

개발 사양서

| | |
|---------|---------------------------------|
| 과정명 | 사물인터넷(IOT) 자동화 시스템 |
| 프로젝트 주제 | 아두이노를 이용한 스마트팜 및 애플리케이션 개발 |
| 팀 명 | Auto Farm |
| 팀 원 | 권혁주, 김성욱, 임근렬, 김정훈, 조요셉, 김주원 |

목 차

I. 개요

1. 서론 P-1

- 1) 과제 명
- 2) 프로젝트 배경
- 3) 목적(기대효과)
- 4) 개발환경
- 5) 세부사항

2. 개발내용 P-3

- 1) 구상도
- 2) 회로도
- 3) 개발 히스토리
- 4) 애플리케이션 구성

II. 부속서

1. 타 스마트팜 분석 P-8

2. 회의록 P-9

III. 마무리

1. 총평 P-11

I 개 요

1. 서론

1) 과제 명

아두이노를 이용한 스마트 팜 및 애플리케이션 개발

2) 프로젝트 배경

「사물인터넷(IOT) 자동화 시스템 개발과정」을 수강함으로써, 임베디드를 이해하고 활용할 수 있는 능력을 가짐으로 이 프로젝트를 선정하여 수행하게 됨.

3) 목적 및 기대효과

사물인터넷(IOT)을 활용할 수 있고, 임베디드 시스템에 대해 이해할 수 있다. 아울러 애플리케이션을 통해 라즈베리 파이와 아두이노를 제어할 수 있다.

4) 개발환경

| | |
|-------|-----------------------------------------|
| OS | Windows10, 리눅스 |
| 언어 | C++, python, Android Java |
| IDE | Arduino IDE 1.8.16, Android Studio |
| 사용 보드 | Arduino UNO, Arduino MEGA, Raspberry PI |

5) 세부사항

- 팀장 : 권혁주
- 팀원 : 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉
- 주요 부품 리스트

| 구분 | 부품 명 | 수량 | 구분 | 부품 명 | 수량 |
|----|--------------|------|----|------------|------|
| 1 | Arduino UNO | 1 EA | 10 | 브레드 보드 | 1 EA |
| 2 | Arduino MEGA | 1 EA | 11 | 모터드라이버 모듈 | 1 EA |
| 3 | Raspberry PI | 1 EA | 12 | 2채널 릴레이 모듈 | 1 EA |
| 4 | LCD 모듈 | 2 EA | 13 | 4채널 릴레이 모듈 | 1 EA |
| 5 | 식물 생장용 LED | 1 EA | 14 | 온습도 센서 | 2 EA |
| 6 | 드라이기 | 1 EA | 15 | 토양수분 센서 | 1 EA |
| 7 | 서브 모터 | 2 EA | 16 | 조도 센서 | 1 EA |
| 8 | 와이파이모듈 | 2 EA | 17 | 팬(DC모터) | 1 EA |
| 9 | 와이파이모듈 어댑터 | 2 EA | 18 | 수중 펌프 모터 | 1 EA |

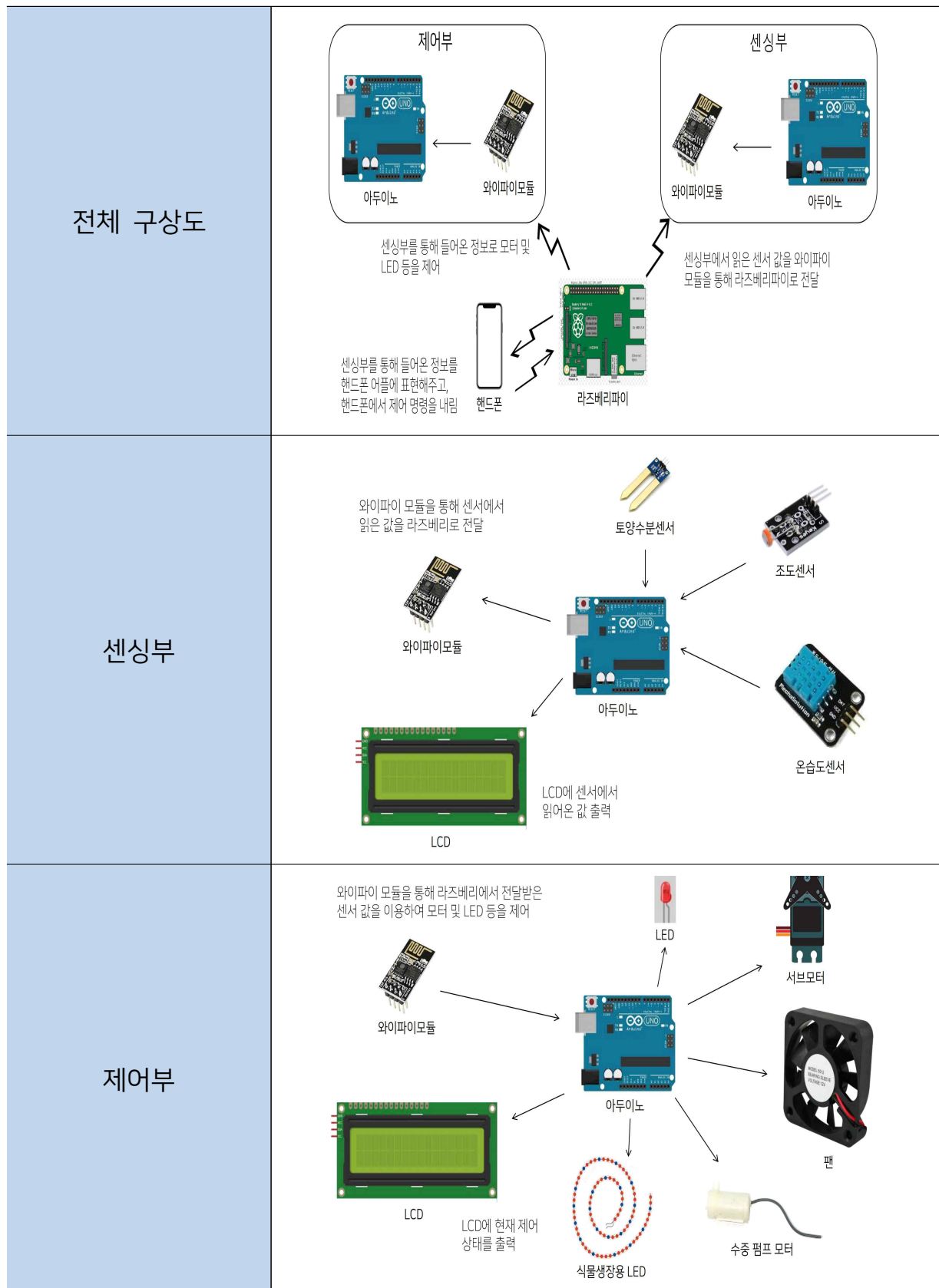
- 일정

| 월별 | | 11월 | | | |
|-----|-------------------|-----|---|---|---|
| 주차별 | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 내용 | 아이디어 제시 및 주제 선정 | | | ● | |
| | 역할분담 및 계획 수립 | | | ● | ● |
| | 스마트 팜 시제품 제작 및 구현 | | | ● | ● |
| | 구상도 작성 | | | | ● |
| | 목표 사용자 분석 및 이해 | | | | ● |
| | 타 스마트 팜 분석 | | | | ● |

| 월별 | | 12월 | | | | |
|-----|---------------------|-----|---|---|---|---|
| 주차별 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 내용 | 개발계획서 작성 | ● | | | | |
| | 라즈베리파이 라우터 및 웹서버 개발 | ● | ● | ● | | |
| | 애플리케이션 개발 | | ● | ● | | |
| | 아두이노 센싱 및 제어부 개발 | ● | ● | ● | | |
| | 기능 테스트 및 피드백 | | ● | ● | ● | |
| | PPT 작성 및 발표준비 | | | | ● | ● |

