

기초설계 10조

최종보고서

16010859	이병관
17010817	김세은
17013123	이경현
18010854	송준수

목 차

1. 아이디어

(1) 아이디어 시작

(2) 초기 구상

가. KEEPING BOX

나. 문제점

(3) 아이디어 응용

(4) 최종

가. MEEPING BOX

나. 사용된 부품

2. 핵심부품설명 및 시행착오

(1) 펄티어

(2) 모터드라이브

(3) 릴레이

3. 작동원리

(1) 알고리즘

(2) 회로

(3) 최종코드

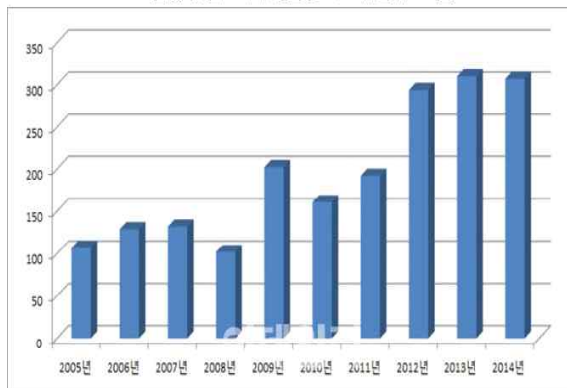
4. 결론

1. 아이디어

(1) 첫 번째 아이디어

저희 10조가 이번 2019년 2학기 기초설계 과목의 선보일 작품을 전반적으로 어떤 아이디어로 시작하여 창의성에 중점을 두었고 어떻게 구현해보일 것인가에 대해 고민을 해보았습니다. 그래서 일상생활 속에서 사람들이 즐겨하는 취미를 좀 더 편이성있게 하는 제품을 하기 위해 먼저 현대 사회에 살아가는 사람들의 취미가 무엇인지 확인해 보았습니다.

캠핑용품 디자인출원 추이(단위 : 건)



17일 통계청이 추산하는 2011년 60만명이었던 국내 캠핑 인구는 2016년에 500만명을 넘어섰다. 또 한국농수산물공사 조사에서는 가정간편식을 구입하는 목적 가운데 여행과 캠핑이 식사대용, 간식에 이어 3위에 오르기도 했다.

사진 및 기사 출처: 다음뉴스 <https://realestate.daum.net/news/detail/all/>, 조선일보

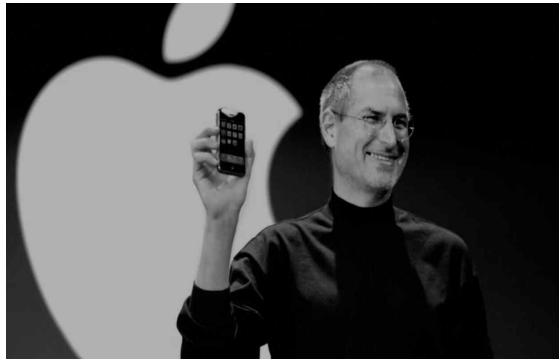
확인해본 결과 먼저 저희 눈에 들어온 것은 ‘캠핑’이었습니다.

캠핑은 맥심, 깃 등 같은 젊은 사람들에게 인기있는 잡지나 TV프로그램에서 자주 보일 정도로 아주 인기있는 취미생활입니다. 그래서 저희 조는 캠핑을 하다보면 불편한 점을 보완해주는 점을 찾아 아두이노로 구현을 하기로 하였습니다.



사진 출처 : <http://mart.walcost.com/>

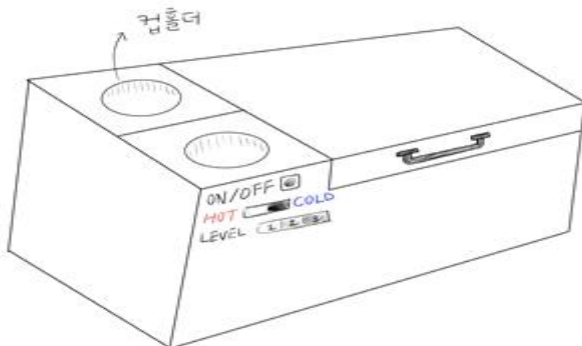
위 이미지와 같이 시중에는 많은 캠핑관련 용품이 많다는 것을 알게 되었습니다. 즉 이미 나올만한 캠핑용품들은 이미 출시되어있었습니다. 예전에 수업시간에 교수님이 하셨던 말 중에 요즘 같은 세상에서 무언가를 개발할 때 가장 문제되는 것이 “창의성 유사성”말처럼 저희 생각으로는 누구도 생각하지 못한 진짜 창의적인 아이디어라고 생각하여 아두이노로 구현을 할라 보면 이미 이와 비슷한 제품이 있다는 사실을 알게 되었습니다.



