

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Phạm Ngọc Hiếu

Giảng viên hướng dẫn: TS. Đoàn Hữu Chức

HẢI PHÒNG – 2021

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ CẢM BIẾN ĐO THÔNG SỐ
MÔI TRƯỜNG VÀ GIÁM SÁT QUA MẠNG
INTERNET**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH : ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : Phạm Ngọc Hiếu

Giảng viên hướng dẫn : TS. Đoàn Hữu Chức

HẢI PHÒNG – 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Phạm Ngọc Hiếu

Mã SV: 1512102007

Lớp : DC 1901

Ngành: Điện tử động công nghiệp

Tên đề tài: Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Địa điểm thực tập tốt nghiệp

Công ty cổ phần bao bì Thuận Phát

Địa chỉ 25 QL5, Nam Sơn, An Dương, Hải Phòng

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Đoàn Hữu Chúc

Học hàm, học vị: Tiến Sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Nghiên cứu một số cảm biết đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 04 năm 2021

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 03 tháng 07 năm 2021

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Phạm Ngọc Hiếu

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

TS Đoàn Hữu Chúc

Hải Phòng, ngày 04 tháng 07 năm 2021

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: TS. Đoàn Hữu Chức
Đơn vị công tác: Trường Đại học quản lý và công nghệ Hải Phòng
Họ và tên sinh viên: Phạm Ngọc Hiếu
Chuyên ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Đề tài tốt nghiệp: Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đồ án

.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày 03 tháng 07 năm 2021
Giảng viên hướng dẫn

TS. Đoàn Hữu Chức

Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:.....

Đơn vị công tác:.....

Họ và tên sinh viên:**Chuyên ngành:**.....

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2021

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất tới Tiến Sĩ Đoàn Hữu Chức - thầy là người đã chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ em trong việc định hướng, triển khai và hoàn thành khóa luận tốt nghiệp.

Đồng thời em cũng gửi lời cảm ơn chân thành tới Ban giám hiệu nhà trường, Khoa Điện – Điện tử Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng đã tạo điều kiện cho em cơ hội học tập tốt trong 4 năm học vừa qua. Em xin chúc các thầy cô luôn mạnh khỏe, công tác tốt, mãi mãi là những người “lái đò” cao quý trong những “chuyến đò” tương lai.

Hải Phòng, tháng 7 năm 2021

Sinh viên

Phạm Ngọc HIếu

MỤC LỤC

Lời mở đầu	1
Chương 1. Nghiên cứu một số cảm biến đo các thông số của môi trường.....	3
1.1 Cảm biến đo nhiệt độ	3
1.1.1 Khái niệm	3
1.1.2 Đo nhiệt độ bằng điện trở.....	3
1.1.3 Đo nhiệt độ bằng bán dẫn.....	4
1.1.4 Đo nhiệt độ bằng cặp nhiệt.....	6
1.2 Cảm biến đo độ ẩm.....	7
1.2.1 Cảm biến độ ẩm đất điện dung.....	7
1.2.2 Cảm biến đo độ ẩm đất điện trở	9
1.2.3 Cảm biến DHT11	10
1.3 Cảm biến mưa	12
1.4 Cảm biến khí gas	14
Chương 2 Tìm hiểu về Arduino	16
2.1 Tổng quan về arduino	16
2.2 Arduino uno r3	17
2.3 Arduino Mega 2560	21
2.4 Phần mềm arduino IDE	23
2.5 Arduino ESP8266.....	24
Chương 3 Thiết kế hệ thống.....	27
3.1 Hệ thống nhiệt độ, độ ẩm không khí.....	27
3.1.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng.....	27
3.1.2 Thiết kế hệ thống.....	28
3.2 Hệ thống đo độ ẩm đất	29
3.2.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng.....	29
3.2.2 Thiết kế hệ thống.....	29
3.3 Hệ thống báo mưa xuất dữ liệu ra màn hình.....	31
3.3.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng.....	31
3.3.2 Thiết kế hệ thống	31

3.4 Đưa dữ liệu lên internet.....	33
3.4.1 Giới thiệu về blynk.....	33
3.4.2 Công nghệ truyền nhận dữ liệu	40
3.4.3 Giới thiệu chuẩn giao tiếp uart.....	43
3.4.4 Thiết kế hệ thống.....	45
3.5 Kết luận chương	50
Kết luận và hướng phát triển.....	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	60

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Bảng thông số của Arduino Uno R3.....	20
Bảng 2.2 Bảng thông số của Arduino Mega 2560	22
Bảng 3.1 Các chân kết nối của LCD	27
Bảng 3.1 bảng nối chân hệ thống đo nhiệt độ độ ẩm không khí.....	28
Bảng 3.2 bảng nối chân hệ thống đo độ ẩm đất	30
Bảng 3.3 bảng nối chân hệ thống báo mưa	32
Bảng 3.4 bảng sơ đồ nối chân toàn hệ thống	45

Lời mở đầu

1. Lý do chọn đề tài

Ngày nay, công nghệ kết nối đầu tiên cần nhắc đến hiển nhiên là Wifi – công nghệ kết nối không dây phổ biến nhất hiện nay. Cũng vì tính phổ biến của dạng kết nối này mà cái tên Wifi thường bị lạm dụng để chỉ kết nối không dây nói chung. Lí do mà kết nối Wifi được ưa chuộng như vậy đơn giản là vì khả năng hoạt động hiệu quả trong phạm vi vài chục đến vài trăm mét của các mạng WLAN. Và trong thời đại công nghiệp hóa hiện đại hóa hiện nay, việc giám sát các thông số môi trường rất được quan tâm và rất hữu ích cho cuộc sống hàng ngày. Vì mục tiêu công nghệ hiện đại hóa ngày càng phát triển, em đã quyết định làm một đề án “Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet”. Đề tài của em khi hoàn thành chúng ta có thể giám sát các các thông số trong môi trường... bằng cách hiển thị trạng thái hoạt động trên điện thoại, màn hình lcd và máy tính. Như vậy, dù chúng ta ở bất cứ nơi nào có internet đều có thể giám sát được các thiết bị đã kết nối với module điều khiển. Khi dự án thành công và được áp dụng rộng rãi thì sẽ rất tiện lợi cho cuộc sống thường ngày, giúp cho đất nước ngày càng phát triển.

2. Mục tiêu nhiệm vụ nghiên cứu

Với đề tài “Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet” mục tiêu là:

- Tiếp nhận tín hiệu từ các cảm biến.
- Có chức năng giám sát qua internet, sử dụng điện thoại hoặc máy tính.
- Có chức năng hiển thị lên màn hình.
- Có thể thi công đề án trên một ngôi nhà thực tế hoặc mô hình.

3. Nội dung đề tài

Việc thực hiện thiết kế mạch “Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet” sẽ cần phải thực hiện các nội dung như sau:

Nội dung 1: Nghiên cứu tài liệu về Arduino, KIT NodeMCU ESP8266, một số loại cảm biến, giao tiếp không dây và mạng Internet.

Nội dung 2: Nghiên cứu các mô hình điều khiển.

Nội dung 3: Thiết kế mạch phần cứng cho thiết bị.

Nội dung 4: Thi công phần cứng, thử nghiệm và hiệu chỉnh phần cứng.

Nội dung 5: Thử nghiệm và điều chỉnh hệ thống cũng như chương trình để hệ thống được tối ưu. Đánh giá các thông số của mô hình so với thực tế.

Nội dung 6: Viết báo cáo thực hiện.

Nội dung 7: Bảo vệ luận văn

- Giới hạn

+ Kích thước mô hình

+ Sử dụng NodeMCU ESP8266 và Arduino uno r3

+ Tập trung vào thiết bị điều khiển trung tâm

+ Sử dụng các nền tảng đã có sẵn và các thư viện mở để phát triển sản phẩm

- Phạm vi ứng dụng

Đề tài là mô hình thu nhỏ, tuy nhiên có thể được ứng dụng rộng rãi ở các môi trường khác nhau như nhà ở, nhà xưởng, nhà kính... Trong sản xuất cũng như sinh hoạt.

4. Bố cục khóa luận

Bố cục khóa luận gồm 4 phần không kể mở đầu và phần kết thúc:

Chương 1. Nghiên cứu một số cảm biến đo các thông số của môi trường

Chương 2 Tìm hiểu về Arduino

Chương 3 Thiết kế hệ thống

Kết luận và hướng phát triển

Chương 1. Nghiên cứu một số cảm biến đo các thông số của môi trường

1.1 Cảm biến đo nhiệt độ

1.1.1 Khái niệm

Trong tất cả các đại lượng vật lý, nhiệt độ là đại lượng được quan tâm nhiều nhất. Đó là vì nhiệt độ có vai trò quyết định trong nhiều tính chất của vật chất. Một trong những đặc điểm tác động của nhiệt độ là làm thay đổi một cách liên tục các đại lượng chịu sự ảnh hưởng của nó. Tuy nhiên, để đo được trị số chính xác của một nhiệt độ là vấn đề không đơn giản, phần lớn các đại lượng vật lý đều có thể xác định một cách định lượng nhờ so sánh chúng với một đại lượng cùng bản chất. Nhiệt độ là đại lượng chỉ có thể đo gián tiếp trên cơ sở tính chất của vật phụ thuộc vào nhiệt độ. Để đo được trị số chính của nhiệt phải dùng cảm biến nhiệt độ. Để chế tạo các bộ cảm biến nhiệt độ người ta sử dụng nhiều nguyên lý khác nhau như các nhiệt điện trở, nhiệt ngẫu, phương pháp quang dựa trên phân bố phổ bức xạ nhiệt do dao động nhiệt, phương pháp dựa trên sự giãn nở của vật rắn, chất lỏng hoặc chất khí hoặc dựa trên tốc độ âm.

1.1.2 Đo nhiệt độ bằng điện trở

Trong các nhiệt điện trở $R_t = f(t_0)$, có thể đo điện trở R_t để suy ra nhiệt độ t_0 .

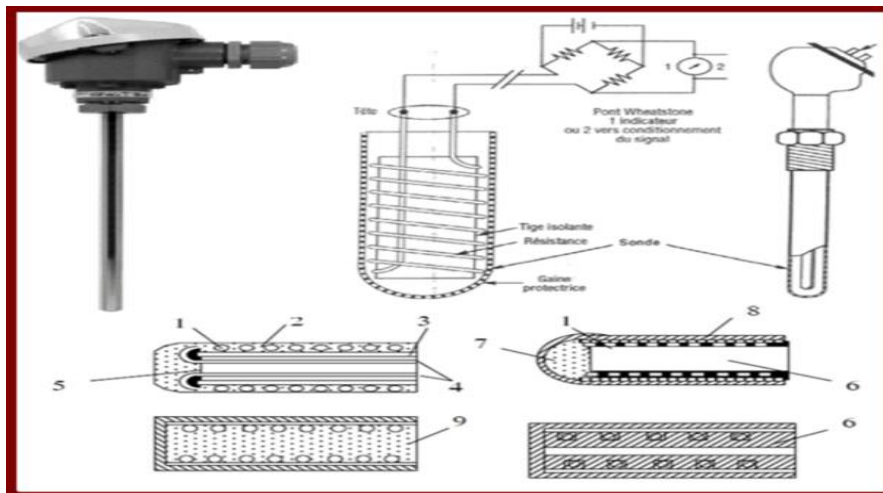
Nhiệt điện trở kim loại:

Nhiệt điện trở kim loại có đặc điểm là quan hệ giữa điện trở của nó và nhiệt độ hầu như tuyến tính, tính lặp lại của quan hệ ấy rất cao nên thiết bị đơn giản. Đối với nhiệt điện trở Pt, tính lặp lại rất cao sai số ngẫu nhiên rất thấp (0.01%) cho nên có thể dùng đo nhiệt độ thấp, sai khác 0.01°C. Nhiệt điện trở đồng và Niken tính lặp lại không cao bằng nhiệt điện trở Pt nhưng giá thành rẻ.

Quan hệ giữa nhiệt độ và nhiệt điện trở:

$$R_t = R_0(1 + \alpha t + \beta t^2 + \gamma t^3)$$

Trong đó: β và γ trong phạm vi sử dụng với độ chính xác không cao thì coi như không đáng kể và quan hệ giữa R_t và t_0 là tuyến tính.



Hình 1.1 Nhiệt điện trở công nghiệp dùng Platin

1. Dây platin
2. Gốm cách điện
3. Ống platin
4. Dây nối
5. Sứ cách điện
6. Trục gá
7. Cách điện chịu nhiệt
8. Vỏ bọc kim loại
9. Xi măng

-Ưu điểm:

- + Độ chính xác cao, phạm vi đo rộng
- + Độ ổn định theo thời gian cao, độ trôi hơn 0,1oC / năm
- + Tín hiệu điện áp ra lớn hơn loại cặp nhiệt điện
- + Độ tuyến tính điện trở rất tốt

-Nhược điểm:

- + Giá thành cao, kích thước lớn
- + Không bền như cặp nhiệt trong môi trường rung động cao và va đập mạnh.

1.1.3 Đo nhiệt độ bằng bán dẫn

Nhiệt điện trở bán dẫn được chế tạo như những linh kiện điện tử. Vì vậy, giá trị của nó tại một nhiệt độ xác định không chính xác. Quan hệ giữa nhiệt độ

và điện trở không tuyến tính và không đồng đều giữa các điện trở với nhau.

$$R_t = A\alpha \frac{B}{T^2}$$

Trong đó: A, B đều không ổn định, thường nằm trong khoảng : $\alpha = (-2.5\% \div -4\%)$ Hệ số nhiệt độ nhiệt điện trở bán dẫn có giá trị âm, có độ lớn gấp 6 – 10 lần nhiệt điện trở kim loại vì thế được dùng trong các mạch khống chế nhiệt độ, hoặc đo nhiệt độ trong phạm vi rất nhỏ. Do kích thước nhỏ, có độ nhạy cao theo nhiệt độ, nên nhiệt điện trở bán dẫn cũng được dùng rộng rãi. Tuy nhiên, cũng do tính phi tuyến của nhiệt điện trở bán dẫn nên việc sử dụng có nhiều hạn chế, cần phải hiệu chỉnh phi tuyến



Hình 1.2 một số loại nhiệt điện trở bán dẫn

Nhiệt điện trở bán dẫn - Thermistor, được làm từ hỗn hợp các oxit bán dẫn đa tinh thể như: MgO , $MgAl_2O_4$, Mn_2O_3 , Fe_3O_4 , Co_2O_3 , NiO .

Để chế tạo nhiệt điện trở bán dẫn các bột oxit được trộn với nhau theo tỉ lệ thích hợp, sau đó chúng được nén định dạng và thiêu kết ở nhiệt độ $1000^{\circ}C$. Các dây nối kim loại được hàn 2 điểm trên bề mặt bán dẫn đã được phủ bằng một lớp kim loại, các nhiệt điện trở bán dẫn được chế tạo với nhiều hình dạng khác nhau (hình đĩa, hình trụ, hình vòng..) và phần tử nhạy cảm có thể bọc một lớp bảo vệ hoặc để trần.

Đặc điểm chung của nhiệt điện trở bán dẫn là hầu hết có độ nhạy rất cao, cao hơn rất nhiều so với độ nhạy của điện trở kim loại. Độ ổn định phụ thuộc vào việc chế tạo và điều kiện sử dụng. Vỏ bọc của nhiệt điện trở sẽ bảo vệ nó không bị phá huỷ hoá học và tăng độ ổn định khi làm việc. Song trong quá trình

sử dụng nhiệt điện trở cần phải tránh những thăng giáng nhiệt độ đột ngột bởi vì điều này có thể dẫn tới làm rạn nứt vật liệu.

1.1.4 Đo nhiệt độ bằng cặp nhiệt

Nguyên lý

Là loại cảm biến được thiết kế kiểu hai dây ra, còn được gọi là thermocouple. Nó cấu tạo gồm hai dây dẫn là hai kim loại khác nhau và được chum lại với nhau tạo thành cảm biến. Khi nhiệt độ thay đổi thì tín hiệu mV cũng thay đổi theo, từ đó bộ đọc quy ra giá trị nhiệt độ.

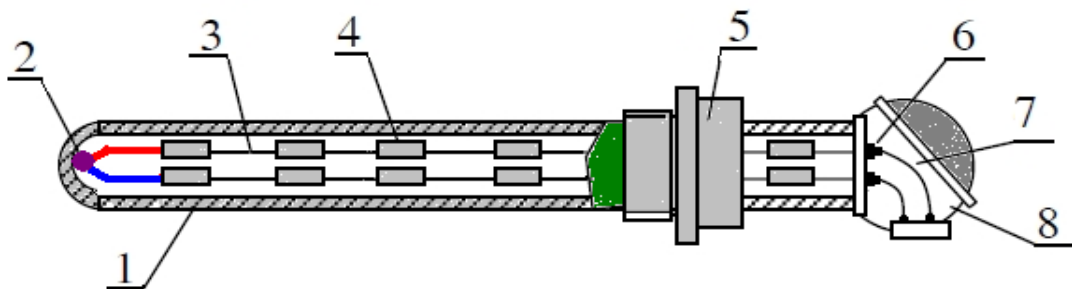
Dựa trên hiện tượng nhiệt điện, nếu hai dây dẫn khác nhau nối với nhau tại hai điểm và một trong hai điểm đó được đốt nóng thì trong mạch sẽ xuất hiện một dòng điện gây bởi sức điện động gọi là sức điện động nhiệt ngẫu cho bởi:

$$E_t = K_T(t_n - t_{td})$$

Trong đó : K_T :Hệ số hiệu ứng nhiệt điện

t_n : Nh/độ đầu nóng, t_{td} : Nh/độ đầu tự do

Quan hệ giữa sức điện động nhiệt ngẫu với hiệu nhiệt độ đầu nóng và đầu tự do được xem là tuyến tính. Tuy nhiên nếu dải đo quá rộng phải chia khoảng đo ra nhiều đoạn và mỗi đoạn có hệ số K_T riêng (tuyến tính hoá từng đoạn).



Hình 1.3 Sơ đồ cấu tạo cặp nhiệt điện trong công nghiệp

1. Vỏ bảo vệ 2. Mối hàn 3. Dây điện 4. Sứ cách điện 5. Cút ống (bộ phận lắp đặt cơ khí) 6. Vít nối dây 7. Dây nối 8. Hộp nối dây kín nước

1.2 Cảm biến đo độ ẩm

Độ ẩm được định nghĩa là lượng hơi nước có trong không khí hoặc chất khí.

Cảm biến đo độ ẩm là một thiết bị điện tử đo độ ẩm trong môi trường của nó và chuyển đổi các phát hiện của nó thành tín hiệu điện tương ứng.

Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến đo độ ẩm hoạt động dựa trên nguyên lý: sự hấp thụ hơi nước làm biến đổi tính chất của thành phần cảm nhận trong cảm biến làm thay đổi điện trở của cảm biến qua đó xác định được độ ẩm. Đối với một ẩm kế điện dung, không khí chảy vào giữa hai tấm kim loại. Sự thay đổi độ ẩm không khí tỷ lệ thuận với sự thay đổi điện dung giữa các bản. Trong nguyên lý đo độ ẩm điện trở, polymer hoặc sứ hấp thụ độ ẩm, sau đó ảnh hưởng đến điện trở suất của nó. Và được kết nối với một mạch trong đó độ ẩm ảnh hưởng đến điện trở của vật liệu. Từ đó độ ẩm tương đối sau đó được xác định dựa trên sự thay đổi của dòng điện.

Phân loại

- Theo phương pháp đo
- + Cảm biến độ ẩm có thể được chia thành hai nhóm, vì mỗi loại sử dụng một phương pháp khác nhau để tính toán độ ẩm:
 - + Cảm biến độ ẩm tương đối (RH)
 - + Cảm biến độ ẩm tuyệt đối (AH)
- Theo ứng dụng
- + Cảm biến độ ẩm đất
- + Cảm biến độ ẩm không khí

1.2.1 Cảm biến độ ẩm đất điện dung

Cảm biến độ ẩm điện dung sử dụng hai điện cực để theo dõi điện dung (nghĩa là khả năng lưu trữ điện tích) của một dải kim loại mỏng đặt giữa chúng. Điện dung kim loại khác tăng hoặc giảm với tốc độ tỷ lệ thuận với sự thay đổi độ ẩm trong môi trường cảm biến. Sự khác biệt về điện tích (điện áp) được tạo ra bởi sự tăng độ ẩm sau đó được khuếch đại và gửi đến máy tính nhúng để xử lý.



Hình 1.4 Cảm biến độ ẩm đất điện dung

Cảm biến độ ẩm đất điện dung đầu ra analog Cảm biến độ ẩm đất arduino là loại cảm biến độ ẩm đất mới - cảm biến điện dung với độ bền và tuổi thọ cao hơn nhiều các loại cảm biến điện trở thông thường. Cảm biến đo độ ẩm đất này hoạt động với điện áp 3.3V đến 5.5V, đặc biệt nó hoạt động ngay cả trên bảng điều khiển Arduino 3.3V. Chỉ cần sử dụng một máy tính thu nhỏ như Raspberry Pi chỉ cần một mô-đun chuyển đổi ADC (analog để tín hiệu số) để hoạt động.

- Thông số kỹ thuật của cảm biến độ ẩm của đất:

+ Điện áp hoạt động: 3.3 ~ 5.5 VDC

+ Điện áp đầu ra: 0 ~ 3.0 VDC

+ Giao diện: PH2.54-3P

+ Kích thước: 98 x 23mm (LxW)

+ Khối lượng: 20 gram

- Nguyên lý hoạt động của cảm biến độ ẩm đất kiểu điện dung:

Mạch cảm biến sử dụng mạch tạo xung NE555 với tụ điện trong mạch để tính tần số là hai bản cực được thiết kế về hai mặt PCB. Khi ở môi trường ẩm, hơi nước bao quanh 2 bản cực như môi trường điện môi. Mật độ hơi nước càng lớn thì hằng số điện môi càng cao dẫn tới tụ dung của mạch tạo tần số tăng nên tần số sẽ giảm xuống ($f = 1/(R.C)$ - tham khảo datasheet của NE555) và ngược lại. Tần số này đưa qua mạch lọc thông thấp sẽ xuất mức điện áp tương ứng với giá trị độ ẩm đất ở chân AOUT.

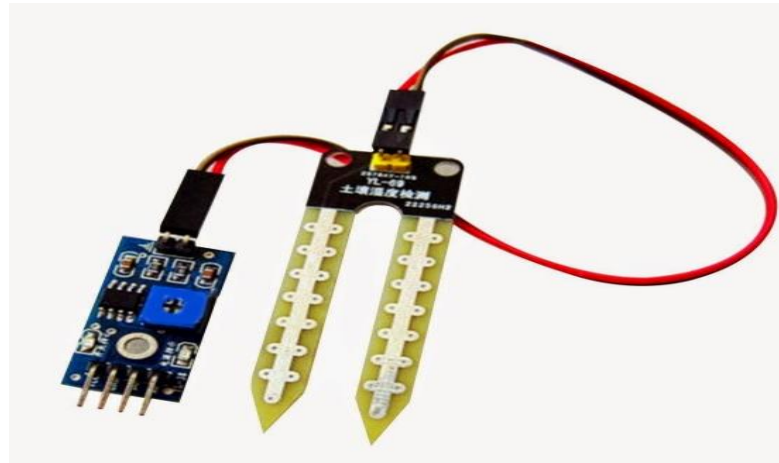
- Cảm biến độ ẩm điện dung là loại có các đặc điểm sau:

+ Hằng số điện môi thay đổi tỷ lệ thuận với độ ẩm tương đối trong môi trường

- + Hiệu ứng nhiệt không đáng kể.
- + Điện dung thay đổi từ 0,2-0,5pF cho mỗi 1% RH thay đổi

1.2.2 Cảm biến đo độ ẩm đất điện trở

Bộ sản phẩm gồm một cảm biến độ ẩm đất và một module chuyển đổi với ngõ ra Analog - Digital. Cảm biến độ ẩm đất hoạt động với 2 chế độ ngõ ra (Analog & Digital), trạng thái đầu ra mức thấp (0V), khi đất thiếu nước đầu ra sẽ là mức cao (5V).



Hình 1.5 Cảm biến đo độ ẩm đất điện trở

Hai đầu đo của cảm biến được cắm vào đất để phát hiện độ ẩm. Dùng dây nối giữa cảm biến và module chuyển đổi. Thông tin về độ ẩm đất sẽ được đọc về và gửi tới module chuyển đổi.

Module chuyển đổi: Trong đó, biến trở đóng vai trò định ngưỡng so sánh với tín hiệu độ ẩm đất đọc về từ cảm biến. Ngưỡng so sánh và tín hiệu cảm biến sẽ là 2 đầu vào của IC so sánh LM393. Khi độ ẩm thấp hơn ngưