정을 검색하는 검색창이 있고, 중앙에는 캘린더가 있다.



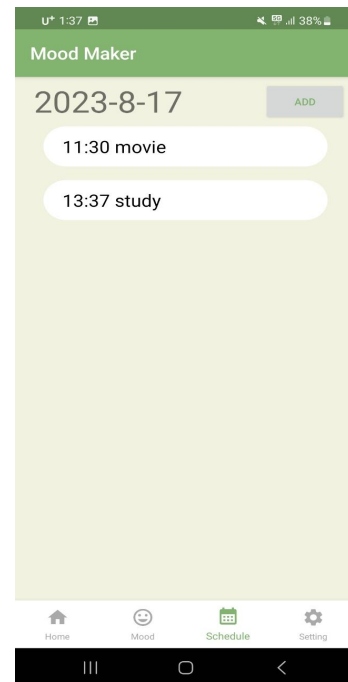
캘린더에서 특정 날짜를 클릭하면 해당 날짜의 일정을 조회한다.



우측 상단의 ADD 버튼을 클릭하면 시각과 할 일을 차례로 입력하여 현재 일정을 열람하고 있는 날짜에 추가한다.

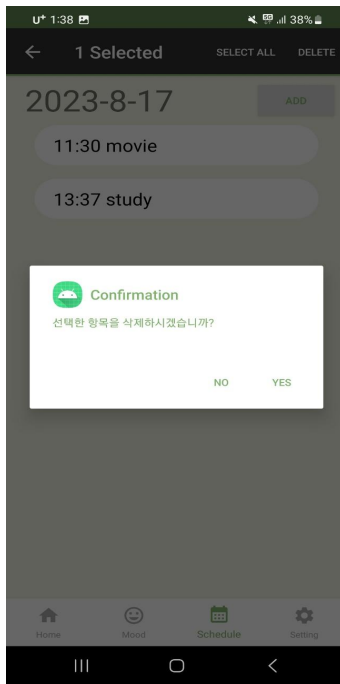


추가한 일정은 시간 순대로 자동으로 정렬된다.



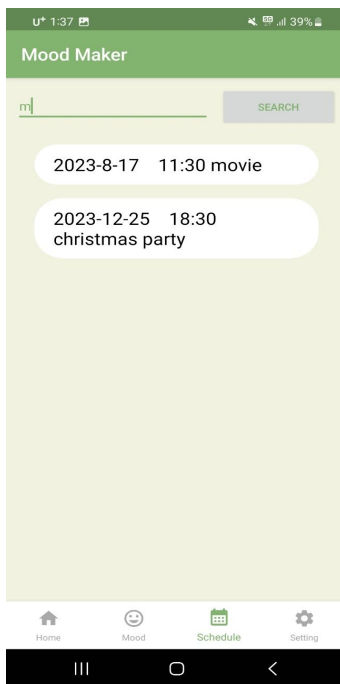
일정을 수정하고 싶다면 해당 일정을 클릭한다. 그러면 일정을 추가할 때와 같이 시각, 일정 이름 순서대로 입력하게 되며 수정사항이 일정에 반영된다.

일정을 꺾 누르면 일정을 삭제할 수 있다.



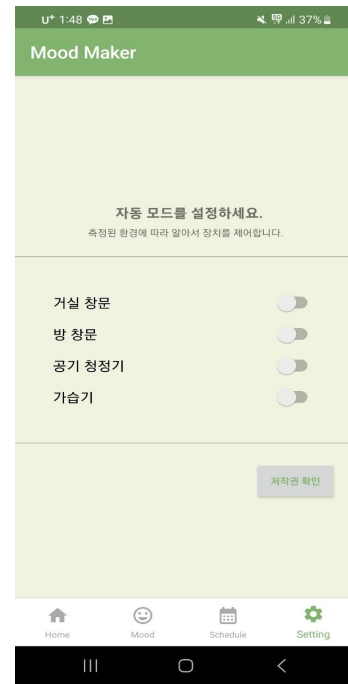
YES 버튼을 누르면 일정이 삭제되며, 다중 선택도 가능하다.

다음과 같이 캘린더 화면에서 일정을 검색하면 해당 텍스트를 포함하는 일정 목록이 뜬다.