그러다 저희는 스티브잡스가 세상에 첫 스마트폰을 공개했을 때를 떠올렸습니다. 스마트폰이 나오기 전에 세상은 핸드폰은 전화와 문자를 하는 도구이고 음악은 mp3, 동영상은 pmp, 인터넷은 컴퓨터라는 생각이 었고 이 들을 하나로 해결 할 생각이 없었습니다. 그러다 하나로 전화, 인터넷, 게임 등을 폰 하나로 해결한다는 생각으로 스마트폰을 공개했습니다. 즉 핸드폰과 컴퓨터의 융합, 기기 하 나를 다용도적으로 사용할 수 있는 기기를 선보여 시대를 바꿨다는 평가를 받았습니다. 현대는 스마트시대로 각각의 제품이 좋을지 몰라도 하나의 기기가 다용도로 사용되는 편리성 을 중요시하는 것이 현재의 트렌드입니다. 페이스북 설립자인 마크 주커버그의 말대로 기존의 있는 기술들을 융합하는 것이 ‘혁신’이란 말을 들어 기존 제품들의 기술들을 융합하여 편의성 을 고려한 새로운 제품을 만들기로 하였고 아이스박스과 컵홀더를 하나로 합쳐 따로따로 되어있는 캠핑용품을 하나로 합친 일명 ‘KEEPING BOX’를 구상하였습니다.

(2) 초기구상

가.KEEPING BOX



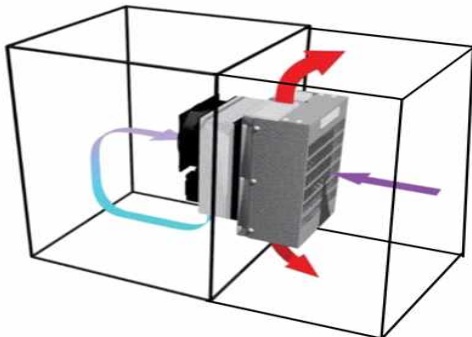
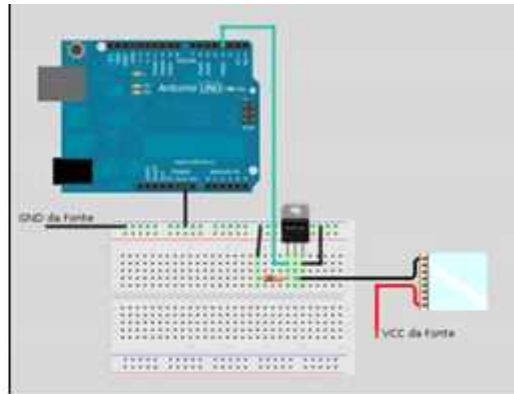
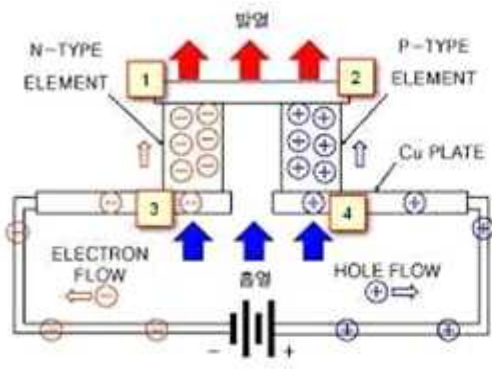
보온병은 온도가 높은 음료를 유지시켜주는 물건이고 아이스박스는 차가운 음식이나음료의 온도를 낮게 유지시켜주는 물품입니다. 저희 조는 이 두 기능을 하나로 합쳐 온도를 조절하는 소자와 아두이노를 접목시켜 냉온,보온이 가능한 박스, 일명 ‘KEEPING BOX’를 구

상했었습니다.

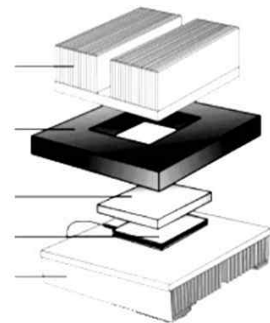


앞에서 온도를 조절하는 소자가 바로 ‘펠티어 소자’입니다.

일단 펠티어 소자란 이 소자에 접압을 넣어주면 한 쪽 면은 열을 방출하고 다른 한쪽 면은 열이 흡수되어 즉 온도를 차갑게하거나 뜨겁게하게끔 할 수 있는 소자입니다. 우리일상에선 흔히 에어컨, 냉장고에 응용된 소자이기도 합니다



냉기 방열판
쿨링 패드
접촉판
열전소자
열 방열판



열전소자를 이용하여 저 상자안에 열 전도율이 높은 판을 넣어 칸을 나눕니다. 그 나눈 칸에 펠티어소자를 끼워 넣어 어떤 칸은 온도를 낮추어 차갑게 만들고 다른 한칸은 온도를 올려 차갑게 하는 식입니다.