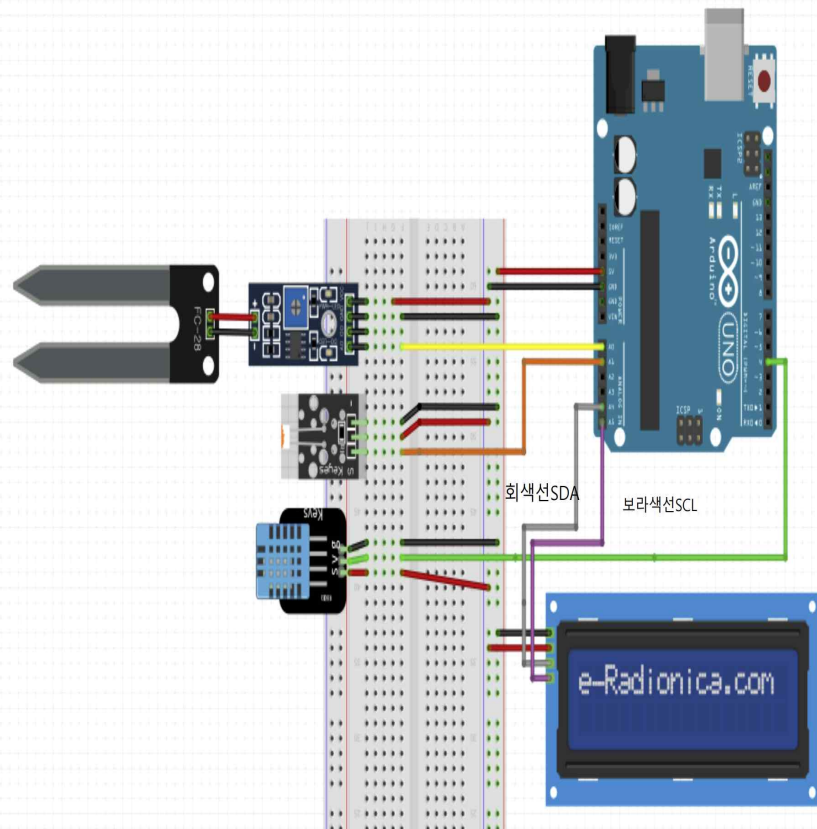
2. 개발내용

1) 구상도

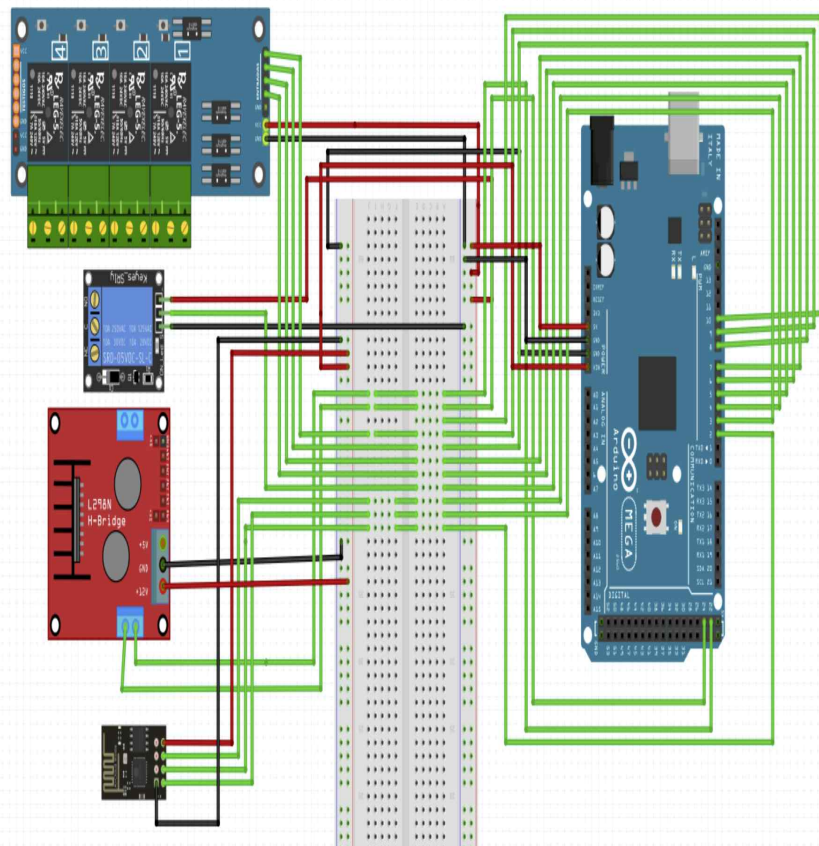


2) 회로도

센싱부





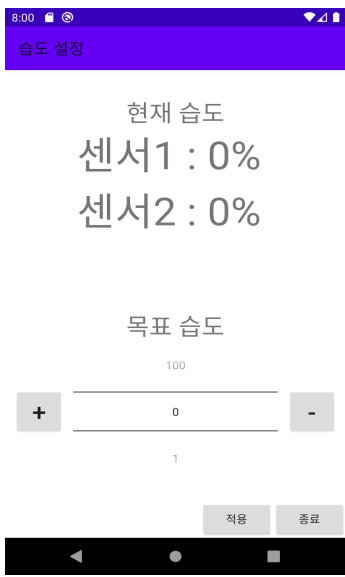
제어부



3) 개발 히스토리

| | | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sensing | <ul style="list-style-type: none"> - 데모 버전 개발 - WIFI 연결 - Data 송신부 개발 - Data 송신부 수정 - LCD출력시 delay 현상 해결 - delay 함수 사용으로 인해 생긴 서버 전송 delay 문제 해결 - WIFI ID, PASSWORD 변경 - Test 완료 | <ul style="list-style-type: none"> - 21.12.03 - 21.12.07 - 21.12.08 - 21.12.09 - 21.12.10 - 21.12.13 - 21.12.20 - 21.12.23 |
| Controller | <ul style="list-style-type: none"> - 데모 버전 개발 - WIFI 연결 - PI에서 송신한 Data 수신부 개발 - Manual Controller 개발 - Auto Controller 개발 - LED 및 수중펌프 모터 제어 개발 - 릴레이 제어부 수정 - Setter, Getter 개발 - Test 완료 | <ul style="list-style-type: none"> - 21.12.13 - 21.12.14 - 21.12.15 - 21.12.20 - 21.12.21 - 21.12.22 - 21.12.23 |
| Web Server | <ul style="list-style-type: none"> - 데모 버전 개발 - Sensing 수신부 개발 - Sensing 일괄 수신으로 수정 - Sensing Data 입력 기능 조정 - Controller Data 송신부 개발 - App Data 송수신부 개발 - Controller Getter, Setter 개발 | <ul style="list-style-type: none"> - 21.12.03 - 21.12.07 - 21.12.09 - 21.12.10 - 21.12.14 - 21.12.15 - 21.12.21 |
| 애플리케이션 | <ul style="list-style-type: none"> - 데모 버전 개발 - Web Server 접속 및 데이터 수신 - Layout 조정 및 기능 추가 - 현재 온습도 표시 기능 추가 - Fan, Heater 기능 추가 - 개폐기, 팬, 열풍기 On Off 여부 추가 - 팬 속도조절 기능 추가 - 개폐기 Activity 추가 - Test 완료 | <ul style="list-style-type: none"> - 21.12.03 - 21.12.07 - 21.12.10 - 21.12.14 - 21.12.15 - 21.12.16 - 21.12.17 - 21.12.20 - 21.12.23 |
| Router | <ul style="list-style-type: none"> - AP 개발 완료 | <ul style="list-style-type: none"> - 21.12.02 |


