

아두이노 센서를 이용한
스마트 화분(S-POT) 프로젝트

설 계 서

2019. 6. 14.

가천대학교 컴퓨터공학과

팀장 ■ 조재웅
팀원 ■ 김다정
팀원 ■ 최범순

문서 정보

본 문서는 아두이노 센서를 이용한 스마트 화분(S-POT) 프로젝트 설계서입니다.

버 전	3.0
작성일	2019-06-14
상 태	<input checked="" type="checkbox"/> 완료 <input type="checkbox"/> 진행 중 <input type="checkbox"/> 초안

버전	변경한 사람	변경한 날짜	버전업 변경(또는 추가)내용
2.0	조재웅	2018-12-11	개발일정 및 개발 툴 수정
3.0	조재웅	2019-06-14	변경내용 최종 수정

목 차

1. 프로젝트 개요	
1.1 개발목표와 범위	4
1.2 개발일정/산출물	6
1.3 개발조직/역할	7
2. 서비스 요구사항 정의	
2.1 서비스 개요	8
2.2 서비스 구성요소 정의	9
2.3 요구사항 정의	10
2.4 요구사항 정의(모바일)	16
2.5 요구사항 정의(통합관리서버)	19
3. 프로세스(기능) 설계	
3.1 하드웨어 구성	23
3.2 소프트웨어 구성	24
3.3 기기 간 설계 (Sequence Diagram)	25
3.4 Activity Diagram	
└ 3.4.1 S-Tank (Activity Diagram)	27
└ 3.4.2 S-Light (Activity Diagram)	28
└ 3.4.3 S-Shock (Activity Diagram)	29
└ 3.4.4 S-Hum (Activity Diagram)	30
3.5 모바일 어플리케이션(Activity Diagram)	31
3.6 관리자 기능	33
4. 화면(UI)설계	
4.1 스토리보드(메뉴) 구성	34
4.2 초기화면(로그인 전)설계(모바일)	35
4.3 앱 구성	36
4.4 관리자 앱 화면	48
5. 환경구성	
5.1 개발 및 운영환경	51

1. 프로젝트 개요

1.1 개발목표와 범위

■ 개발필요성

성인남녀 1,000명을 대상으로 한 설문조사 결과, 응답자의 68.5%가 식물을 한번쯤은 키워보고 싶다는 생각이 있다고 응답하였고, 58%가 현재 집이나 사무실 등에서 화초를 키우고 있고, 이들 중 74.1%가 주변사람들에게 식물을 키울 것을 추천하고 싶다고 하였다. 이러한 결과를 통해 식물을 키우는 사람들은 더 많아질 것이라는 것을 알 수 있다.

2017년 통계청에서 실시한 인구 총 조사에 따르면 우리나라의 1인 가구 수는 28.6%로, 전체 가구 수의 거의 1/3에 육박하였다. 이렇게 1인 가구가 늘어나면서 반려동물, 반려식물을 키우는 가구가 많아졌다. 특히 최근에는 돌보기도 쉽고, 구매비용도 적게 드는 반려식물이 반려동물보다 인기를 끌면서 식물 키우기에 대한 관심이 점점 커지고 있다. 화초가 일상생활에 지친 현대인들에게 정서적 안정감을 주고 '반려'의 존재로 인식되고 있다는 것이다. 하지만 직장을 다니며 혼자 사는 1인 가구의 특성 상 식물을 돌보기가 힘들고, 식물 키우기를 처음 시작하면서 식물별 관리법에 대한 정보가 부족한 사람들이 많다. 그래서 우리는 식물을 처음 키우는 사람들, 식물을 키우고 싶지만 바빠서 자주 관리해 주기가 힘든 사람들을 위한 서비스 개발의 필요성을 느끼게 되었다.

이에, 식물의 상태를 모바일 어플리케이션으로 확인하게 해줌과 동시에 식물 키우기에 대한 정보 제공, 필요시 알림, 원격 물주기까지 지원해주는 서비스가 요구된다. 한정적인 가까운 거리가 아닌, 전 세계 어디에서도 식물의 상태를 확인하고, 관리할 수 있는 서비스가 요구된다.

■ 개발목표

본 설계서는 아두이노와 센서를 탑재한 화분과 어플을 통해 반려식물을 키우는 바쁜 직장인이나, 식물을 키우는데 있어서 초보자들이 보다 편리하게 식물을 키울 수 있는 서비스를 개발하기 위한 설계서이다. 사용자는 모바일 어플리케이션을 통해서 식물의 환경을 확인하며, 식물과 떨어져 있을 때에도 급수를 할 수 있도록 한다.

아래 그림1.1은 본 서비스의 전체적인 구성을 나타내며, 화분을 소지하고, 모바일 어플리케이션에 화분의 시리얼넘버(S/N)를 등록한 사용자가 본 서비스를 사용한다.

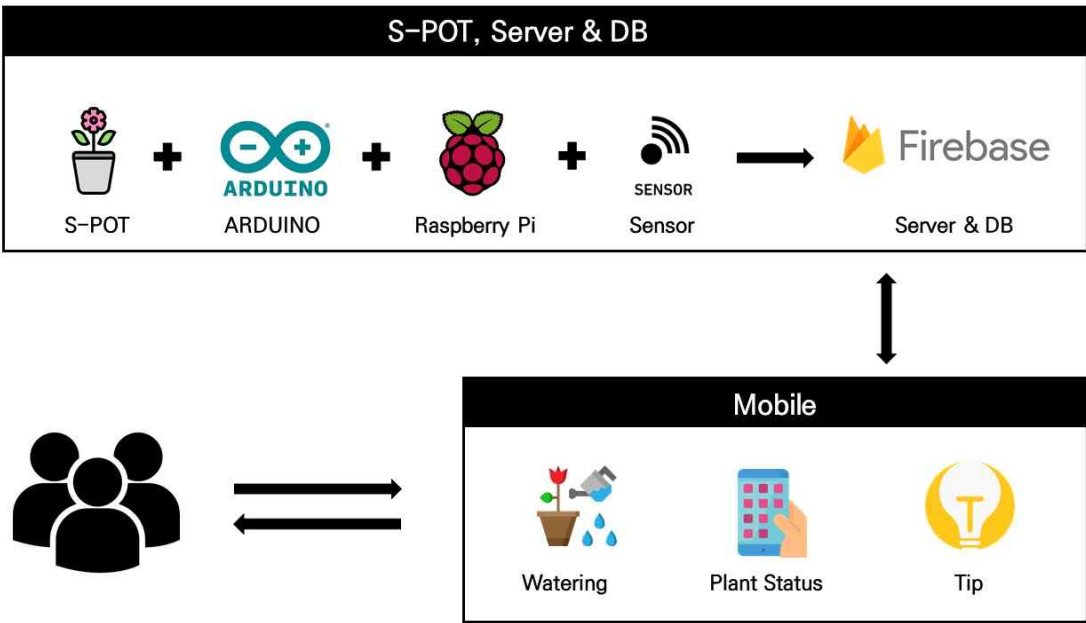


그림 1.1 S-POT의 설계범위

1.2 개발일정/산출물

본 설계서는 아래 그림1.2, 그림1.3과 같이 개발일정에 따라 진행하며, 각 단계별로 산출물을 개발한다.