나.문제점

저희 생각과 다르게 아두이노와 펠티어소자로 온도를 크게 낮추고,높이는 것에 큰 어려움에 봉착하였습니다. 하나의 펠티어소자로 온도를 조절하는데 만약 온도를 최대로 올려보면 26도에서 29도 정도 올라가는 것을 확인하였고 낮추는 것은 약 15도로 확인이 되었습니다.

(3) 아이디어 응용

펠티어 소자로 온도변화를 크게하는 것이 어렵다는 것을 알게되어 갈팡질팡한 상태였습니다. 그러다 저희가 초기에 현대인들의 취미를 조사하던 중 의외로 사람들이 취미로 버섯을 키운다는 것을 알게 되었습니다.

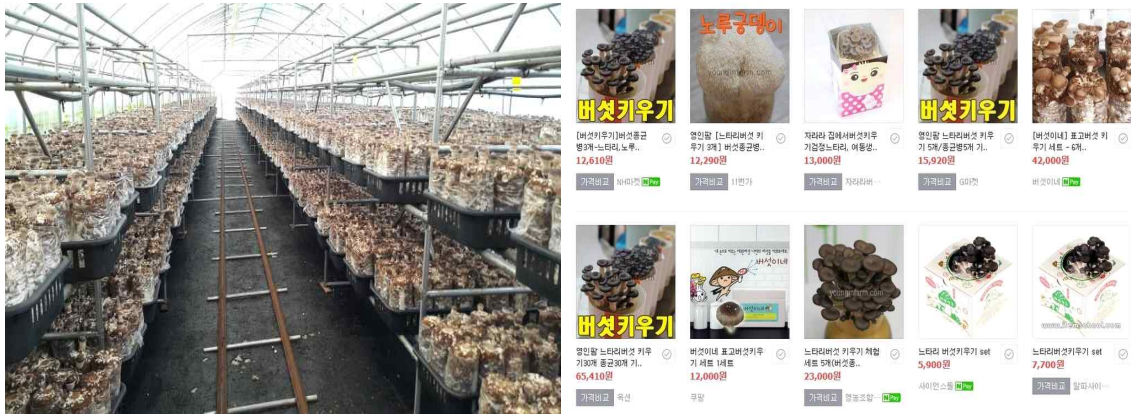


사진 출처: <https://shopping.naver.com/>

흔히들 버섯을 재배하면 저런식으로 비닐하우스 같이 따로 대량으로만 키우는 것을 떠올립니다. 하지만 요즘 주부들 사이에 버섯을 키우는 것이 유행이고 유치원에서도 어린아이들에게 실습수업으로 버섯을 키운다는 것을 알게 되었습니다.

세상이 좋아지듯이 일반 가정이나 개인이 버섯을 키우기위한 별도의 버섯키우기세트가 따로 판매가 되는 것은 인터넷검색으로 쉽게 확인할 수 있습니다. 버섯을 키우는 것에 관건은 온습도인데 버섯의 종류에 따라 온습도가 다릅니다. 그래서 시중에 판매되는 버섯키우기세트는 저렇게 종류 별로 나뉘어 판매가 되는 것을 알 수있습니다.

	균사생장		자실체 형성 및 생육	
	습도	온도	습도	온도
느타리버섯	90%	25	85	12
표고버섯	40	20	85	20

위 표로 버섯의 종류마다 성장시기에 따른 온습도가 나뉘는 것을 알 수 있습니다, 저희는 여기서 아이디어를 얻었습니다. 앞에서 말했듯이 페이스북 설립자인 마크 주커버그의 말대로 기존의 있는 기술들을 융합하는 것이 ‘혁신’이란 말처럼 버섯을 키우기 위해 자동으로 물공급이 되는 기기나,온도를 조절해주는 기기는 많고 이 두가지 기능을 갖는 제품 또한 있지만 한 버섯에 국한되는 제품인 것을 알게 되었고 아님 사람이 직접 온습도 조절해줘야한다는 것을 알았습니다. 저희 조는 여기서 별다른 복잡한 조작없이 알아서 각 버섯의 종류에