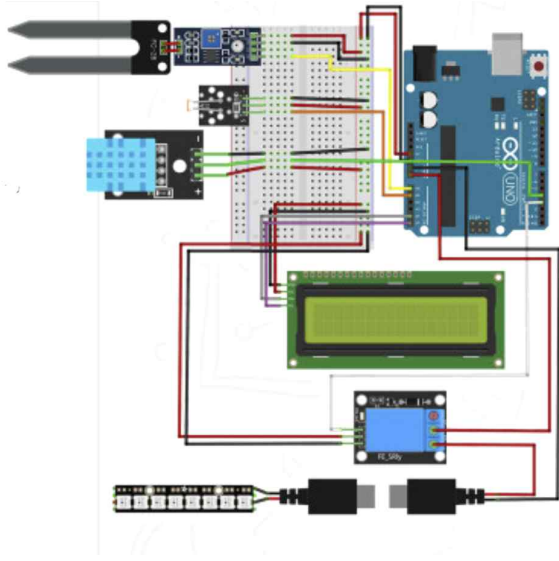
4) 애플리케이션 구성

| | | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>메인 화면</p> |  <p>The main screen displays the current temperature and humidity of the sensors, along with the target temperature and humidity. It also includes buttons for '작육개폐기' (Seedling opening/closing), '우육개폐기' (Adult opening/closing), '팬' (Fan), and '열풍기' (Heating fan).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 현재 온도, 현재 습도와 각 장치들의 가동 여부를 확인 할 수 있는 화면 - 상단 라디오버튼을 통해 수동제어 및 자동제어를 할 수 있음 - 각 버튼을 통해 다른 화면으로 전환하여 제어 할 수 있음 |
| <p>온도 설정</p> |  <p>The temperature setting screen shows the current temperature (현재 온도) and the target temperature (목표 온도). It includes a slider to adjust the target temperature and buttons for '적용' (Apply) and '종료' (End).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 온습도 센서 1에서 나온 온도 값과, 2에서 나온 온도 값을 화면에 표시 - 목표 온도를 설정 할 수 있음 |
| <p>습도 설정</p> |  <p>The humidity setting screen shows the current humidity (현재 습도) and the target humidity (목표 습도). It includes a slider to adjust the target humidity and buttons for '적용' (Apply) and '종료' (End).</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 온습도 센서 1에서 나온 습도 값과, 2에서 나온 습도 값을 화면에 표시 - 목표 습도를 설정 할 수 있음 |

| | | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>팬 설정</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> - 수동제어 시 사용자의 요청에 따라 팬의 On Off를 담당하는 화면 - 켜올 때 팬의 RPM을 조절 가능함 |
| <p>열풍기 설정</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> - 수동제어 시 사용자의 요청에 따라 열풍기의 On Off를 담당하는 화면 |
| <p>개폐기 설정</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> - 수동제어 시 사용자의 요청에 따라 좌우측 개폐기를 Up, Down 시킬 수 있는 화면 |

II 부 속 서

1. 타 스마트 팜 분석

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 제품 명 | 비피랩 아두이노 스마트팜 만들기 |
| 제품 구성 |  |
| 제품 회로도 |  |
| 제품 장·단점 | <ul style="list-style-type: none"> - 장점 : 간단하게 구성이 가능하며, 아두이노에 대한 관련 지식이 없어도 쉽게 접근이 가능하다. 또한, 회로도 및 코딩이 공개되어 있어 누구든 할 수 있다는 장점이 있다. - 단점 : 조작의 간단함에 비례하여 사용자가 실제로 통제할 수 있는 부분이 적다. 또한, 애플리케이션이 없어 핸드폰으로 조작이 불가능하다. |
| 프로젝트와의 비교 | <ul style="list-style-type: none"> - 애플리케이션으로 조작 가능하며, 사용자의 요청에 따라 수동조작, 자동조작이 가능하다. 또한, 애플리케이션에서 아두이노에서 센싱 값을 확인 할 수 있고, 입력 값 수는 같으나 제어 할 수 있는 범위가 더 크다. |

2. 회의록

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 팀 명 | 오토팜 | 일시 : 2021-11-18 |
| 참 석 자 | 권혁주, 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉 | |
| 결정사항 | 주제 및 부품 선정 | |
| 내 용 | <p>각 팀원들이 하고 싶은 주제를 제시하고, 투표로 선정 하였다. 시제품을 참고하여 부품 선정 및 구매하고, 추후 필요한 부품은 회의를 거쳐 구매하기로 하였다.</p> | |

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 팀 명 | 오토팜 | 일시 : 2021-11-25 |
| 참 석 자 | 권혁주, 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉 | |
| 결정사항 | 역할 분담 및 계획 수립 | |
| 내 용 | <p>회의를 거쳐 각자 맡고 싶은 파트를 정하여 역할 분담을 한 뒤, 아두이노 구상과 애플리케이션의 레이아웃 대해 회의 하고, 구상도를 작성 하였다. 또한 개발 일정에 대해 회의를 진행하여 기본 일정을 수립하고, 완성도 및 진행도에 따라 추후 일정을 조정하기로 하였다.</p> | |

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 팀 명 | 오토팜 | 일시 : 2021-12-09 |
| 참 석 자 | 권혁주, 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉 | |
| 결정사항 | 각 팀원 별 진행 상황 보고 및 대책 회의 | |
| 내 용 | <p>각 팀원 별 진행 사항을 보고하고, 추후 일정에 대해 회의를 하였다. 그리고 협업을 위해 Git을 사용하기로 결정 하였다.</p> | |

| | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 팀 명 | 오토팜 | 일시 : 2021-12-16 |
| 참 석 자 | 권혁주, 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉 | |
| 결정사항 | 각 팀원 별 진행 상황 보고 및 대책 회의 | |
| 내 용 | <ul style="list-style-type: none"> - Sensing : Web Server와 통신 완료 및 Sensing Data 전달 완료 - Controller : Web Server와 통신 완료 및 Sensing Data 수신 완료 - Web Server : Sensing 및 Controller Data 송수신 완료 - Application : 레이아웃 구성 및 기능 구현 완료 | |

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|
| 팀 명 | 오토팜 | 일시 : 2021-12-22 |
| 참 석 자 | 권혁주, 김성욱, 김주원, 김정훈, 임근렬, 조요셉 | |
| 결정사항 | 발표 전 최종 보고 및 테스트 | |
| 내 용 | <p>각 팀원이 담당 파트 최종본을 공유 · 병합하고, 완성본에 대한 피드백을 주고받음으로써 마무리하였다.</p> | |

III 마무리

1. 총평

- 권혁주 : 프로젝트의 팀장을 맡으며 행동 하나, 말 하나가 프로젝트와 팀에 미칠 수 있는 영향이 크다는 것을 깨달았을 때 '프로젝트를 성공적으로 끝낼 수 있을까?' 라는 걱정을 많이 했다. 그러면서 팀장의 역할을 돌아보고, 개발 및 팀원들의 전반적인 것도 관리해야 한다는 것을 느끼게 되었다. 아울러 라즈베리파이, 아두이노, 앱을 통합하여 개발한다는 것에 어려움을 많이 느끼며 부족한 부분을 채워 나가는데 많은 시간을 쏟은 것 같다. 이 프로젝트를 통해 팀원 모두 각자 겪은 경험을 밑거름 삼아 좋은 결과가 있기를 바란다.
- 김성욱 : 이번 팀 프로젝트를 통해 결과물을 내는 과정에 있어 배운 점이 많은 것 같다. 코드를 작성함에 있어 수정 사항들을 고려하지 않고 생각나는 대로 짤 경우, 코드의 결합도는 높아지나 추가 수정 사항이 있을 경우 코드의 유연성이 부족하며, 반대로 수정 사항이나 변할 수 있는 것들을 중심으로 코딩을 짜면 유연성을 얻을 수 있으나 복잡성이 증가할 수 있다는 생각이 들었다. 앞으로 개발자로서 프로젝트를 진행할 경우 이 중간의 밸런스를 맞출 수 있도록 꾸준히 공부해야 할 필요성을 느꼈다
- 김정훈 : 앱에서 아두이노, 라즈베리파이에서 이르기까지 복합적인 플랫폼과 언어를 사용하며 스스로의 학습 정도를 되돌아보게 되고, 새로이 부족한 점과 개선점을 찾게 되었다. 프로젝트를 진행하면서 가장 크게 느꼈던 것은 같은 팀원들과의 커뮤니케이션이 가지는 중요성이었는데, 공동 작업에 있어서 사소한 사항의 누락이나 잘못된 전달 사항이 야기할 수 있는 문제의 심각성을 체감한 덕분에 한결 적극적인 태도로 임하는 자세를 함양하게 되었다.

- 김주원 : 이 프로젝트를 통해 java를 이용하여 코딩을 해본 경험을 가지게 되었고 이로 인해 차후 앱 개발의 기회가 생긴다면 보다 적극적으로 개발에 가담할 수 있음을 느끼게 되었다. 아울러 역할을 나누어 일을 분담하여 진행함에 있어 협동심을 느끼게 되었고, 서로 부족한 부분을 보완해 줄 수 있다는 점을 느끼고, 팀의 중요함을 깨닫게 되었다. 또한, 프로젝트를 해보고 나도 할 수 있구나 라는 자신감을 가질 수 있게 되었다.

- 임근렬 : 예전에 대학시절에 아두이노를 이용한 프로젝트 중 와이파이 모듈과 각종 센서를 연동한 프로젝트가 있었다. 당시에는 와이파이 연결에 실패해서 제대로 만들지 못했었지만 이번 프로젝트를 통해서 그보다 더 많은 기능을 넣어서 프로젝트를 할 수 있게 되어서 매우 만족스러웠다. 향후 실무상에서도 이번 경험을 활용할 수 있기를 기대하게 되었다.

- 조요셉 : 처음에 이 프로젝트에 합류할 때는 내심 '과연 제대로 완성이 될까' 하며 걱정이 많았다. 그러나 팀원들과 함께 고생하며 하나하나 완성되어가는 모습을 보며 뿌듯함을 느꼈다. 이 프로젝트에 팀원들과 함께한 시간은 정말 소중한 기억으로 남을 것이며 참여하게 되어 기쁘다.