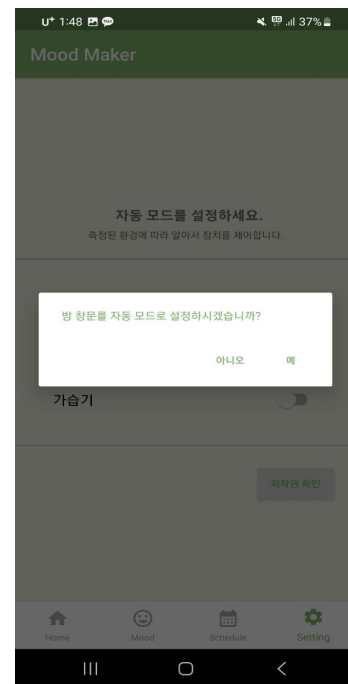


4) 설정 화면

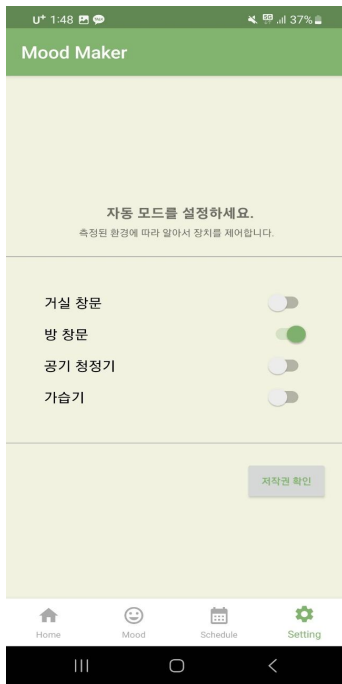
설정화면에서는 자동모드를 설정하는 4개의 스위치와 저작권을 확인하는 저작권 확인 버튼이 있다.



자동모드로 설정하고 싶은 장치의 스위치를 누르면 다음과 같은 다이얼로그가 뜬다.



여기서 예 버튼을 누르면 다음과 같이 자동모드로 설정된다.



저작권 확인 버튼은 2.5절에서 설명했으므로 생략하도록 한다.

V. 결과 및 결론

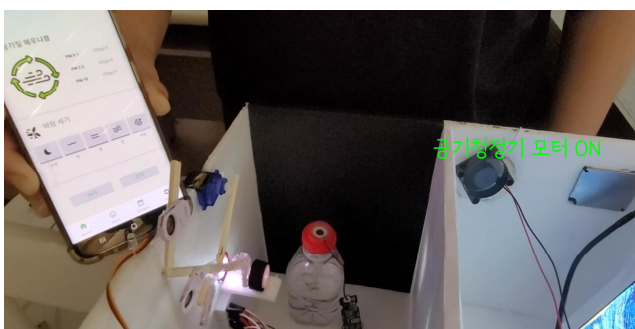
1. 제작 결과

1) 장치 수동 제어

본 보고서에서는 센서값을 받아오는 장치 한가지와 그렇지 않은 장치 한가지를 시연하도록 한다. 먼저 미세먼지 센서값을 받아오는 공기청정기를 수동으로 제어하는 결과이다.



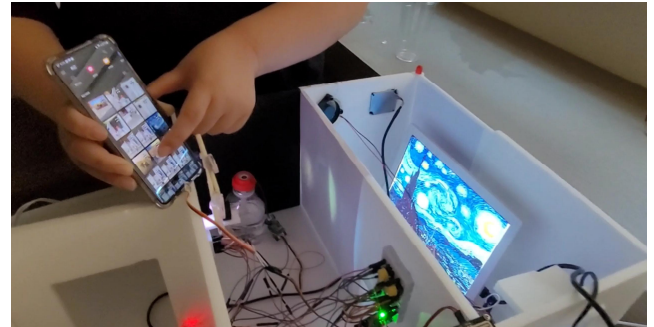
앱으로 공기청정기를 켜다.



그러자 공기청정기 모터가 돌아가는 것을 확인할

수 있었다.

다음은 센서값을 받아오지 않는 액자를 제어하는 결과이다.



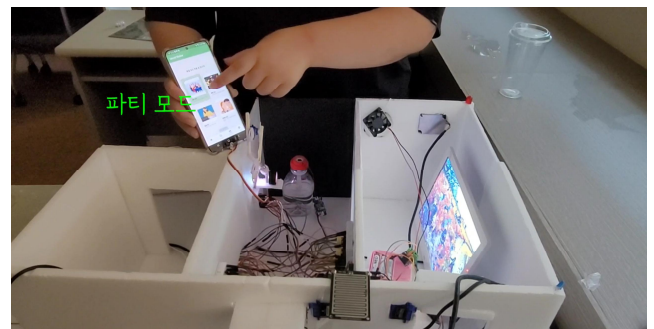
기존 액자의 그림과는 다른 그림을 선택한다.



