

# 버섯자동재배 IoT with arduino 최종보고서

세종대학교 전자정보통신공학과  
2019년 2학기 강의: 기초설계  
참여인원:4명

# 목 차

## 1. 아이디어

- (1) 아이디어 시작
- (2) 핵심 원리에 구상
- (3) 사용된 부품

## 2. 핵심부품설명 및 시행착오

- (1) 펄티어
- (2) 모터드라이브
- (3) 릴레이

## 3. 작동원리

- (1) 알고리즘
- (2) 회로
- (3) App invetor

## 4.최종

# 1. 아이디어

## (1) 아이디어의 시작

초기에 현대인들의 취미를 조사하던 중 의외로 사람들이 취미로 버섯을 키운다는 것을 알게 되었습니다.

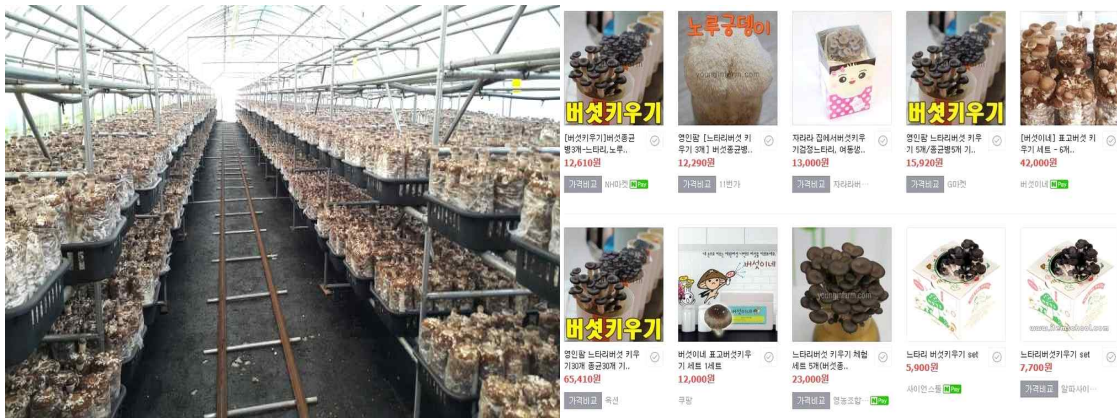


사진 출처: <https://shopping.naver.com/>

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 수 있습니다.

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

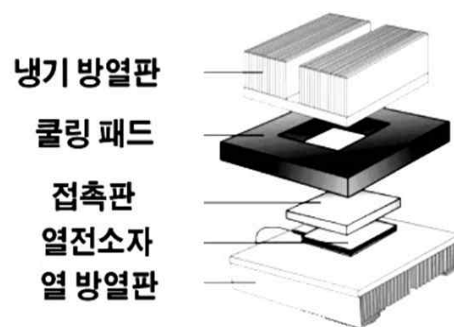
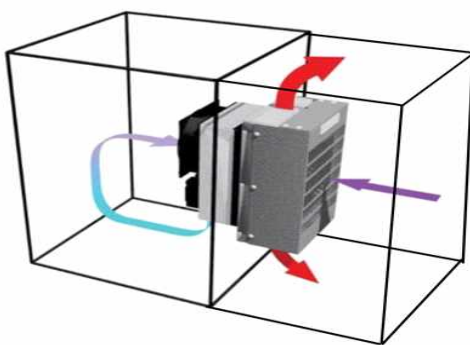
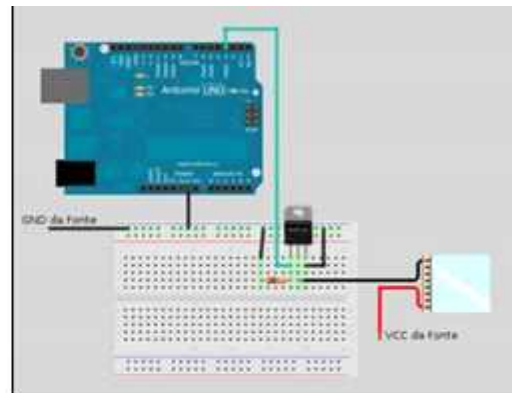
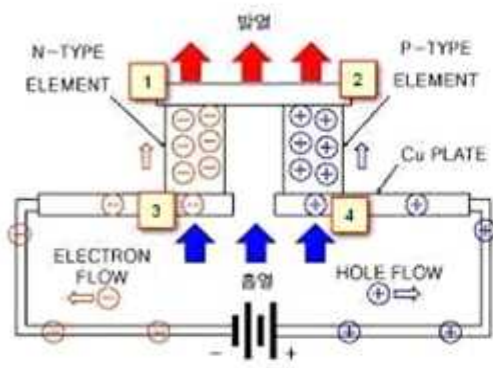
위 표로 버섯의 종류마다 성장시기에 따른 온습도가 나뉘는 것을 알 수 있습니다. 저희는 여기서 아이디어를 얻었습니다. 앞에서 말했듯이 페이스북 설립자인 마크 주커버그의 말대로 기존의 있는 기술들을 융합하는 것이 '혁신'이란 말처럼 버섯을 키우기 위해 자동으로 물 공급이 되는 기기나,온도를 조절해주는 기기는 많고 이 두가지 기능을 갖는 제품 또한 있지만 한 버섯에 국한되는 제품인 것을 알게 되었고 아님 사람이 직접 온습도 조절해줘야된다는 것을

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.

## (2) 핵심 원리에 대한 구상



앞에서 온도를 조절하는 소자가 바로 ‘펄티어 소자’입니다.  
일단 펄티어 소자란 이 소자에 접압을 넣어주면 한쪽 면은 열을 방출하고 다른 한쪽 면은 열이 흡수되어 즉 온도를 차갑게하거나 뜨겁게하게끔 할 수 있는 소자입니다. 우리일상에선 흔히 에어컨, 냉장고에 응용된 소자이기도 합니다



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

(3). 사용된 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		블루투스 연결
냉각팬 2개	9000원	11번가	냉각 효과 ↑
온습도 센서DHT11	지급		온습도측정
LCD	지급		온습도출력

## 2. 핵심부품설명 및 시행착오

### (1). 펠티어 소자



설명
<p>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.</p> <p>온도 변화는 실험결과, 3,40초에 1도정도 변화가 생기는 것으로 측정되었습니다.</p>

### (2). 모터 드라이브



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

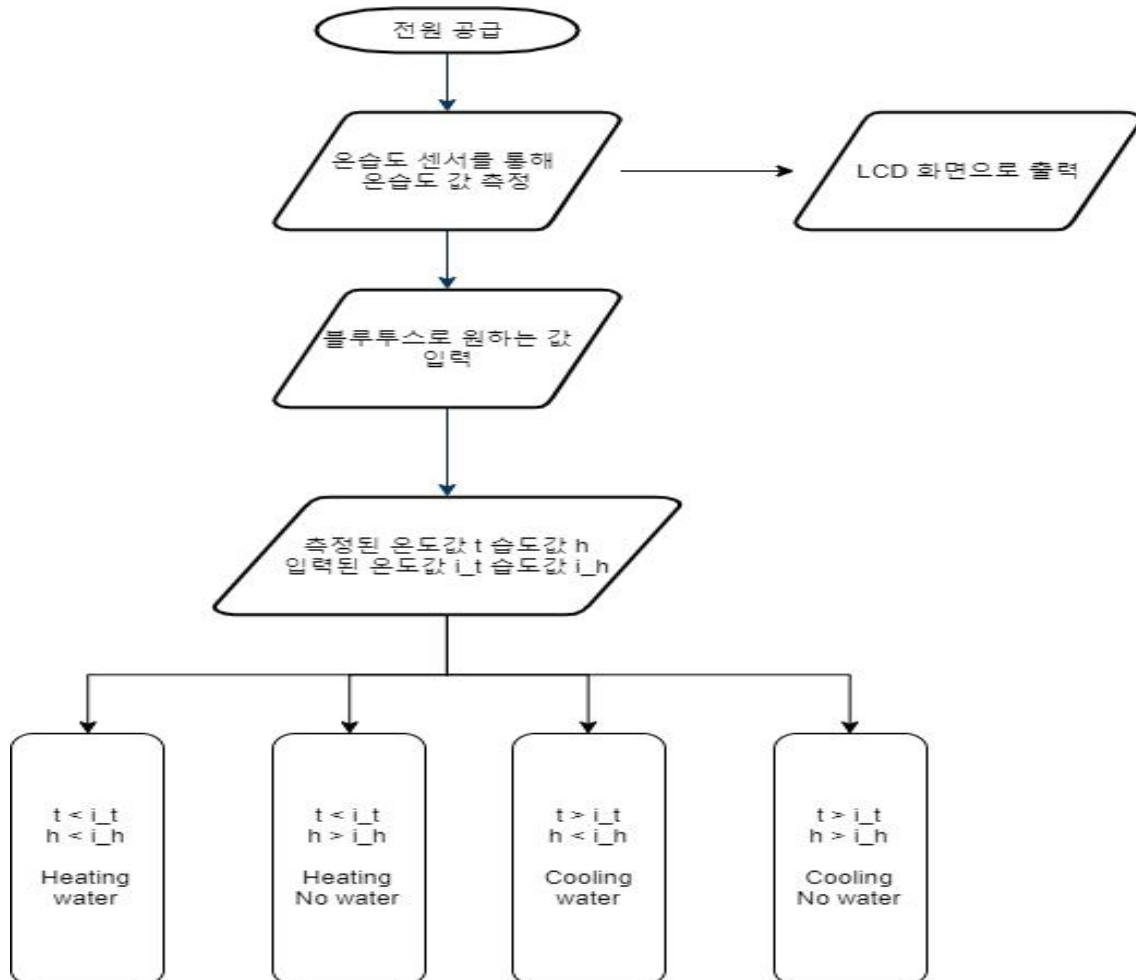
### (3). 릴레이 모듈



설명
<p>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.</p>

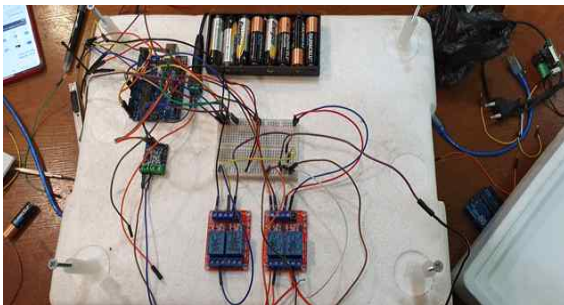
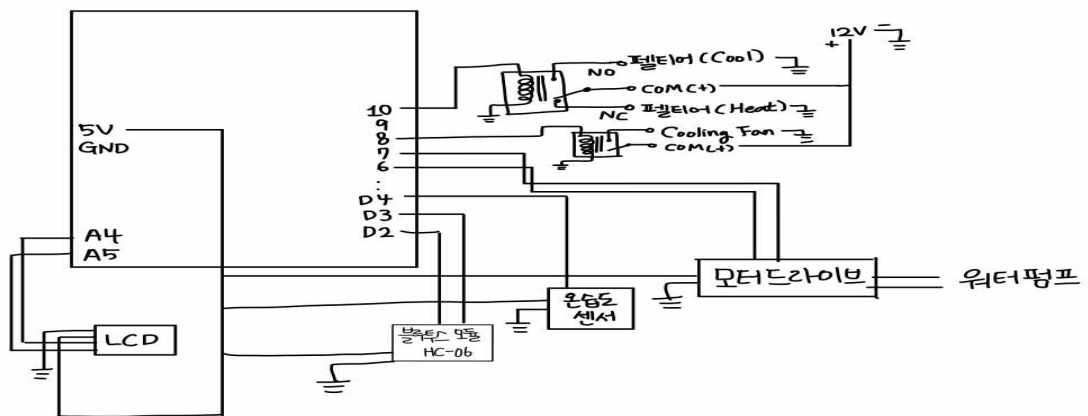
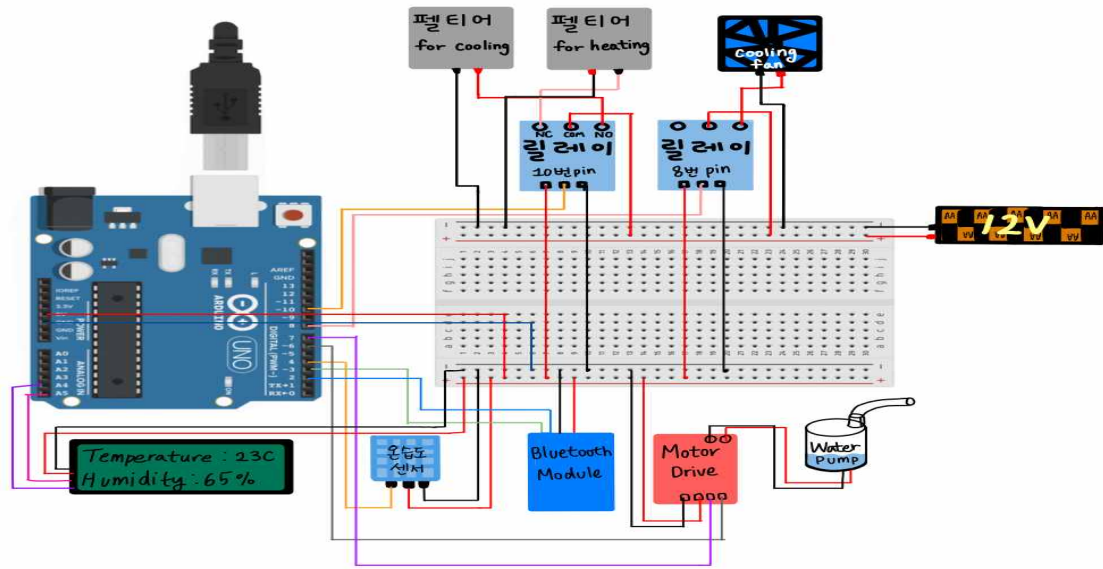
### 3. 작동원리

#### (1)알고리즘



‘펄티어소자’로 온습도를 조절하려 했으나, 소자의 전류소모 및 전원접압이 매우 크므로 보드를 손상할 우려가 있는 문제점에 봉착했습니다. 또한 이 펄티어소자말고도 수분을 공급해야 할 물펌프와 현재의 온습도를 확인할 온습도센서를 사용해야 했으므로 전원 공급에 대한 문제점 또한 생겼습니다. 이 문제 상황을 해결하기 위해 저희 조원들끼리 서로 의견을 나누며 나온 아이디어는 바로 ‘전압분배법칙’을 프로그래밍으로 구현하는 것이었습니다. 즉 2개인 펄티어소자와 모터드라이브 그리고 물펌프를 병렬회로로 구성하여 온도를 조절하거나 수분을 공급할 때 사용되지 않는 소자들이 있는 노드를 릴레이로 전원공급을 끊어 안정적으로 작동시키는 것이었습니다. 회로이론 지식을 알고리즘으로 녹여내는 과정은 만만치 않았습다. 각자가 생각한 알고리즘의 접근이 달라 상대방의 코드를 이해하는데 문제가 발생하는 상황이었습니다. 하지만 저희 팀은 각자의 코드를 단순히 이해하는 것이 아니라 왜 이 사람이 여기서 이런 생각을 했는지 어떤 논리로 접근했는지를 얘기하며 각자의 생각을 가다듬으면서 하나로 합쳤습니다.

## (2)회로





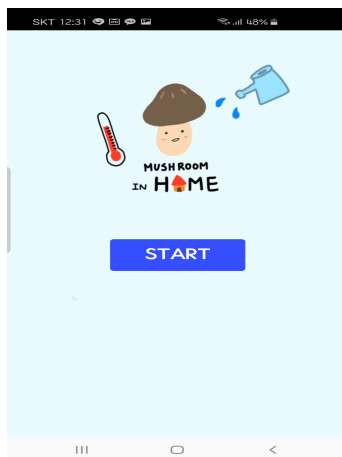
2개의 펠티어 소자는 하나의 릴레이 모듈에 연결시켰습니다. 이는 펠티어 소자가 전력 소모가 생각보다 굉장히 크기 때문에 최대한 사용하는 부품을 최소화하기 위함 이었습니다. 릴레이의 전원에도 5V가 필요하기 때문에, 줄이게 되었습니다. NO(Normally Open)단자에는 Heating에 필요한 펠티어 소자를 연결시켰고, NC(Normally Closed)단자에는 Cooling에 필요한 펠티어 소자를 연결시켜주었습니다. 따라서, 이 릴레이 모듈에 입력 신호가 HIGH일 때는, Heating을 하도록, LOW일 때는, Cooling을 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.

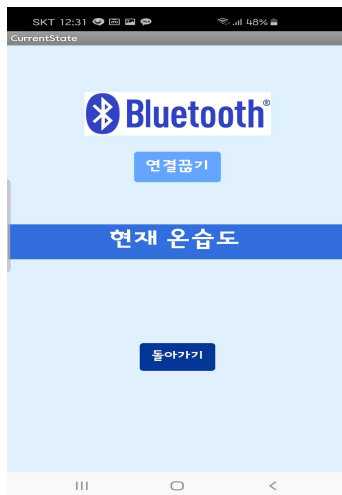
### (3)APP Inventor



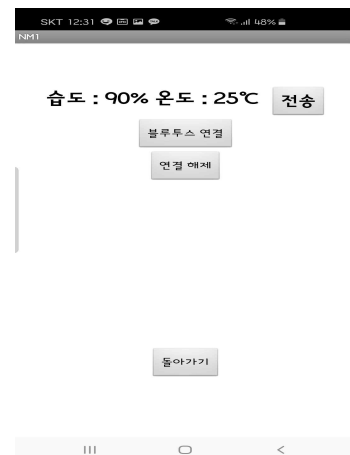
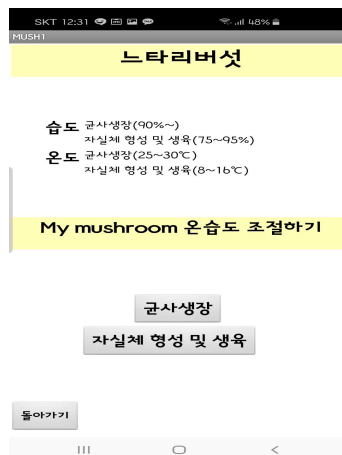
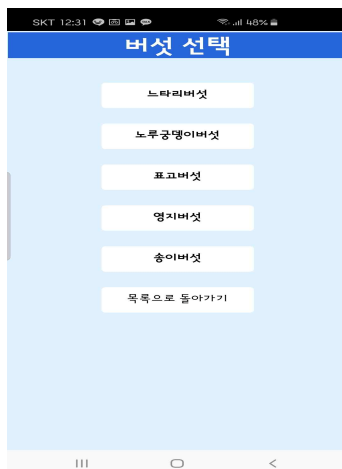
1. 첫 번째 화면입니다.  
START 버튼을 눌러 시작합니다.



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 아두이노 시리얼모니터에서도 확인할 수 있습니다.



2번 째 페이지에서 도움말 버튼을 눌렀을 때 연결되는 페이지입니다.

## 4. 최종



외관 및 app

