

NGÀY HỘI TRẢI NGHIỆM SÁNG TẠO STEM NĂM 2022
DÀNH CHO HỌC SINH THPT

TÊN DỰ ÁN
VƯỜN RAU THÔNG MINH
LĨNH VỰC DỰ THI: Hệ thống Nhúng

NĂM HỌC: 2022 – 2023

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, chúng em mong muốn được gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến giáo viên hướng dẫn đề tài này, nhờ có giáo viên dẫn dắt và định hình ý tưởng cùng chúng em, nên việc định hoạch các kế hoạch và nội dung đề tài đã trở nên suôn sẻ hơn.

Tiếp theo đó, chúng em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu nhà trường đã hỗ trợ chúng em từ những khoảng thời gian đầu tiên, hướng dẫn chúng em xây dựng nền tảng cho dự án, nhờ vậy mà sản phẩm của chúng em được hoàn thiện hơn.

Bên cạnh đó, chúng em xin cảm ơn Đoàn Thanh niên nhà trường đã hỗ trợ chúng em trong việc tiến hành khảo sát, luôn bên cạnh cổ vũ và ủng hộ chúng em.

Chúng em xin cảm ơn phụ huynh các bạn học sinh đã tham gia khảo sát và những người bạn đã cùng đồng hành, đóng góp ý kiến, cung cấp những thông tin và kiến thức thực tiễn cho quá trình thực hiện dự án.

Chúng em cảm ơn gia đình đã luôn bên cạnh, sát cánh, cổ vũ, động viên hết mình để chúng em hoàn thành dự án.

Chúng em xin cảm ơn Ban tổ chức cuộc thi vì đã chấp thuận dự án này. Đây sẽ là một sân chơi với những bài học kinh nghiệm quý giá để chúng em tích lũy, gặt hái. Và cũng chính là cơ hội để chúng em có thể thỏa sức sáng tạo, rèn luyện những kỹ năng cần có cho quá trình học tập và làm việc của chúng em sau này.

Đề tài **“*Vườn rau thông minh*”** là thành quả của việc không ngừng nỗ lực nghiên cứu của chúng em, tuy nhiên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong sẽ nhận được góp ý từ Ban giám khảo và Quý thầy cô để dự án trở nên hoàn thiện hơn.

A. MỞ ĐẦU

1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Việc ứng dụng hệ thống tưới tự động gặp trở ngại lớn để được ứng dụng trong trồng trọt và tiếp cận với mọi người do chi phí lắp đặt thường rất cao.

+ Chi phí lắp đặt hệ thống tưới phun sương cho diện tích 1ha là 15.717.226 (chưa bao gồm tiền nhân công). – *Theo Tuoinongnghiep.vn*

+ Chi phí lắp đặt hệ thống tưới nhỏ giọt cho diện tích 30m² là 5,2 triệu đồng – *Theo maika.vn*

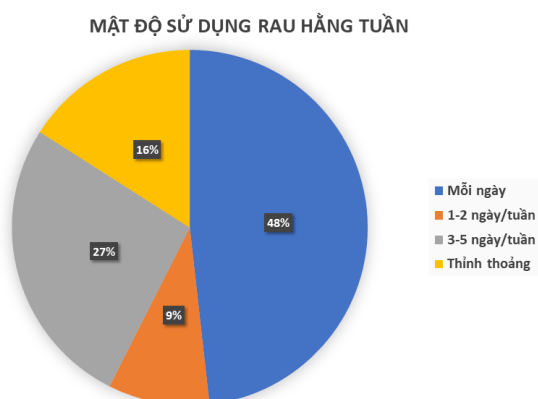
Phương pháp sản xuất canh tác truyền thống không mang lại năng suất cao, đảm bảo chất lượng nông sản. Chính vì thế, những thiết bị cảm biến đo đạc các thông số như: nhiệt độ, độ ẩm đất, độ pH,... đang ngày càng được quan tâm hơn.

Xuất phát từ những vấn đề trên, chúng em đã lựa chọn nghiên cứu hệ thống cảm biến tưới nước dựa trên độ ẩm đất, để xây dựng mô hình “Vườn rau thông minh” phù hợp với diện tích trồng vừa và nhỏ.

2. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Trên thị trường nông sản, người tiêu dùng luôn phải lo ngại về rau quả có dư lượng thuốc bảo vệ thực vật cao, chứa hóa chất gây hại đến sức khỏe. Với sự lo lắng về chất lượng rau, đảm bảo an toàn cho bản thân và gia đình, nhiều hộ đã tự trồng rau tại nhà. Tuy nhiên, việc chăm sóc và đảm bảo chất lượng gặp rất nhiều trở ngại.

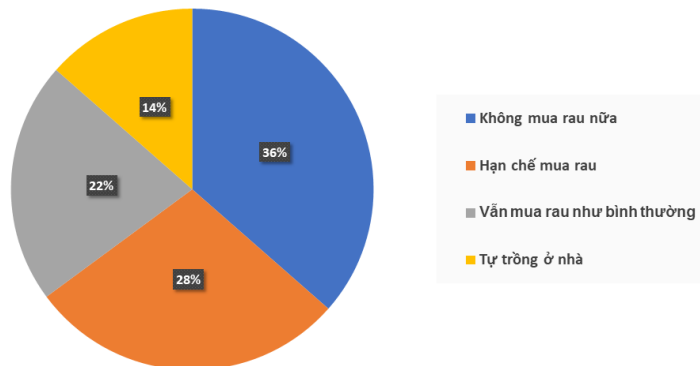
Theo kết quả khảo sát Nhu cầu trồng rau sạch của 283 hộ gia đình, cho thấy Mức sử dụng rau của các gia đình ở mức khá cao, gần một nửa gia đình có nhu cầu ăn rau mỗi ngày.



Biểu đồ Mật độ sử dụng rau trong gia đình của 283 học sinh trường THPT Võ Văn Kiệt

Trong thời gian dịch bệnh Covid-19, phần lớn các hộ đã đưa ra giải pháp không mua rau nữa do giá rau tăng cao, nhưng vẫn có hộ chọn biện pháp tự trồng rau tại nhà để đảm bảo cung cấp cho gia đình.

BIỆN PHÁP KHI GIÁ RAU TĂNG CAO TRONG THỜI GIAN DỊCH BỆNH COVID-19

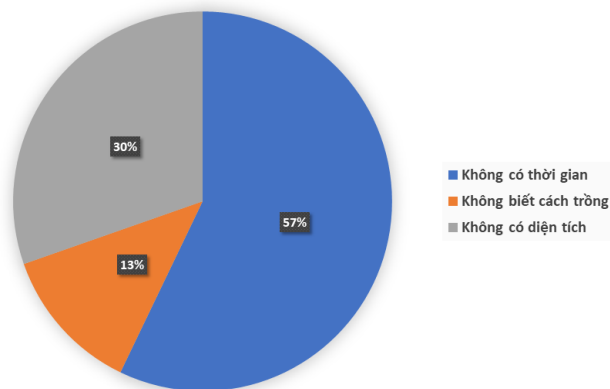


- Đối với những hộ gia đình không tự trồng rau ở nhà:

Lý do được đưa ra theo kết quả khảo sát đó là:

- + Không biết cách trồng
- + Không có kinh nghiệm trồng rau
- + Không có thời gian chăm sóc

LÝ DO KHÔNG TRỒNG RAU

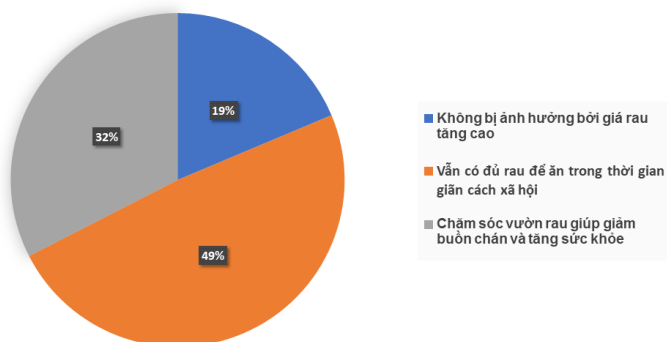


- Đối với những hộ gia đình đã tự trồng rau ở nhà:

Theo thống kê, việc trồng rau trong mùa dịch mang lại những lợi ích sau:

- + Không bị ảnh hưởng khi giá rau tăng cao.
- + Vẫn có đủ rau để ăn trong thời gian giãn cách xã hội.
- + Chăm sóc vườn rau giúp giảm buồn chán và tăng sức khỏe.

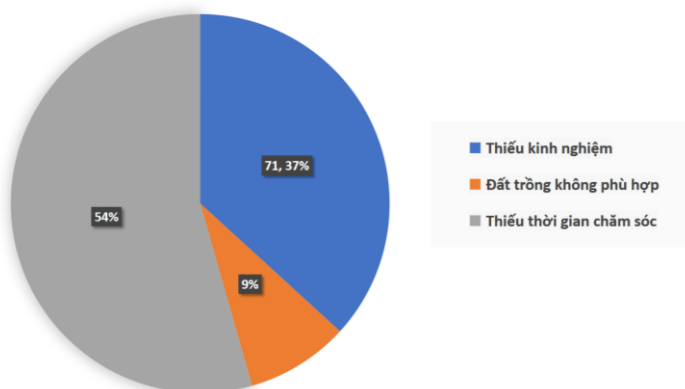
LỢI ÍCH CỦA VIỆC TỰ TRỒNG RAU Ở NHÀ TRONG THỜI GIAN DỊCH BỆNH COVID-19



Dù vậy, việc tự trồng rau cũng gặp không ít những khó khăn do:

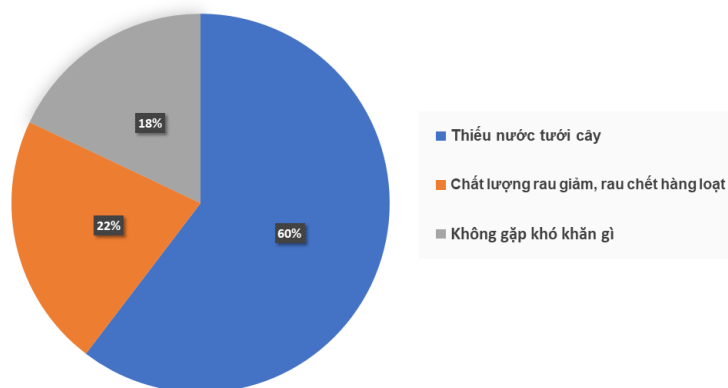
- + Thiếu kinh nghiệm.
- + Đất trồng không phù hợp.
- + Thiếu thời gian chăm sóc.

KHÓ KHĂN KHI TỰ TRỒNG RAU Ở NHÀ



Ngoài ra, tại địa bàn huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre, trong đợt xâm nhập mặn kéo dài 5 tháng (từ cuối năm 2019 đến đầu năm 2020), người dân cũng phải đối mặt với các trở ngại lớn khi trồng rau tại nhà như: thiếu nước tưới cây, chất lượng rau giảm, rau chết hàng loạt,...

KHÓ KHĂN KHI CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA XÂM NHẬP MẶN



Và theo dự báo, xâm mặn tiếp theo sẽ xảy ra vào mùa khô năm 2022 – 2023.

Qua kết quả khảo sát trên, việc có một hệ thống tiết kiệm nước là vô cùng cần thiết. Vì thế, mô hình Vườn rau thông minh với hệ thống cảm biến tưới nước sẽ là một trong những phương án tối ưu, để đối phó với những điều kiện tự nhiên không thuận lợi, nhưng vẫn đảm bảo được nhu cầu rau sạch của người tiêu dùng.

B. VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1. Ý NGHĨA THỰC TIỄN

Với nhu cầu ăn rau sạch hiện nay, nhiều nhà hay trồng rau sạch trong thùng xốp trên sân thượng. Việc hàng ngày phải đi lên đi xuống để tưới nước gặp nhiều khó khăn. Với việc sử dụng hệ thống tưới tự động, việc đó sẽ trở nên dễ dàng hơn, tiết kiệm thời gian cũng như công sức, mà vườn rau vẫn luôn được cung cấp đủ nước giúp rau sinh trưởng và phát triển.

Tiết kiệm nước: với hệ thống tưới nước tự động có thể giúp tiết kiệm tới 60%-70% lượng nước so với phương pháp tưới thông thường. Điều này giúp tiết kiệm đáng kể hóa đơn tiền nước hàng tháng cho gia đình.

Tiết kiệm thời gian: với sự linh hoạt của hệ thống tưới cây tự động, mọi người sẽ không cần bỏ ra nhiều thời gian để chăm sóc. Mà thay vào đó, có thể dành nhiều thời gian hơn cho gia đình, công việc cũng như đi chơi xa, du lịch mà vẫn có thể quản lý được được hệ thống.

Nét thẩm mỹ: với hệ thống tưới cây đang hoạt động trong sân vườn, sẽ tạo nên không gian quan cảnh đẹp mắt, mang lại nét sang trọng, hiện đại cho ngôi nhà.

2. LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

2.1. Nghiên cứu nước ngoài

- Công nghệ trồng rau sạch ở Israel

Israel là một nước có nền nông nghiệp hiện đại bậc nhất thế giới. Người Israel phát minh ra rất nhiều công nghệ mới giành cho nông nghiệp: như là hệ thống tưới nước nhỏ giọt, kén trữ lương thực, nông nghiệp trực tuyến, giống khoai tây có thể trồng ở những nơi khắc nghiệt, công nghệ tưới nước nhỏ giọt từ không khí, công nghệ bảo vệ thực vật thân thiện với môi trường, nuôi cá trong sa mạc, sản xuất thực phẩm từ khí nhà kính, hạt giống chất lượng cao cho vụ mùa bội thu....

2.2 Nghiên cứu trong nước

Hệ thống tưới phun tự động đa năng - một công trình khoa học của hai giảng viên trường Cao Đẳng Công Nghiệp (CDCN) Huế: tiến sĩ Lê Văn Luận và thạc

sĩ Lê Đình Hiếu. Các thiết bị chính của hệ thống tưới phun đa năng này gồm có một cảm biến đo nhiệt độ và cảm biến đo độ ẩm đất được cài đặt tại nhà màng trồng hoa, hệ điều khiển được lập trình trên PLC-S7-1200. Các thiết bị sẽ được điều khiển tự động để nhận nước và đưa nước tới các vòi phun đã được lắp đặt, và sẽ tự ngừng trong đúng 5 phút, khi cảm biến báo độ ẩm hoặc nhiệt độ đã đạt yêu cầu.

2.3 Đánh giá chung về các nghiên cứu

Nhìn chung, các nghiên cứu đều là những sản phẩm khoa học có đầu tư chất xám và tính ứng dụng cao. Tuy nhiên, các nghiên cứu trong nước đa phần chỉ dừng lại ở dạng mô hình với những phần chức năng riêng lẻ, hệ thống chưa thật sự hoàn thiện cao.

3. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

3.1. Mục tiêu tổng quát

Đề xuất phương án trồng trọt đạt năng suất cao hơn, tiết kiệm thời gian và công sức lao động.

3.2. Mục tiêu cụ thể

- Thiết kế mạch điện cho mô hình hệ thống cảm biến tưới nước dựa vào độ ẩm đất và nhiệt độ môi trường.
- Lập trình kit NodeMCU ESP8266 để điều khiển và quản lý hệ thống qua Internet.

4. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU

- Nhu cầu sử dụng rau sạch của người tiêu dùng như thế nào?
- Làm thế nào để thiết kế một hệ thống tưới nước tự động bằng thiết bị cảm biến?
- Hệ thống hoạt động như thế nào?
- Chi phí lắp đặt hệ thống là bao nhiêu?

5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

5.1. Đối tượng nghiên cứu

- Arduino Uno R3
- Module thu phát wifi NodeMCU ESP8266
- Module cảm biến nhiệt độ và độ ẩm môi trường DHT22
- Module cảm biến độ ẩm đất

- Phần mềm lập trình Arduino IDE
- Blynk IoT

5.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi không gian: các hộ gia đình tại khu vực xã Long Thới, huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre.
- Phạm vi thời gian:
 - + Công nghệ IoT được tập trung phát triển ở Việt Nam từ năm 2018 đến nay.
 - + Thời gian thực hiện giãn cách xã hội năm 2020 trong đợt dịch Covid-19.
 - + Đợt xâm mặn tại huyện huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre kéo dài trong 5 tháng (từ cuối năm 2019 đến đầu năm 2020).
- Phạm vi nội dung: Nghiên cứu, thiết kế và lắp đặt hệ thống cảm biến tưới nước tự động hóa.

6. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

6.1. Nghiên cứu nhu cầu sử dụng rau sạch của hộ gia đình

- Phương pháp điều tra: chuẩn bị phiếu khảo sát nhu cầu trồng rau sạch của phụ huynh học sinh 3 khối trường THPT Võ Văn Kiệt.
- Phân tích số liệu, so sánh và thống kê kết quả khảo sát bằng phần mềm Microsoft Excel.
- Tạo lập biểu đồ thống kê số liệu bằng phần mềm Microsoft Powerpoint.

6.2. Nghiên cứu lý thuyết

- Lập trình bằng phần mềm Arduino IDE trên Laptop.
- Ngôn ngữ lập trình C++.
- Phân tích, thiết kế chức năng cho hệ thống.
- Thiết kế giao diện điều khiển trên app Blynk IoT.

6.3. Phương pháp phân tích và tổng hợp

- Phân chia hệ thống thành 2 phần:
 - + Phần cứng: cấu trúc mạch điện của hệ thống.
 - + Phần mềm: các chức năng của hệ thống.
- Phân chia các đối tượng nghiên cứu thành từng phần.
- Phân tích từng bộ phận để tiến hành lập trình cho từng đối tượng.

- Tổng hợp các chức năng của hệ thống, lập trình một chương trình hoàn chỉnh.

7. TÍNH ĐỔI MỚI TÍNH SÁNG TẠO

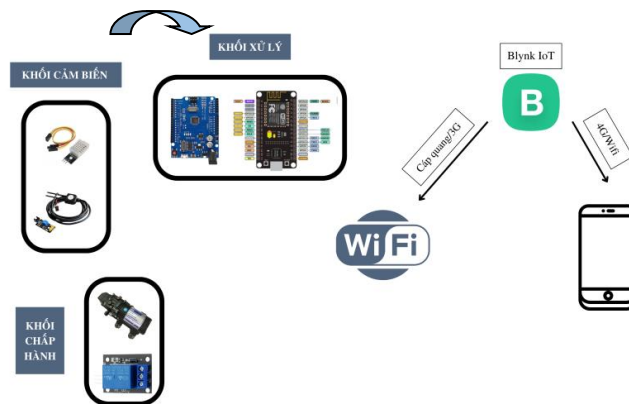
- Có chức năng gửi thông báo cảnh báo về điện thoại khi nhiệt độ môi trường cao hơn ngưỡng đã cài đặt.

- Sử dụng tấm pin năng lượng mặt trời để sạc nguồn cho Acquy, tiết kiệm điện năng.

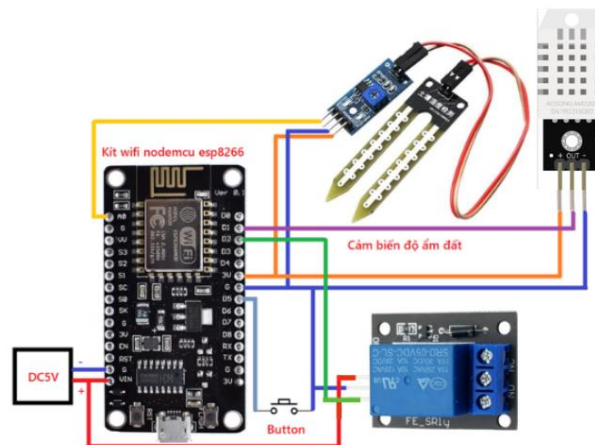
- Khắc phục được nhược điểm của hệ thống hẹn giờ.