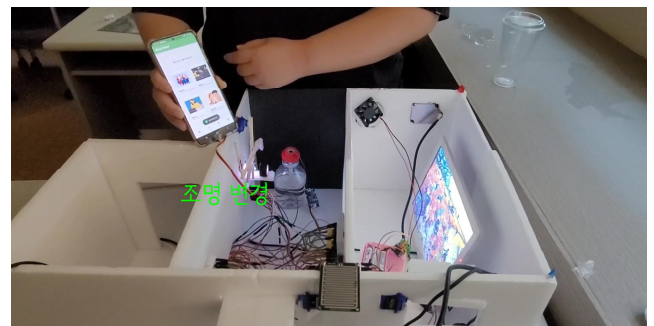
그러자 사용자가 선택한 그림으로 변경되는 것을 확인할 수 있었다.

2) 분위기 제어

대표적으로 파티모드를 테스트한다.



앱에서 파티모드를 선택하였다. 그러자 다음과 같은 결과가 나타났다.



조명 서보모터의 각도가 변경되었고,



모드에 해당하는 음악이 재생되었으며 창문이 닫혔다.



'약'模式的의 가습기가 on 되었다.

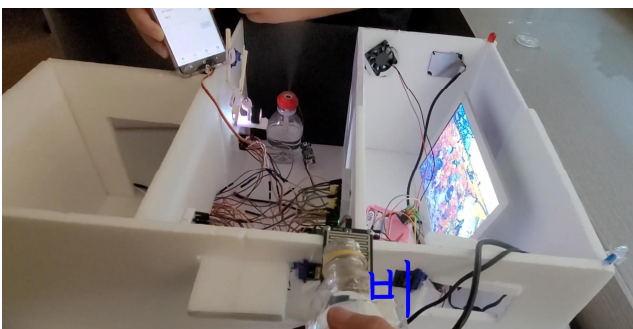
위 사진은 프레임단위로 나뉘기 때문에 따로따로 실행된 것처럼 보이지만, 실제로는 해당 작업들이 동시에 수행되었다.

3) 자동 모드

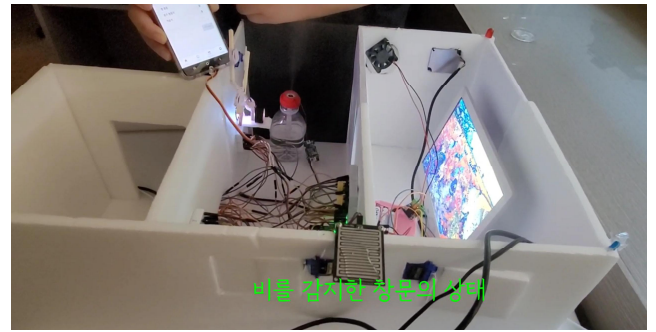
대표적으로 창문 자동모드를 테스트해본다.



거실과 방 창문을 모두 자동모드로 변경한다.



비가 내리기 전에는 방과 거실 창문 모두 열려있는 모습이다. 이제 물을 떨어뜨려 비가 내리는 효과를 내준다.



비를 감지하자 거실과 창문 모두 사용자 조작 없이 스스로 닫힌 것을 확인할 수 있었다.

2. 결론

본 작품의 시스템의 인터페이스는 직관적이고 사용하기 쉬워 전문 지식을 가지지 않은 사용자에게도 적합하여 접근성이 좋다. 또한 모바일 앱을 통해 원격으로 제어할 수 있어 실용성과 편의성이 향상된다는 점이 있다.

주요 대상 고객은 1인 가구이며, 개인화된 분위기 제어, 맞춤형 시나리오 제공 및 에너지 효율성과 같은 이점을 사용자에게 제안함으로써 잠재 고객을 유치 가능하다. 또한 에너지 절약의 기능은 지속 가능한 환경을 추구하는 사용자가 증가함에 따라 마케팅에 활용할 수 있다.

스마트홈 시장, 에너지 효율, 개인 맞춤형 설정 등에 대한 수요가 증가하고 있으므로 성공적인 상업화의 가능성이 높다고 예상하는 바이다.