2019. 1.1 ~		1주	2주	3주	4주	5주	6주	7주	8주
분석 설계	제안서	작성							
	설계서		Hybrid App						
구현 실험	프로그래밍		DB & Server(Firebase)						
	중간평가		Arduino & Raspberry pi						
정리 완료	완료발표								
	산출물 정리								

그림 1.2 개발일정 및 산출물

2019		9주	10주	11주	12주	13주 (3.31)	14주	15주	16주
분석 설계	설계서								
구현 실험	프로그래밍	Hybrid App							
		DB & Server(Firebase)							
		Arduino & Raspberry pi							
정리 완료	테스트				Test	Test	Test		
	완료발표							발표	
	산출물정리								정리

그림 1.2 개발일정 및 산출물

1.3 개발조직/역할

역할	학번	이름	역할(주요 개발기능)
팀장	201333707	조재웅	- 프로젝트 관리(일정, 성과) - 서버, DB 개발 - 안드로이드 어플 개발
팀원	201433909	최범순	- 하드웨어 개발(아두이노, 센서, 라즈베리파이) - 서버, DB 개발
팀원	201635918	김다정	- 안드로이드 어플 개발

2. 서비스기능 정의

2.1 서비스 개요

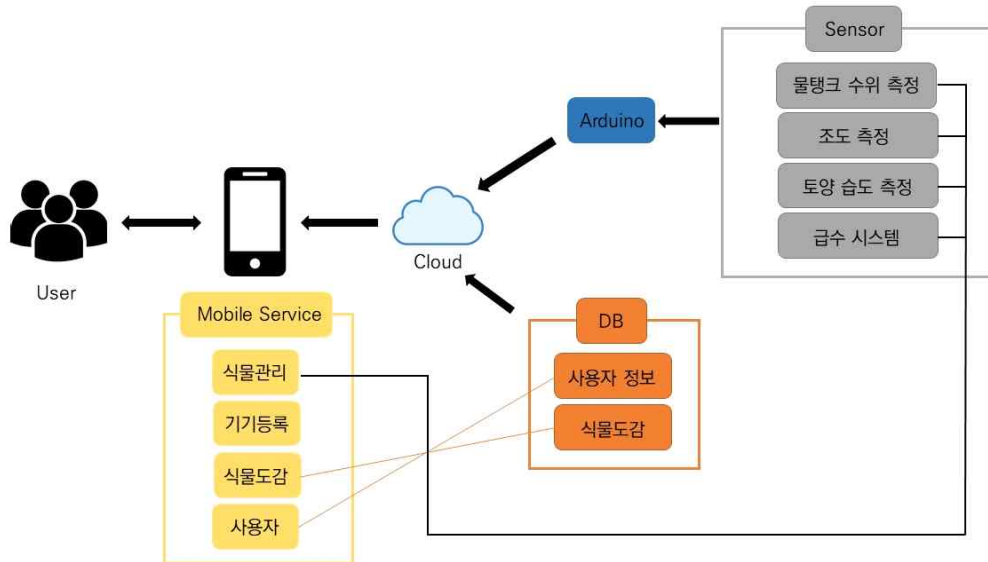


그림 2.1 아두이노 센서와 모바일 어플리케이션을 활용한 스마트 화분 서비스 모델

- ① 사용자가 S-POT화분의 S/N을 모바일 어플리케이션에 등록한다.
- ② 아두이노를 이용해 화분의 센서들로 식물 상태를 측정한다.
- ③ 클라우드 서버를 통해 센서들로 측정한 식물의 상태를 모바일 어플리케이션으로 전송한다.
- ④ 모바일 어플리케이션은 클라우드로부터 받은 식물의 상태를 사용자에게 보여준다.
- ⑤ 모바일 어플리케이션을 통해 가입 시 생성된 사용자의 정보는 데이터베이스에 저장된다. 식물도감 또한 데이터베이스에 저장된다. 관리자는 식물도감 DB를 추가, 수정, 삭제할 수 있으며, 사용자 정보 DB는 사용자 이름, 이메일까지만 열람가능하고, 삭제 가능하다.

2.2 서비스 구성요소의 정의

○ S-POT 사용자

스마트 화분 서비스는 아두이노와 센서를 내장한 화분과 모바일 어플리케이션을 통해 사용자에게 서비스를 제공한다. 사용자는 화분에 포함된 시리얼넘버(S/N)를 모바일 어플리케이션에 입력한 후 등록하여 사용할 수 있다. (1)어플을 통해 조도, 토양습도, 물탱크의 양 등 식물과 화분의 환경상태를 확인할 수 있다. (2)자신이 기르는 식물의 재배법을 알 수 있다. (3)WiFi를 통해 원격으로 식물에 물을 줄 수 있다.

○ S-POT 화분

화분은 내장된 센서로 식물의 상태를 측정하여 아두이노와 클라우드 서버를 통해 어플로 상태를 전송하는 역할, 식물에 원격으로 물을 주는 역할을 한다. 주요 역할은 (1)조도 측정, (2)물탱크의 수위 측정, (3)토양습도 측정, (4)원격급수 이다. (1)조도 측정 기능은 조도센서를 통해 화분이 받는 빛의 세기를 측정하여 어플로 전송하는 기능이다. (2)물탱크의 수위 측정기능은 물탱크의 수위를 측정하여 남은 물의 양의 데이터를 어플로 전송하고, 물이 부족할 시 알림을 주는 기능이다. (3)토양습도 측정기능은 토양의 습도를 측정하여 어플로 전송하고, 사용자가 설정해 놓은 습도 이하의 값이 측정될 시 사용자에게 급수필요 알림을 주는 기능이다. (4)원격급수 기능은 (3)이 측정된 값이 사용자가 설정한 값 이하일 때 사용자가 알림을 받고, 모바일 어플리케이션의 물주기 버튼을 통해 원격으로 물을 주는 기능이다.

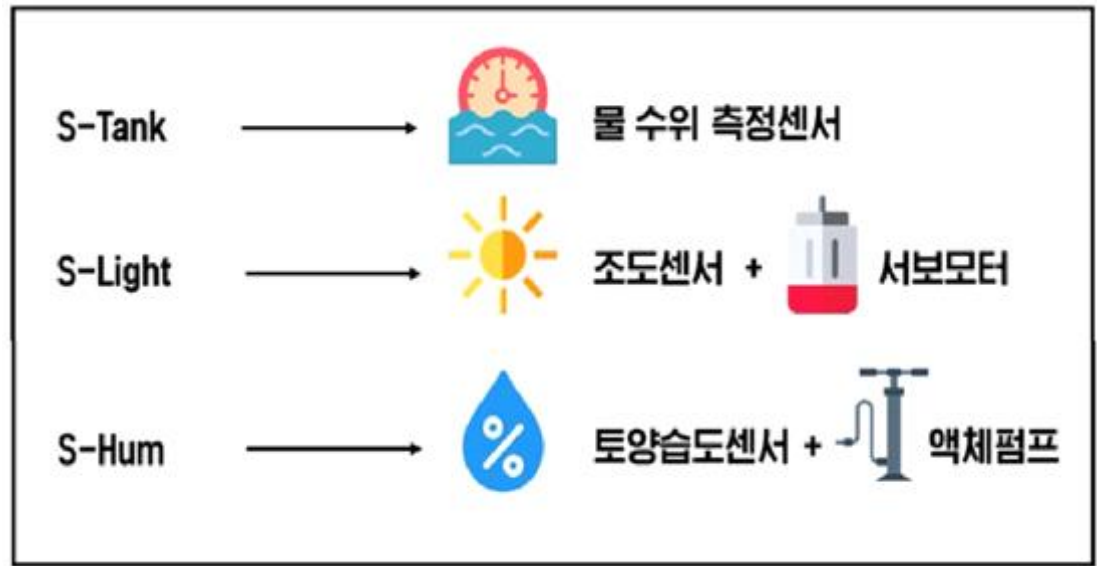
○ 모바일 어플리케이션

사용자와 화분 간의 인터페이스 역할을 한다. 사용자는 모바일 어플리케이션의 화면을 통해 식물의 상태를 확인할 수 있고, 토양습도, 물탱크 수위 등의 값이 사용자가 설정한 값 이하일 시 알림을 받을 수 있다. 토양습도에 대한 알림을 받을 시 어플의 물주기 버튼 클릭을 통해 원격으로 급수를 할 수 있다. 팁 항목을 클릭하면 사용자가 기르는 식물 키우는 법에 대한 정보를 제공한다.