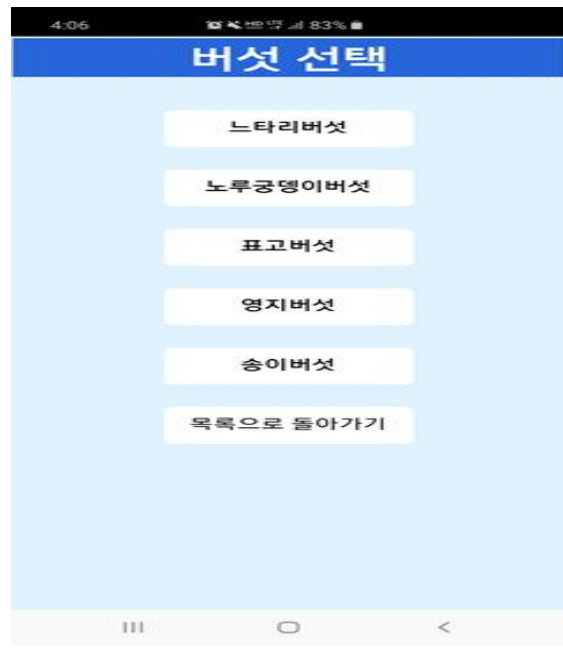
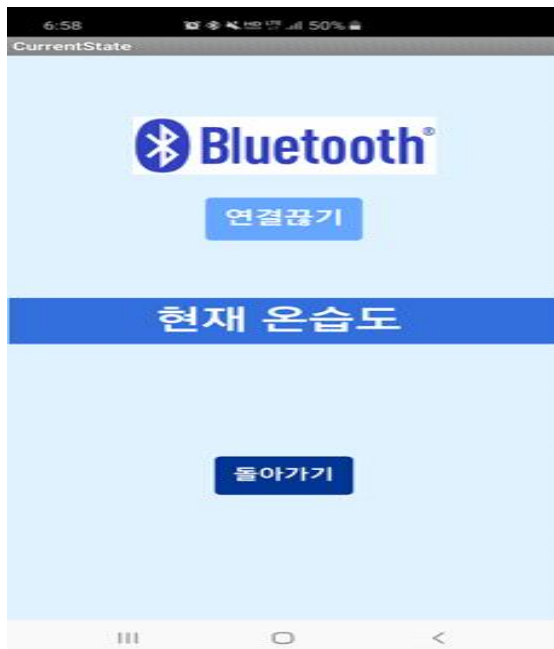
따라 버섯을 키워는 박스, 기존에 온도를 유지해주는 박스에 더 많은 기능을 추가하는 제품을 만들기로 하였습니다.

(4) 최종

가. MEEPING BOX



초기 KEEPING BOX와 다르게 MEEPING BOX은 핸드폰과 연동으로 간단한 터치로 버섯을 키워주는 박스입니다. 위에서 언급했듯이 버섯재배의 가장 큰 요인은 온습도입니다. 온도는 기존 KEEPING BOX의 원리로 조절합니다. 초기의 KEEPING BOX 문제점인 엄청 큰 온도 변화를 할 필요가 없습니다. 초기의 KEEPING BOX는 칸을 나누었지만 MEEPING BOX는 칸을 나누지 않고 펠티어 소자를 두 개를 사용해 온도를 조절합니다.



또한 MEEPING BOX은 핸드폰과 연동으로 자기가 키우고 싶은 버섯을 선택하여 손쉽게 키울 수 있습니다.



또한 사용자가 따로 물을 주는 번거로움이 있는데 저희 MEEPING BOX는 습도를 조절과 물 공급을 동시에 하는 방식을 채택했습니다.

가. 부품

품명	가격	구매사이트	구매 목적
열전소자 펠티어 세트 2개	약 35000원	옥션 니토무역	냉각/발열
워터펌프 1개	1500원		물 공급
모터드라이브	1000원		워터펌프 제어
AA 건전지홀더 8구	1500원		외부전압 12V
릴레이 모듈 2채널 2개	4400원		스위치
써멀그리스	1000원		열전소자 조립
블루투스 모듈 HC-06	5000원	11번가	블루투스 연결
냉각팬 2개	9000원		냉각 효과 ↑
온습도 센서DHT11		지급	온습도측정
LCD		지급	온습도출력

2. 부품별 설명

(1). 펠티어 소자



설명
상하의 방열 마루방에 금속 전극과 n형 반도체, p형 반도체가 번갈아 가면서 연결되어 있는 형태입니다. 전류만 흘러줘도 한쪽면은 차갑게 한쪽면은 뜨겁게 되는 효과가 있다. 이번 제품에서 온도 조절을 해주는 하나뿐인 소자였으며, 단 하나의 소자로 온도를 조절해주기엔 무리가 있었지만, 하나만으로도 전력 소모가 크기 때문에 방열판과 냉각 팬으로 효율을 높였습니다. 온도 변화는 실험결과, 3,40초에 1도정도 변화가 생기는 것으로 측정되었습니다.

(2). 모터 드라이브



설명
워터 펌프라는 DC 모터를 제어해주는 기능을 한다. 코딩을 통해서 모터가 돌아가는 속도를 제어할 수 있고, 돌아가는 방향 등 여러가지를 설정이 가능합니다.

(3) 릴레이 모듈



설명
릴레이 모듈은 전자석 원리를 이용하여, 전류가 흐르면 자기장을 형성해서 자기력으로 자석을 끌어 당겼다가 전류가 흐르지 않으면 자석을 놓는 원리입니다. 입력 신호로 이 동작을 제어해줍니다. 동작시키고 싶은 소자의 음극, 양극을 임의로 하나는 COM 단자에, 다른 하나는 NO(Normally Open)이나 NC(Normally Closed) 단자에 연결합니다. NO 단자에 연결을 했다면, 릴레이로 들어오는 입력 신호가 LOW일 때, 전류는 흐르지 않고, HIGH일 때, 전류가 흐르는 방식이고, NC 단자에 연결을 했다면, 신호가 LOW일 때, 전류가 흐르는 방식입니다.

3. 작동원리

(1)알고리즘

작동원리는 간단합니다. 아두이노 보드에 연결된 온습도 센서를 통해서 값을 받아오고, 블루투스로 연결된 휴대폰 어플을 통해서 또 다른 값을 받아온 후에, 그 두 값을 비교해서 펠티어 소자와 워터펌프의 작동여부를 결정해주는 방식입니다.



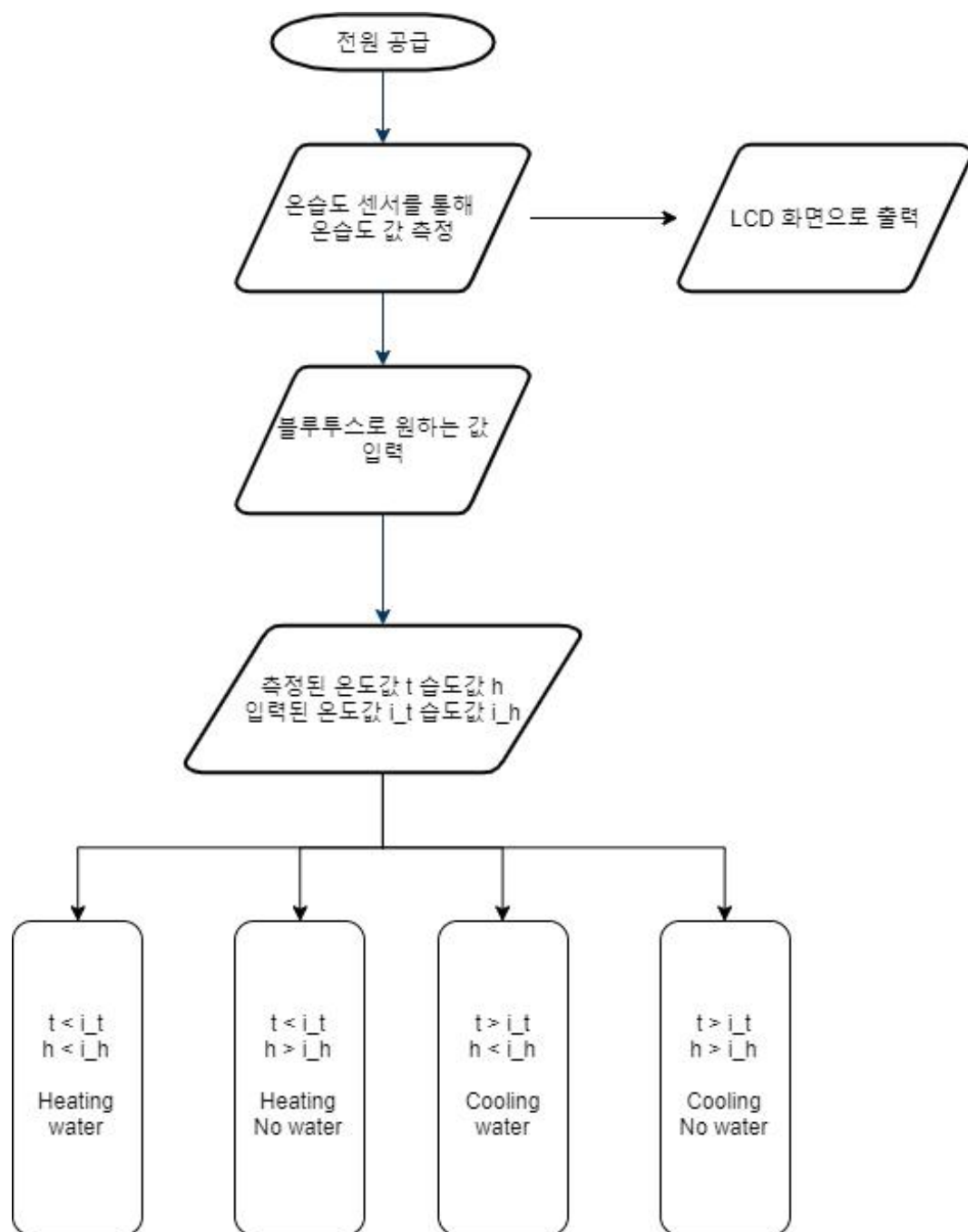
2개의 펠티어 소자는 하나의 릴레이 모듈에 연결시켰습니다. 이는 펠티어 소자가 전력 소모가 생각보다 굉장히 크기 때문에 최대한 사용하는 부품을 최소화하기 위함 이었습니다. 릴레이의 전원에도 5V가 필요하기 때문에, 줄이게 되었습니다. NO(Normally Open)단자에는 Heating에 필요한 펠티어 소자를 연결시켰고, NC(Normally Closed)단자에는 Cooling에 필요한 펠티어 소자를 연결시켜주었습니다. 따라서, 이 릴레이 모듈에 입력 신호가 HIGH일 때는, Heating을 하도록, LOW일 때는, Cooling을 하도록 구성하였습니다. 다른 하나의 릴레이 모듈에는 Cooling의 효율을 조금 더 높이기 위해 필요한 FAN을 연결시켜서 동일한 원리로 동작하도록 구성하였습니다.