C. THIẾT KẾ MÔ HÌNH VÀ SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN

1. Mô hình tổng quát của hệ thống



2. Sơ đồ mạch nối linh kiện của phần cứng



D. KẾT QUẢ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

1.1. Phần mềm

Lập trình và thiết kế thành công phần mềm hiển thị thông số của các cảm biến và chức năng tưới tự động. So sánh số liệu từ cảm biến, từ đó đưa ra quyết định bật hoặc tắt máy bơm một cách độc lập.



1.2. Phần cứng

Thiết kế thành công mô hình với 2 kit điều khiển và 2 thiết bị cảm biến. Hệ thống chạy ổn định.

2. KẾT LUẬN

2.1. Ưu điểm

- Mô hình đơn giản, phù hợp với diện tích trồng vừa và nhỏ.
- Chi phí lắp đặt thấp.
- Giao diện đơn giản.
- Tính chính xác và áp dụng thực tiễn cao
- Tiết kiệm thời gian công sức cho người trồng.

2.2. Hạn chế

- Sóng wifi dễ bị nhiễu.
- Chưa thật sự kiểm soát được hoàn toàn hệ thống qua Internet.

3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

3.1. Phần mềm

- Tăng tốc độ xử lý bằng cách tìm kiếm và nghiên cứu các loại Relay trên thị trường.

- Thiết kế giao diện tối giản, dễ nhìn nhất có thể.
- Lập trình server web riêng cho hệ thống để có thể thêm các chức năng mới một cách tự do và ổn định.
- Lập trình chức năng hiển thị lịch sử tưới nước và biểu đồ thông số của các cảm biến.

3.2. Phần cứng

- Nghiên cứu sử dụng van điện từ để thêm chức năng bật/tắt 2 vòi phun độc lập qua Internet.
- Thiết kế mạch điện hoàn chỉnh, gọn gàng, có thiết bị chống cháy nổ để hệ thống an toàn và thân thiện hơn.
- Đồng bộ hoàn toàn các vi mạch điều khiển để tận dụng được tối đa các tính năng của vi mạch.
- Mở rộng phạm vi nghiên cứu đến các Vườn kiểng và Doanh nghiệp cây giống để đưa công nghệ IoT ngày càng đến gần hơn với mọi người.

Phụ lục

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL1KFSg11O"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "VUON RAU THONG MINH"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "ENo6O9NNf7b9nu88qK6GbRyzjHkYuEIM""
#define BLYNK_FIRMWARE_VERSION    "0.1.0"
#define BLYNK_PRINT Serial
#define APP_DEBUG
#define USE_NODE_MCU_BOARD
#include "BlynkEdgent.h"
#include "DHTesp.h"
DHTesp dht;
int dht_pin=5;
int relay_bomtuoi=4;
int doam_bomtuoi=0;
int doam_tatbomtuoi=0;
int button_bomtuoi=14;
boolean button_bomtuoiState=HIGH;
boolean chedo_hoatdong=0;
unsigned long times=millis();
WidgetLED ledconnect(V0);
void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  delay(100);
  pinMode(button_bomtuoi,INPUT_PULLUP);
  pinMode(relay_bomtuoi,OUTPUT);
  digitalWrite(relay_bomtuoi,LOW);
  BlynkEdgent.begin();
  dht.setup(dht_pin, DHTesp::DHT11);
}
void loop() {
  BlynkEdgent.run();
  if(millis()-times>1000){
```

```

if(ledconnect.getValue()){
    ledconnect.off();
}else{
    ledconnect.on();
}

float humidity = dht.getHumidity();
float temperature = dht.getTemperature();
Serial.print(dht.getStatusString());
Serial.print("\t");
Serial.print(humidity, 1);
Serial.print("\t\t");
Serial.print(temperature, 1);
Blynk.virtualWrite(V1,temperature);
Blynk.virtualWrite(V2,humidity);
int doam_dat = analogRead(A0);
doam_dat = map(doam_dat,0,1023,100,0);
Serial.println("Độ ẩm đất: " + String(doam_dat));
Blynk.virtualWrite(V3,doam_dat);
if(chedo_hoatdong==0){
    if(doam_dat<doam_bomtuoi){
        digitalWrite(relay_bomtuoi,HIGH);
        Blynk.virtualWrite(V5,digitalRead(relay_bomtuoi));
        Serial.println("Bật bơm tưới!");
    }else{
        if(doam_dat>doam_tatbomtuoi){
            digitalWrite(relay_bomtuoi,LOW);
            Blynk.virtualWrite(V5,digitalRead(relay_bomtuoi));
            Serial.println("Tắt bơm tưới!");
        }
    }
}
times=millis();
}