2.3 요구사항 정의 (IoT Hardware Platform)

○ IoT Hardware Platform 요구사항 구성

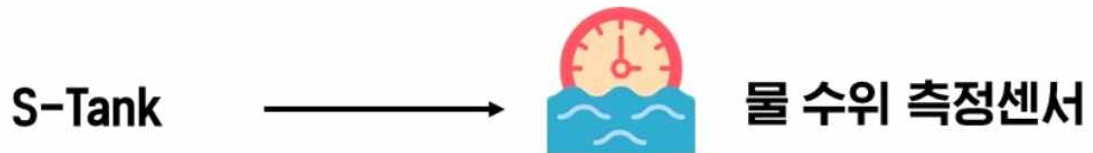
S-POT(스마트 화분)을 개발하기 위해 그림 2.4와 같이 기능별 IoT 하드웨어 플랫폼을 구성하였다. 본 서비스에서 IoT 하드웨어 플랫폼을 활용하여 구현하는 주요 기능은 S-Tank, S-Light, S-Shock, S-Hum 이다. S-Tank를 구현하기 위해 수위 측정센서를 사용하고, S-Light을 구현하기 위해 조도센서, 서보모터를 사용한다. S-Shock을 구현하기 위해 충격감지센서를 사용하고, S-Hum을 구현하기 위해 토양습도센서, 액체펌프를 사용한다.



<그림 2.4> IoT 하드웨어 플랫폼 구성도

■ 물 수위 측정센서

S-POT에서 물탱크의 수위를 측정하는 S-Tank 기능에 사용된다. 센서를 이용해 물 수위의 값을 입력받아서, 사용자에게 물탱크의 물의 양을 적음 / 보통 / 많음 3 단계로 알려준다.



<그림 2.5>물 수위 측정센서

■ 조도센서

S-POT에서 식물이 받는 조도를 측정하는 S-Light 기능에 사용된다. 센서를 이용해 빛의 값을 입력받아서, 사용자에게 식물이 받는 빛의 양을 적음 / 보통 / 많음 3 단계로 알려준다. 사용자 설정에 따라 받는 빛의 양이 너무 많을 경우 서보모터를 이용해 화분의 반대편이 햇빛을 받을 수 있도록 화분을 회전시킬 수 있다.



<그림 2.6> 조도센서 + 서보모터

■ 토양습도센서 + 액체펌프

S-POT에서 식물 토양의 습도를 측정하는 S-Hum 기능에 사용된다. 센서를 이용해 토양의 습도를 측정하여, 사용자에게 토양의 습도를 마름 / 보통 / 좋음 3 단계로 알려준다. 사용자가 자동 급수를 설정해 놓았을 경우 액체펌프를 이용해 화분에 자동으로 물을 줄 수 있다.



<그림 2.7> 토양습도센서 + 액체펌프

○ 소프트웨어 요구사항 기능정의

번호	주요객체	상세기능	개발담당자
1)	S-Tank	물 저장소 수위 측정 물 공급	최범순
2)	S-Light	조도 측정 화분 회전	최범순
3)	S-Hum	토양 습도 측정 급수	최범순

<표 2.10> S-POT 시스템 내부 구성도

1) S-Tank

- 모바일에서 물 저장소 수위 정보와 물 공급 신호를 받으면 그 입력값을 서버로 전달하여 작동한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

2) S-Light

- 모바일에서 조도 측정 또는 화분 회전 신호를 받으면 그 입력값을 서버로 전달하여 값만 큼 작동한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

3) S-Hum

- 모바일에서 토양 습도 측정 또는 급수 신호를 받으면 그 입력값을 서버로 전달하여 설정 값만큼 작동한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

2.4 요구사항 정의 (모바일)

번호	주요객체	상세기능	개발담당자
1)	사용자 인증 기능	회원가입	김다정
2)		로그인	김다정
3)	물 저장소	물 저장소 수위 측정	최범순
4)		물 공급	
5)	조도 센서	조도 측정	최범순
6)		화분 회전	
7)	습도 측정	토양 습도 측정	최범순
8)		급수 신호 전달	
9)	내 정보	정보 입력	김다정
10)		정보 변경	
11)		회원 탈퇴	
12)		로그아웃	
13)	알림	식물 상태 알림	조재웅
14)		자동 급수	
15)		자동 회전	

1) 회원가입

- 해당 서비스에 가입한 적이 없다면 회원가입을 해야 한다.
- 사용자는 생성할 계정의 아이디, 비밀번호, 이름, 이메일, 핸드폰 번호, 생년월일, 성별을 입력해야 한다.

2) 로그인

- 가입된 계정이 있으면 아이디와 비밀번호를 입력하고 로그인을 한다.

3) 물 저장소 수위 측정

- 수위 측정 센서를 이용하여 물 높이 값을 출력한다.

4) 물 공급

- 물 저장소에 있는 물을 액체 펌프를 이용해 식물에게 물을 공급한다.

5) 조도 측정

- 조도 측정 센서를 이용하여 조도 값을 출력한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

6) 화분 회전

- 설정된 일정 조도 값을 넘으면 화분을 회전한다.

7) 토양 습도 측정

- 토양 습도 측정 센서를 이용하여 토양의 습도값을 출력한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

8) 급수 신호 전달

- 설정된 일정 토양 습도 값에 미달할 경우 급수 신호를 전달한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

9) 정보 입력

- 사용자 정보를 입력한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

10) 정보 변경

- 기존 정보를 변경하려면 새로운 정보 값을 입력한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

11) 회원탈퇴

- 서비스 이용을 중단하거나 서비스 탈퇴를 원할 경우 실행한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

12) 로그아웃

- 서비스 이용을 일시정지할 경우 실행한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

13) 식물 상태 알림

- 센서를 통해 측정된 값들을 받아 표시해준다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

14) 자동 급수

- 디폴트 값은 자동으로 해주고 원하는 경우 수동으로 설정할 수 있게 한다.

15) 자동 회전

- 디폴트 값은 자동으로 해주고 원하는 경우 수동으로 설정할 수 있게 한다.