- 모터 드라이브는 워터 펌프를 제어하도록 연결시켰습니다. 모터 드라이브의 구동 방식도 릴레이와 비슷하기 때문에, 입력 신호를 가해줘서 동작을 할 것인지의 여부를 결정해주었습니다.

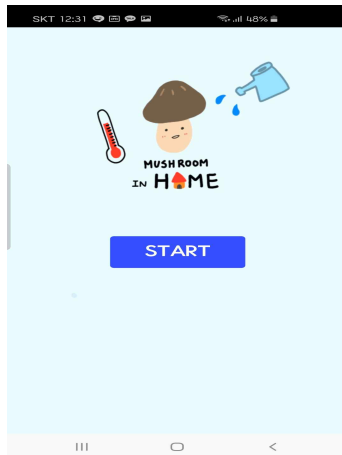


- LCD 모니터에는 현재의 온습도 값을 출력하도록 설정했습니다.

- 전원을 외부 전압 12V 건전지로 동작하도록 했습니다.



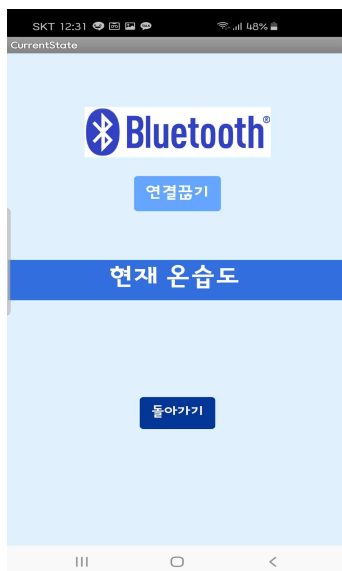
(2)APP Inventor



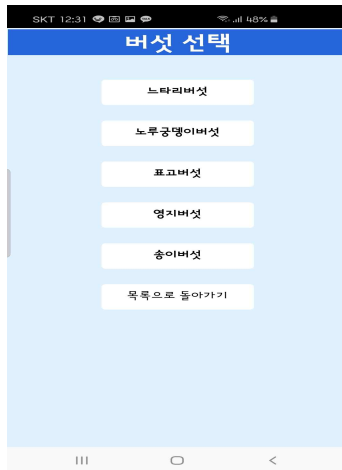
1. 첫 번째 화면입니다.
START 버튼을 눌러 시작합니다.



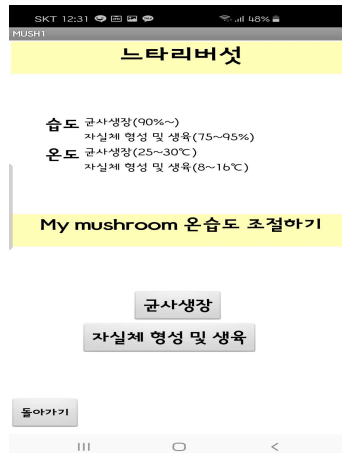
2. My Mushroom 버튼을 누르면,
사용자가 키우는 버섯의 현재 온습도를 알려주는 페이지로 넘어갑니다.
버섯백과 버튼을 누르면, 현재 버섯의 종류와 그 버섯에 맞는
적정 온습도를 설정할 수 있는 페이지로 넘어갑니다.



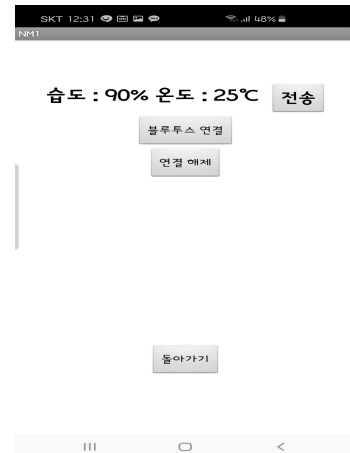
3. 현재 온습도를 알 수 있는 페이지입니다.
우선 Bluetooth 버튼을 눌러 아두이노 기기와 연결합니다.
연결이 되면 가운데에 있는 [현재 온습도] 레이블 밑에 현재 온습도가 뜨게 됩니다.



4. 버섯 종류를 선택합니다.
스를 연결합니다.



5. 버섯을 선택하면 그 버섯에 맞는
습도와 온도를 알려주는 설명이 있습니다.
[My mushroom 온습도 조절하기] 레이블
밑에 있는 두 버튼을 눌러 원하는 온습도를
설정할 수 있습니다

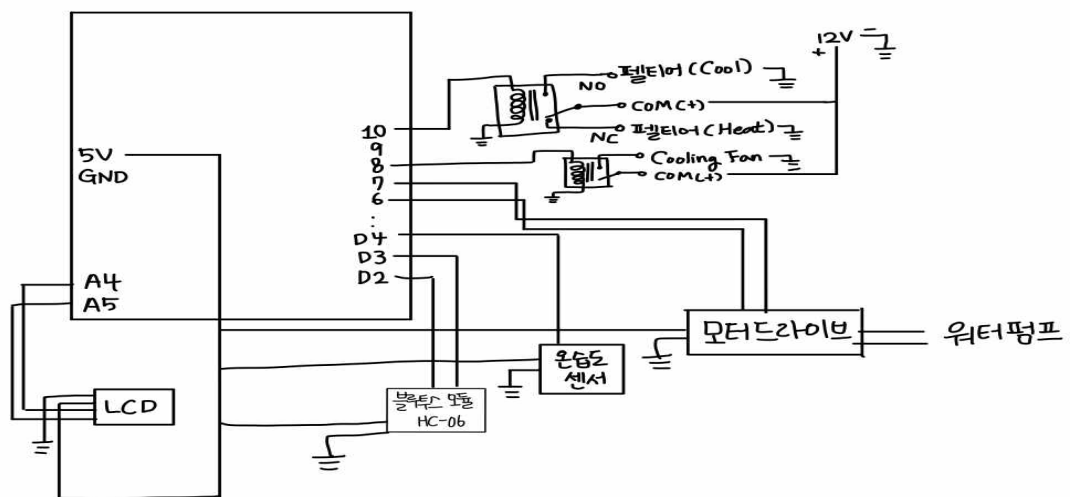
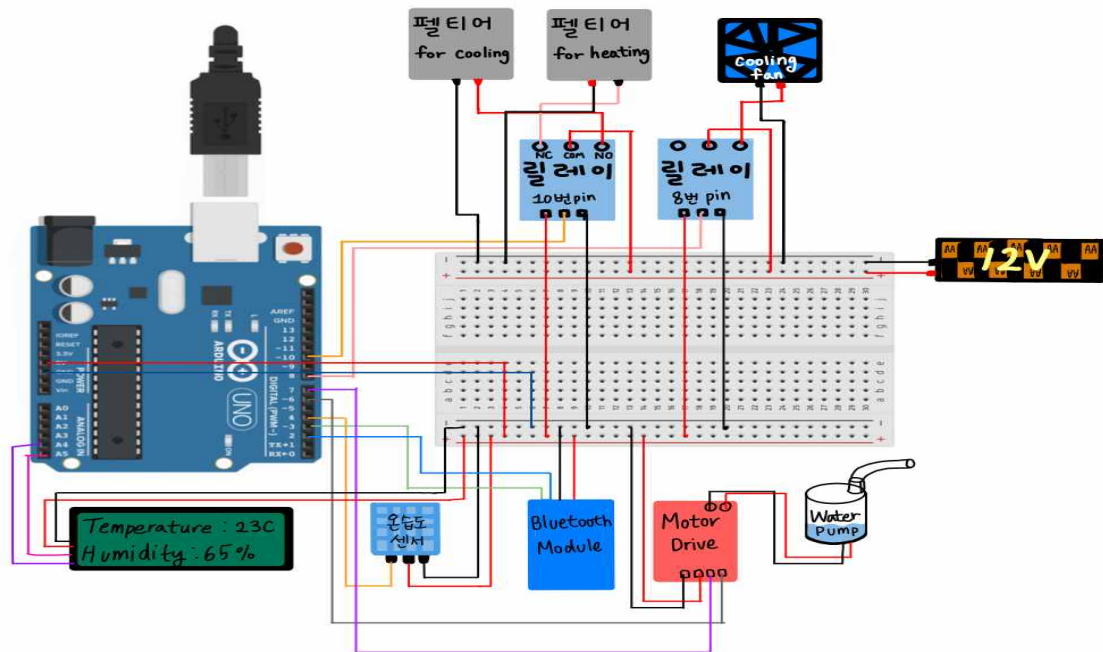


6. 블루투스 연결을 눌러 블루투스
전송 버튼을 눌러 아두이노에
온습도 값을 전송합니다.
이때 보낸 온습도 값은 아두이
노 시리얼모니터에서도 확인할
수 있습니다.



2번 째 페이지에서 도움말 버튼을 눌렀을 때 연결되는 페이지입니다.