if(digitalRead(button_bomtuoi)==LOW){
    if(button_bomtuoiState==HIGH){

```

```

    button_bomtuoiState=LOW;
    chedo_hoatdong=1;
    Blynk.virtualWrite(V4,HIGH);
    digitalWrite(relay_bomtuoi,!digitalRead(relay_bomtuoi));
    Blynk.virtualWrite(V5,digitalRead(relay_bomtuoi));
    Serial.println("Relay bơm tưới: " + String(digitalRead(relay_bomtuoi)));
    delay(200);
  }
}
else{
  button_bomtuoiState=HIGH;
}
}}
BLYNK_CONNECTED(){
  Blynk.syncVirtual(V4,V5,V6,V7}
BLYNK_WRITE(V4){
  chedo_hoatdong = param.asInt();
  Serial.println("Chế độ hoạt động: " + String(chedo_hoatdong));
}
BLYNK_WRITE(V5){
  if(chedo_hoatdong==1){
    int p = param.asInt();
    digitalWrite(relay_bomtuoi,p);
    Serial.println("Relay bơm tưới: " + String(digitalRead(relay_bomtuoi)));
  }
}
BLYNK_WRITE(V6){
  doam_bomtuoi = param.asInt();
  Serial.println("Độ ẩm bơm tưới: " + String(doam_bomtuoi));
}
BLYNK_WRITE(V7){
  doam_tatbomtuoi = param.asInt();
  Serial.println("Độ ẩm tắt bơm tưới: " + String(doam_tatbomtuoi));
}
}

```

Tài liệu tham khảo

- Tin tức về xâm nhập mặn ở Bến Tre: <mattroixanhbentre.vn>
- Chi phí lắp đặt của hệ thống phun mưa: <tuoinongnghiep.vn>
- Chi phí lắp đặt của hệ thống nhỏ giọt: <maika.vn>
- Dự án Hệ thống tưới phun tự động đa năng: <<https://tinyurl.com/3n3rn2bu>>
- Tin tức thị trường nông sản trong thời gian dịch Covid-19: <<https://tinyurl.com/2x65wbky>>
- Website: <Arduino.vn>

=====

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	2
A. MỞ ĐẦU	3
1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI.....	3
2. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI	3
B. VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1. Ý NGHĨA THỰC TIỄN	6
2. LỊCH SỬ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI.....	6
2.1. Nghiên cứu nước ngoài.....	6
2.2 Nghiên cứu trong nước.....	6
2.3 Đánh giá chung về các nghiên cứu	7
3. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI.....	7
3.1. Mục tiêu tổng quát.....	7
3.2. Mục tiêu cụ thể.....	7
4. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU	7
5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU.....	7
5.1. Đối tượng nghiên cứu.....	7
5.2. Phạm vi nghiên cứu	8
6. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	8
6.1. Nghiên cứu nhu cầu sử dụng rau sạch của hộ gia đình.....	8
6.2. Nghiên cứu lý thuyết.....	8
6.3. Phương pháp phân tích và tổng hợp	8
7. TÍNH ĐỔI MỚI TÍNH SÁNG TẠO	9
C. THIẾT KẾ MÔ HÌNH VÀ SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỆN	9

1. MÔ HÌNH TỔNG QUÁT CỦA HỆ THỐNG	9
2. SƠ ĐỒ MẠCH NỐI LINH KIỆN CỦA PHẦN CỨNG.....	9
D. KẾT QUẢ VÀ TÍNH ĐỔI MỚI SÁNG TẠO	10
1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC.....	10
1.1. Phần mềm	10
1.2. Phần cứng.....	10
2. KẾT LUẬN.....	10
2.1. Ưu điểm.....	10
2.2. Hạn chế.....	10
3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	10
3.1. Phần mềm	10
3.2. Phần cứng.....	11
Phụ lục	12
Tài liệu tham khảo	15