2.5 요구사항 정의 (통합관리서버)

번호	주요객체	상세기능	개발담당자
1)	사용자 인증 기능	회원가입	김다정
2)		로그인	김다정
3)	물 저장소	입력 신호 설정	최범순
4)		출력값 설정	최범순
5)	조도 센서	입력 신호 설정	최범순
6)		출력값 설정	최범순
7)	습도 측정	입력 신호 설정	최범순
8)		출력값 설정	최범순
9)	관리자	화분 S/N 관리	조재웅
10)		사용자 DB관리	조재웅
11)		식물 DB관리	조재웅
12)	내 정보	정보 입력	조재웅
13)		정보 변경	
14)		회원 탈퇴	
15)		로그아웃	
16)	알림	식물 상태 알림	조재웅
17)		자동 급수	
18)		자동 회전	

1) 회원가입

- 해당 서비스에 가입한 적이 없다면 회원가입을 해야 한다.
- 사용자는 생성할 계정의 아이디, 비밀번호, 이름, 이메일, 핸드폰 번호, 생년월일, 성별을 입력해야 한다.

2) 로그인

- 가입된 계정이 있으면 아이디와 비밀번호를 입력하고 로그인을 한다.

3) 물 저장소_입력 신호 설정

- 수위 센서값을 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

4) 물 저장소_출력값 설정

- 수위 센서를 통한 수위 값을 데이터베이스로부터 가져온다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

5) 조도 센서_입력 신호 설정

- 조도 센서값을 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

6) 조도 센서_출력값 설정

- 조도 센서를 통한 수위 값을 데이터베이스로부터 가져온다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

7) 습도측정 센서_입력 신호 설정

- 습도측정 센서값을 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

8) 습도측정 센서_출력값 설정

- 습도측정 센서를 통한 수위 값을 데이터베이스로부터 가져온다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

9) 화분 S/N 관리

- 제공되는 화분 S/N를 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

10) 사용자 DB관리

- 가입된 회원 정보를 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

11) 식물 DB관리

- 식물 정보를 데이터베이스에 저장한다.

12) 정보 입력

- 개인 계정의 정보를 데이터베이스에 저장한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

13) 정보 변경

- 개인 계정의 데이터베이스의 파일을 검색 열람 및 번역할 수 있도록 파일을 불러온다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

14) 회원 탈퇴

- 개인 계정의 데이터베이스를 삭제한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

15) 로그아웃

- 개인 계정의 데이터베이스의 내용 불러온 것을 반환한다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

16) 식물 상태 알림

- 데이터베이스에 저장된 식물정보를 데이터베이스에서 불러온다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

17) 자동 급수

- 데이터베이스에 설정된 값에 따라 급수 신호를 전달하여 물을 준다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

18) 자동 회전

- 데이터베이스에 설정된 값에 따라 자동으로 화분을 회전시킨다.
- 단, 인터넷이 연결되어 있어야 한다.

3. 프로세스(기능) 설계

3.1 하드웨어 구성



그림 3.1 하드웨어 구성도

S-POT의 하드웨어 구성은 화분의 상태를 측정하는 아두이노의 토양습도센서, 조도센서, 물 수위 센서로 구성된다. 서버와 DB는 Google Firebase를 사용한다. 아두이노 센서로 측정한 식물의 상태를 클라우드 서버로 전달한 후 Firebase 데이터베이스에 저장한다. 또한 S-POT(모바일) 데이터를 클라우드 서버로 전달 한 후 Firebase 데이터베이스에 저장한다.

3.2 소프트웨어 구성

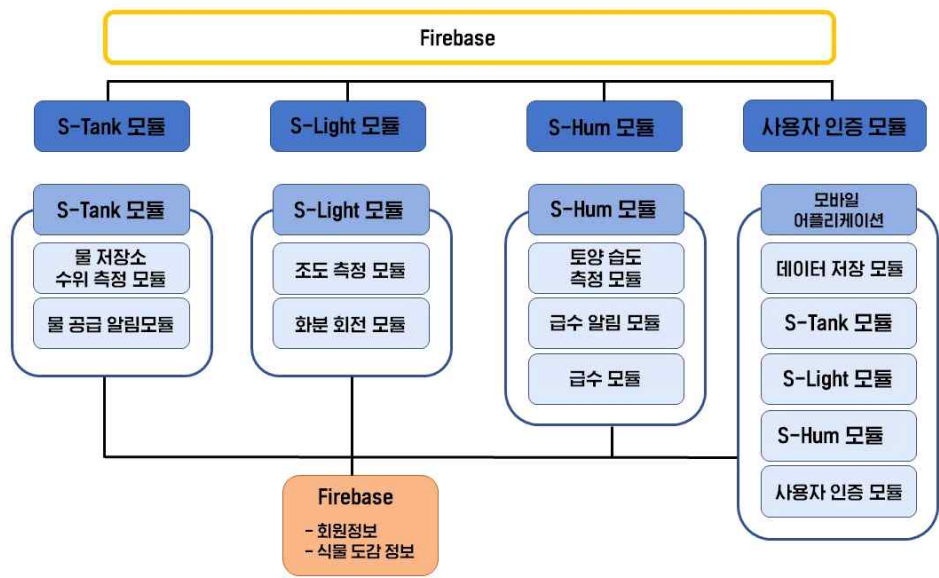


그림 3.2 소프트웨어 구성도

S-Tank 모듈은 S-POT화분의 물 저장소를 관리하는 모듈이다. 구성은 물 저장소의 수위를 측정하는 모듈, 물 저장소의 물 부족 시 물 공급 알림 모듈이 있다.

S-Light 모듈은 S-POT의 조도를 관리하는 모듈이다. 구성은 조도 측정 모듈과 화분이 빛을 골고루 받게 하기 위한 화분 회전 모듈이 있다.

S-Hum 모듈은 S-Humidity 모듈의 약자로 토양의 습도를 측정하고, 급수를 위한 모듈이다. 구성은 토양습도 측정 모듈, 급수 필요 알림, 급수모듈이 있다.

모바일 어플리케이션은 클라이언트 역할을 하며, 사용자 인증 모듈, S-Tank 모듈, S-Light 모듈, S-Hum 모듈을 사용한다.

모바일 어플리케이션에는 위 3가지 모듈과 데이터 저장모듈, 사용자 인증 모듈이 있다.

3.3 기기 간 설계 (Sequence Diagram)

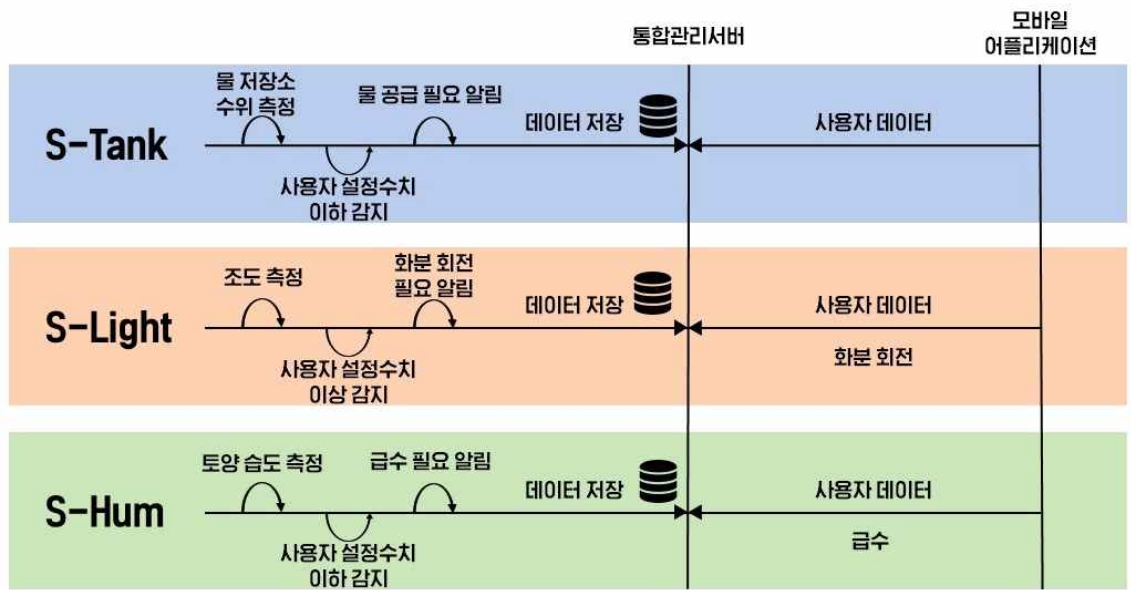


그림 3.3 기기 간의 시퀀스 다이어그램

그림 3.3를 보면 S-Tank, S-Light, S-Hum의 시작은 아두이노 센서의 감지로부터 작동이 시작이 된다. S-Tank는 물 저장소의 수위를 측정하고 물이 부족할 시 사용자에게 알림을 전달하는 기능이다. 센서가 물 저장소의 수위를 측정하고, 수위를 사용자가 설정해 놓은 수치와 비교한다. 사용자가 설정해 놓은 수치 이하로 측정되면 서버를 통해 물 저장소에 물 공급이 필요함을 알리는 메시지를 모바일 어플리케이션에 전달한다.

S-Light는 식물이 받는 조도를 측정하고, 식물이 햇빛을 골고루 받을 수 있게 하는 역할을 한다. 조도센서가 식물이 받고 있는 조도를 측정하고, 사용자가 설정해 놓은 조도값과 비교한다. 사용자가 설정해 놓은 수치 이상의 값이 측정될 경우(과도하게 빛을 받는 경우)에 사용자에게 화분의 회전이 필요함을 알려준다. 화분 회전 필요 알림 메시지는 서버를 통해 모바일 어플리케이션으로 전달되며, 사용자가 화분회전을 미리 설정해 놓았을 경우, 자동으로 화분을 회전시킨다.

S-Hum은 토양의 습도를 측정하고, 급수가 필요할 시 사용자에게 알림, 자동급수까지 할 수 있는 기능이다. 토양습도센서가 토양의 습도를 측정하고, 사용자가 설정해 놓은 수치와 비교한다. 사용자가 설정해 놓은 토양습도 값 이하일 시 서버를 통해 모바일 어플리케이션에 급수가 필요함을 알린다. 사용자가 사전에 자동급수를 설정해 놓은 경우, 자동으로 급수를 한다.

3.4 Activity Diagram

3.4.1 S-Tank (Activity Diagram)

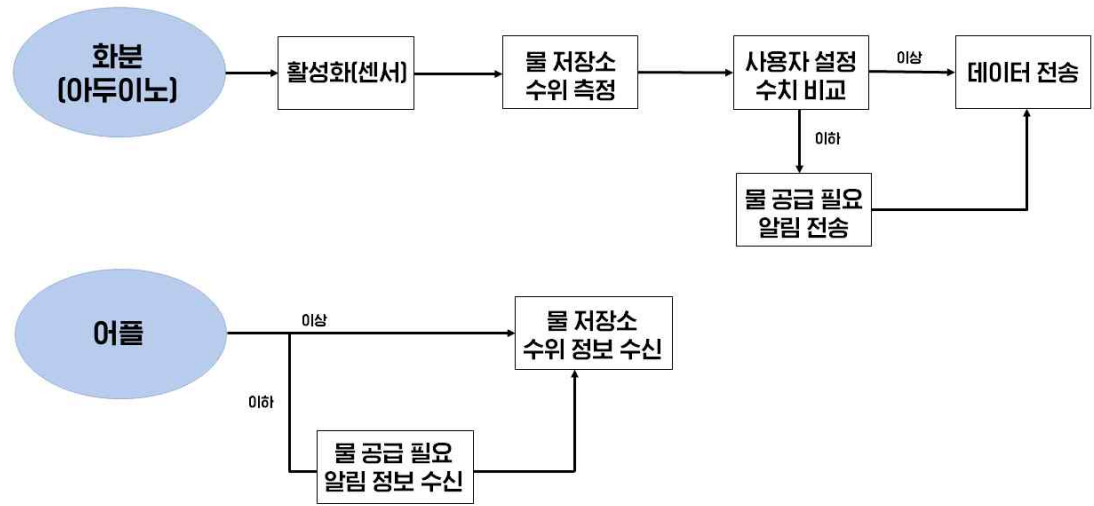


그림 3.5 S-Tank Activity diagram

그림 3.5을 보면 임베디드 시스템이 부팅되면 수위측정센서가 활성화되며 프로그램 및 네트워크가 활성화된다. 활성화된 상태에서 대기 중인 상태를 유지한다.

물 저장소 수위 측정 이벤트가 발생하면 아두이노는 사용자가 설정해놓은 수치와 측정한 수위 값을 비교한다. 사용자 설정 값 이상이면 현재 물 저장소의 수위만 서버를 통해 모바일 어플리케이션으로 전송한다. 사용자 설정 값 이하이면 물 공급 필요 알림과 물 저장소의 수위를 함께 모바일 어플리케이션으로 전송한다.

모바일 어플리케이션은 화분으로부터 서버를 통해 물 저장소의 수위와 물 공급 필요 알림을 수신하여 화면으로 사용자에게 보여준다.

3.4.2 S-Light (Activity Diagram)

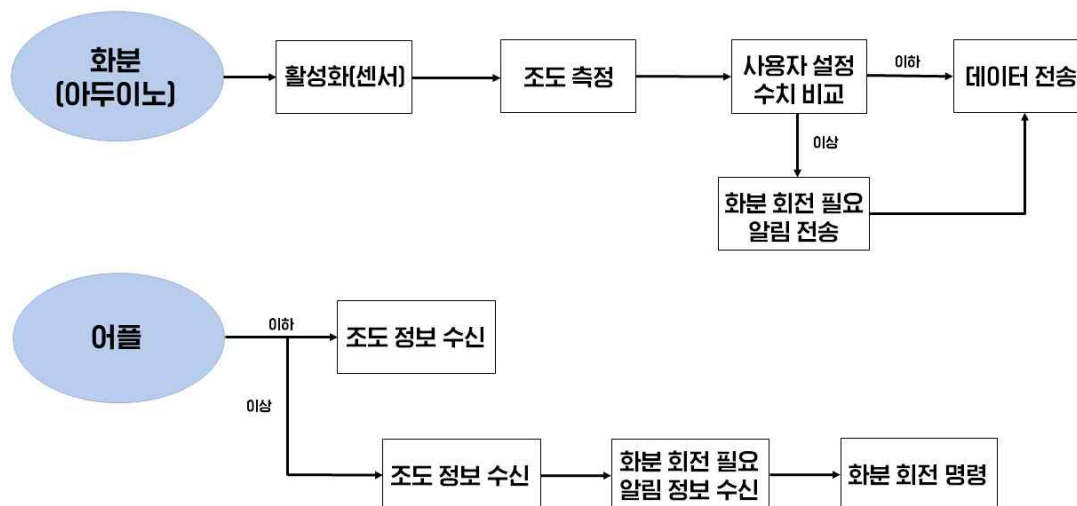


그림 3.6 S-Light Activity diagram

그림 3.5을 보면 임베디드 시스템이 부팅되면 조도센서가 활성화되며 프로그램 및 네트워크가 활성화된다. 활성화된 상태에서 대기 중인 상태를 유지한다.

조도 측정 이벤트가 발생하면 아두이노는 사용자가 설정해 놓은 수치와 측정한 조도 값을 비교한다. 사용자 설정 값 이하이면 현재 조도수치만 서버를 통해 모바일 어플리케이션으로 전송한다. 사용자 설정 값 이상이면 화분 회전 필요알림과 조도수치를 함께 모바일 어플리케이션으로 전송한다.

모바일 어플리케이션은 화분으로부터 서버를 통해 조도수치와 화분 회전 필요 알림을 수신하여 화면으로 사용자에게 보여주고, 설정에 따라 수/자동으로 화분회전명령을 아두이노에 전달한다.

3.4.3 S-Shock (Activity Diagram)



그림 3.7 S-Shock Activity diagram

그림 3.5을 보면 임베디드 시스템이 부팅되면 충격감지센서가 활성화되며 프로그램 및 네트워크가 활성화된다. 활성화된 상태에서 대기 중인 상태를 유지한다.

충격 감지 이벤트가 발생하면 아두이노는 사용자가 설정해놓은 수치와 측정한 충격 값을 비교한다. 사용자 설정 값 이하이면 데이터를 전송하지 않는다. 사용자 설정 값 이상이면 충격감지 알림을 모바일 어플리케이션으로 전송한다.

모바일 어플리케이션은 화분으로부터 서버를 통해 충격감지 알림을 수신하여 화면으로 사용자에게 보여준다.

3.4.4 S-Hum (Activity Diagram)

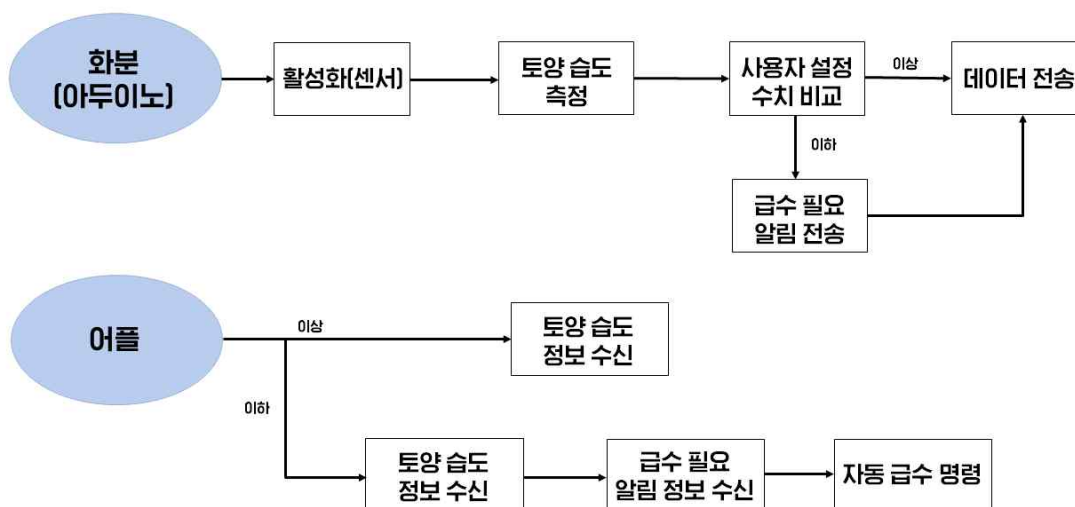


그림 3.8 S-Hum Activity diagram

그림 3.5을 보면 임베디드 시스템이 부팅되면 토양습도센서가 활성화되며 프로그램 및 네트워크가 활성화된다. 활성화된 상태에서 대기 중인 상태를 유지한다.

토양습도 측정 이벤트가 발생하면 아두이노는 사용자가 설정해놓은 수치와 측정한 토양습도 값을 비교한다. 사용자 설정 값 이상이면 현재 토양습도 수치만 서버를 통해 모바일 어플리케이션으로 전송한다. 사용자 설정 값 이상이면 급수 필요알림과 토양습도 수치를 함께 모바일 어플리케이션으로 전송한다.

모바일 어플리케이션은 화분으로부터 서버를 통해 토양습도 수치와 급수 필요 알림을 수신하여 화면으로 사용자에게 보여주고, 설정에 따라 수/자동으로 급수명령을 아두이노에 전달한다.

3.5 모바일 어플리케이션 (Activity Diagram)

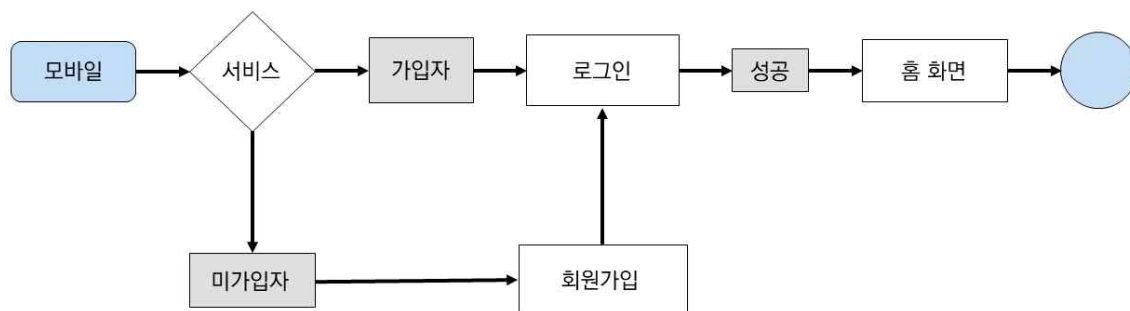


그림 3.9 모바일 애플리케이션 - 사용자 로그인 Activity diagram

그림을 3.9을 보면, 사용자가 모바일 애플리케이션에 접속 했을 시 로그인을 거쳐야 한다. 이때, 이미 서비스에 가입되어 있는 사용자라면 로그인을 바로 진행하며, 서비스에 가입되어 있지 않은 사용자라면 회원가입을 진행한다.

회원가입이 끝나면 다시 로그인 화면으로 이동한다. 로그인 화면에서 아이디와 비밀번호가 일치하여 로그인에 성공했다면 홈 화면으로 이동한다. 하지만 일치하지 못해 로그인에 실패하면, 다시 로그인 화면으로 돌아간다. 만약 사용자가 아이디나 비밀번호를 잊어버린 경우 아이디와 비밀번호 찾기를 통해 사용자의 아이디와 비밀번호를 확인한 뒤, 다시 로그인 화면으로 돌아가게 된다.