(3) 회로



(4)최종코드

```
//블루투스
#include <SoftwareSerial.h>
// 블루투스 통신을 사용하기 위해 불러오는 라이브러리
#include <DHT.h>
// 온습도 센서를 사용하기 위해 불러오는 라이브러리
#define DHTPIN 4// 습도센서 Signal 선 연결
#define DHTTYPE DHT11 // 습도센서 종류: DHT22
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define RELAY1 8 //쿨링2
#define RELAY2 10 //히팅1

DHT dht(DHTPIN,DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
int T = 2;
int R = 3;
// 블루투스 모듈의 TXD 핀과 연결된 2번을 T 라는 변수로,
// 블루투스 모듈의 RXD 핀과 연결된 3번을 R 이라는 변수로 선언한다.
int temp_sensor = 4;
// 온습도센서가 연결된 4번 핀을 LED 라는 변수로 선언한다.
int pump = 6;
int pump_n = 7;

int flag =0;
SoftwareSerial my_blue(T, R);
// my_blue 라는 이름의 블루투스 객체를 선언하는데,
// 이 블루투스 객체는 T 와 R 에 의해 제어된다.
```

```

DHT my_sensor(temp_sensor, DHT11);
// my_sensor 라는 이름의 온습도계 객체를 선언하는데,
// 이 온습도 객체는 temp_sensor(4번) 핀으로 제어되며 DHT11 종류이다.

void setup(){
    Serial.begin(9600);
    my_blue.begin(9600);
    // 블루투스 통신을 시작한다.
    my_sensor.begin();
    // 온습도계가 측정을 시작한다.
    pinMode(pump, OUTPUT);
    lcd.init();
    lcd.backlight();

    pinMode(RELAY1,OUTPUT);
    pinMode(RELAY2,OUTPUT);

}

void loop(){

    float temp = my_sensor.readTemperature();
    // 온습도계 객체인 my_sensor 가 측정한 온도값을 readTemperature() 함수로 불러와 t
    emp 라는 변수에 저장한다.
    float humi = my_sensor.readHumidity();
    // 온습도계 객체인 my_sensor 가 측정한 습도값을 readHumid

    int myhum = my_blue.parseInt();
    int mytemp = my_blue.parseInt();

```

```

if ((humi >= myhum) && (temp >= mytemp)){
    digitalWrite(pump,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(RELAY1,HIGH);
    digitalWrite(RELAY2,LOW);

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Temperate: ");
    lcd.print(temp);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Humidity: ");
    lcd.print(humi);
    delay(1000);
}
else if((humi < myhum)&&(temp >= mytemp)){
    digitalWrite(pump,LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(pump,HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(RELAY1,HIGH);
    digitalWrite(RELAY2,LOW);

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Temperate: ");
    lcd.print(temp);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Humidity: ");
    lcd.print(humi);
    delay(1000);
}
else if((humi < myhum)&&(temp < mytemp)){
    digitalWrite(pump,LOW);
    delay(2000);
    digitalWrite(pump,LOW);

```

```
delay(2000);  
digitalWrite(RELAY1,LOW);  
digitalWrite(RELAY2,HIGH);
```

```
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Temperate: ");  
lcd.print(temp);  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Humidity: ");  
lcd.print(humi);  
delay(1000);  
}  
else if((humi >= myhum) && (temp < mytemp)){  
    digitalWrite(pump,HIGH);  
    delay(2000);  
    digitalWrite(RELAY1,LOW);  
    digitalWrite(RELAY2,HIGH);
```

```
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Temperate: ");  
lcd.print(temp);  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Humidity: ");  
lcd.print(humi);  
delay(1000);  
}  
else{  
    digitalWrite(pump,HIGH);  
    digitalWrite(RELAY1,LOW);  
    digitalWrite(RELAY2,LOW);
```

```
lcd.setCursor(0,0);
```

```
    lcd.print("Temperature: ");
    lcd.print(temp);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Humidity: ");
    lcd.print(humi);
    delay(1000);
}
delay(1000);
```

```
Serial.print("Temperate : ");
Serial.println(temp,1);
Serial.print("Humidity : ");
Serial.println(humi,1);
Serial.print("I want to make humidity : ");
Serial.println(myhum);
Serial.print("%");
Serial.print("I want to make temperature : ");
Serial.println(mytemp);
```

```
my_blue.print("현재 온도 : ");
my_blue.print(temp);
my_blue.print(" / 현재 습도 : ");
my_blue.println(humi);
// 페어링된 기계(여기서는 휴대폰)에 데이터를 출력시킨다.
// 데이터는 0.5초마다 출력된다.
```

```
}
```

4.결론

핸드폰의 어플을 설치하여 저희 Meeping box와 블루투스연결을 한 뒤 키우고 싶은 버섯의 종류를 선택해 그 어플에 나와있는 성장시기별 온습도만 확인하면 자동으로 버섯을 키워주는 스마트한 박스 즉 Meeping box를 구현에 성공했습니다.