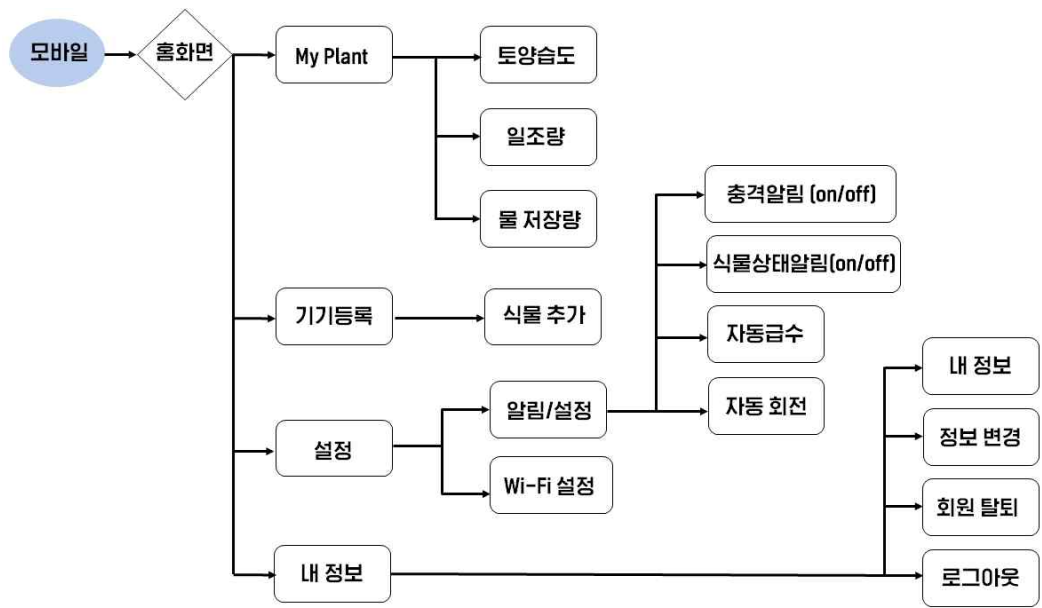


그림 3.10 모바일 애플리케이션-주요기능 Activity diagram

그림을 3.10을 보면, 사용자가 모바일 애플리케이션을 통해 MY Plant, 기기등록, 설정, 내 정보를 보여주며, 서비스 사용자는 이 기능 중에 선택하여 서비스 사용가능하다.

My Plant를 선택 시 화분의 토양 습도, 일조량, 물 저장량을 확인할 수 있다. 기기등록을 선택시 식물 추가를 할 수 있다.

설정을 선택 시 알림/설정, Wi-Fi 설정을 선택할 수 있다. 알림/설정 선택 시 충격알림, 식물상태알림, 자동급수, 자동회전을 설정할 수 있다. 충격알림, 식물상태 알림은 사용자가 on/off 할 수 있다. 자동급수, 자동회전의 Default값은 자동으로 설정되어 있으며 사용자가 수동을 전환할 수 있다.

내 정보 선택 시 내 정보, 정보변경, 회원탈퇴, 로그아웃을 설정할 수 있다.

아두이노 센서를 이용한 스마트 화분(S-POT) 프로젝트 설계서	v3.0	【가천대학교 졸업프로젝트】
--	------	----------------

4. 화면(UI) 설계

4. 화면(UI) 설계

4.1 스토리보드(메뉴) 구성

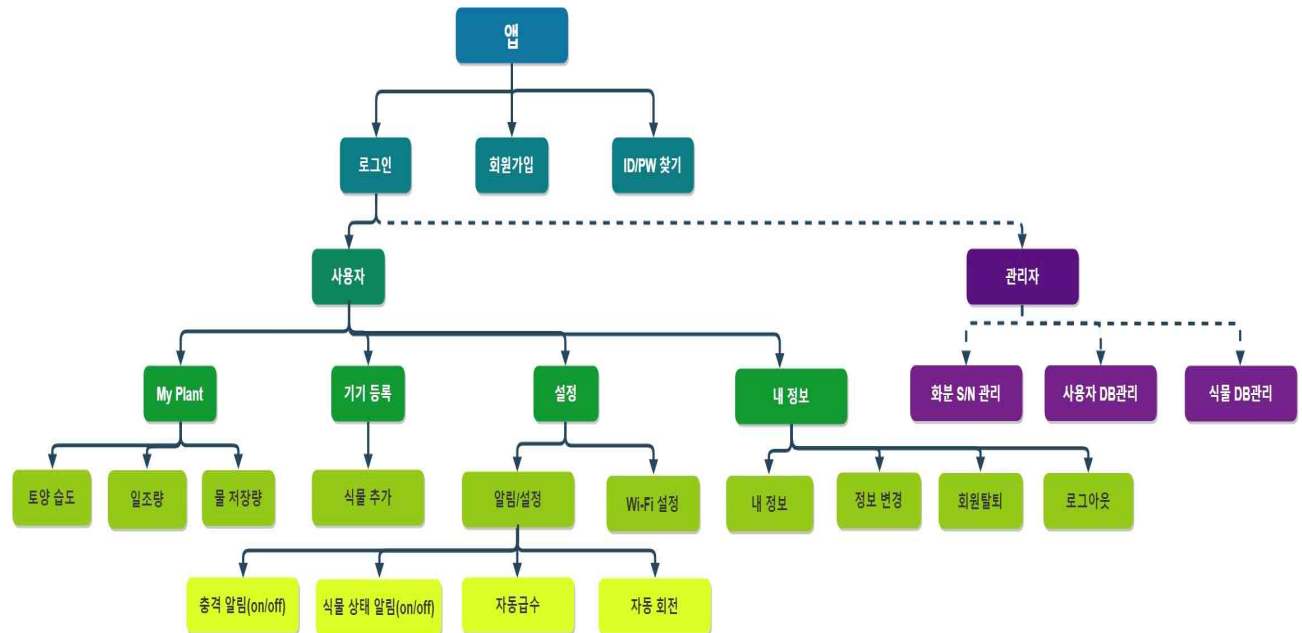


그림 4.1 메뉴구조도

4.2 초기화면(로그인 전) 설계



- 앱 시작 시의 로딩 화면
- 앱(서비스) 이름, 로고로 구성되어 있다.



- 로딩 후, 앱 시작 화면
- 로그인, 회원가입, ID/PW 버튼으로 구성되어 있다.

4.3 앱 구성

■ 회원가입



- 회원가입 클릭 시, 나타나는 화면

■ 회원가입 성공 시 화면



- 회원가입 성공 시, 나타나는 화면
- 가입 후에는 시작화면으로 돌아간다.

■ ID/PW 찾기

1) 아이디 찾기 화면



- ID/PW 찾기 버튼 클릭 시, 나타나는 화면
- 우선적으로 아이디 찾기가 진행된다.
- PW찾기 버튼을 클릭하여 아이디 찾기를 건너뛰고 바로 비밀번호를 찾을 수 있다.

2) 아이디 찾기 성공



- 이름, 전화번호(또는 이메일)을 입력한 후, 확인 버튼을 누른다.
- 아이디 찾기가 성공하면 나오는 화면
- 확인 버튼을 누르면 알림창이 사라진다.

3) 아이디 찾기 실패



- 아이디 찾기가 실패했을 때의 화면
- 알림창은 확인 버튼을 누르면 사라지고 정보를 재입력 할 수 있다.

4) 비밀번호 찾기 화면



- 비밀번호 찾기 화면
- 이름, 아이디, 전화번호(또는 이메일)을 입력하여 비밀번호를 찾는다.

5) 비밀번호 찾기 성공



- 비밀번호 찾기가 성공했을 때의 화면
- 확인 버튼을 누르면 알림창이 사라지고 초기 화면으로 돌아간다.

6) 비밀번호 찾기 실패



- 비밀번호 찾기가 실패했을 때의 화면
- 확인 버튼을 누르면 알림창이 사라지고 재입력 할 수 있다.

■ 로그인

1) 로그인 화면



- 로그인 버튼을 눌렀을 때 나오는 로그인 화면
- 아이디와 패스워드 입력창이 있다.
- 확인 버튼을 눌러 로그인 성공, 또는 실패한다.

2) 로그인 성공



- 로그인 성공했을 때 나타나는 화면
- 알림창의 확인 버튼을 누르면 메뉴 화면으로 이동된다.

3) 로그인 실패



- 로그인 실패했을 때 나타나는 화면
- 확인 버튼을 누르면 알림창이 사라지고 재입력 할 수 있다.

■ 메뉴

1) 메뉴 화면



- 로그인 후의 메뉴 화면
- My Plant, 기기등록, 설정 서비스들을 이용할 수 있다.
- S-POT문구 옆에 버튼을 누르면, 내 정보 화면으로 이동한다.

■ My Plant



- 메뉴 화면에서 My Plant를 눌렀을 때 나타나는 화면
- 등록된 식물의 현재 정보를 알 수 있다.
- 각 이미지 클릭 시, 해당 내용에 대해서 자세한 수치로 알 수 있다.
- 글자 색은 각 수치에 따라 변경된다.

■ 기기 등록



- 메뉴 화면에서 기기 등록을 눌렀을 때, 나타나는 화면
- 시리얼번호 등록과 식물 추가를 할 수 있다.

1) S/N 등록



- S/N(10자리) 등록 클릭 시, 나타나는 시리얼 넘버 입력 화면
- 화분명도 입력할 수 있다.

2) 식물 추가 화면



- 식물 추가 버튼 클릭 시, 나타나는 화면
- 식물을 검색하여 추가 할 수 있다.

3) 식물 추가 화면



- 식물을 검색할 수 있고, 검색된 식물의 이름을 누르면 자세한 정보가 나온다.
- +버튼을 누르면 식물의 이름(애칭)과 물주기를 입력할 수 있는 창이 나온다.

■ 설정



- 메뉴 화면에서 설정 클릭 시의 화면이다.
- 알림/설정과 Wi-Fi설정을 할 수 있다.

1) 알림/설정 화면(1)



- 알림/설정 버튼 클릭 시, 알림/설정을 할 화분을 선택하는 창이 나타난다.
- 화분 선택 후, 다음 화면으로 넘어간다.

2) 알림/설정 화면(2)



- 설정을 눌렀을 때, 나타나는 화면이다.
- 알림 부분에서는 충격 알림과, 식물의 상태 알림을 on/off 선택할 수 있다. (그림에서 충격 알림은 on, 식물 상태 알림은 off)
- 회전 설정을 on/off 할 수 있다. (현재 회전 설정은 on 되어있는 상태)
- 급수 설정을 on/off 할 수 있다. (현재 급수 설정은 off 되어있는 상태)
- 맨 왼쪽 상단의 화살표 모양 클릭으로 전 화면으로 돌아갈 수 있다.

3) Wi-Fi 연결



- 설정에서 Wi-Fi 설정 버튼 클릭 시, 나타나는 화면
- 장거리에서도 화분과 연결하기 위해 필요한 기능이다.

■ 내 정보

1) 내 정보 버튼 표시



- 메뉴 화면에서의 내 정보 버튼을 표시하였다.
- 표시한 부분을 눌러 내 정보 화면으로 넘어간다.

2) 내 정보 기능



- 메뉴 화면에서의 설정버튼 클릭할 때 나타나는 화면
- 사용자 정보를 확인할 수 있는 내 정보, 정보 변경, 회원탈퇴, 로그아웃 등의 기능이 있다.

3) 내 정보 화면



- 내 정보 버튼을 눌렀을 때, 나오는 화면이다
- 로그인되어있는 사용자의 정보를 볼 수 있다.
- 정보 변경 버튼으로 정보를 수정할 수 있는 화면으로 넘어간다.

4) 정보 변경 화면(1)



- 정보 변경 버튼을 눌렀을 때, 먼저 나오는 화면이다.
- 비밀번호를 입력한 후, 확인버튼을 누른 뒤에 정보 변경 화면으로 넘어간다.
- 맨 왼쪽 상단의 화살표를 눌러 이전 화면으로 되돌아 갈 수 있다.

5) 정보 변경 화면(2)



- 비밀번호 확인 후, 나오는 정보 변경 화면이다.
- 아이디는 변경 할 수 없고, 다른 정보들은 변경 가능하다.
- 정보를 변경한 후, 변경 버튼을 누른다.

6) 정보 변경 완료



- 정보변경 완료 화면
- 확인 버튼을 누른 후, 4.7.6의 화면으로 돌아 간다.

7) 회원 탈퇴 화면(1)



- 회원 탈퇴 버튼을 눌렀을 때, 나타나는 화면.
- 아이디, 패스워드, 전화번호(또는 이메일)을 입력한 후 탈퇴 버튼을 누른다.

8) 회원 탈퇴 화면(2)



- 탈퇴 버튼을 눌렀을 때의 화면.
- 예 버튼을 누르면 앱 시작화면으로 돌아간다.
- 아니오 버튼을 누르면 이전 화면으로 돌아간다.

9) 로그아웃 기능



- 로그아웃 버튼을 눌러 로그인 상태에서 로그아웃 할 수 있다.
- 예/아니오 버튼을 통해 로그아웃 하거나 되돌아 갈 수 있다.
- 예 버튼을 눌렀을 때, 로그인 화면으로 돌아간다.
- 아니오 버튼을 눌렀을 때, 이전 화면으로 돌아간다.

4.4 관리자 앱 화면

1) 초기 화면



- 관리자 기능을 수행할 수 있는 웹페이지이다.
- 로그인 버튼으로 관리자 로그인을 할 수 있다.
- ID/PW찾기 버튼으로 관리자 아이디와 비밀번호를 찾을 수 있다.

2) 관리자 로그인



- 관리자 로그인 시, 화면
- S-POT 시리얼넘버 관리, 사용자 DB관리, 식물 DB관리 메뉴 등이 있다.

3) S/N 관리 화면



- S-POT의 시리얼넘버관리 화면이다.
- S/N는 열자리 숫자로 수정을 누르면 삭제 및 정보 확인이 가능하다.

4) 사용자 DB관리 기능



- 사용자 정보 관리 화면이다.
- 사용자 이름을 검색하여 찾을 수 있다.
- 수정 버튼을 통해 사용자 정보를 확인하고 수정할 수 있고, 삭제 버튼을 통해 사용자를 삭제할 수 있다.

5) 식물 DB관리 기능



- 식물 정보 관리 화면이다.
- 새로운 식물을 추가 하거나, 정보 수정, 삭제를 할 수 있다.
- 식물의 자세한 정보가 필요하다..

5. 환경구성

5.1 개발환경 및 운영환경

○ 개발환경

구분	개발환경	규격	비고
개발툴	애플리케이션	AndroidStudio 3.3	
	하드웨어	Arduino1.8.9, RaspberryPi	
서버	실시간 데이터베이스	Firebase Realtime Database	
	서버		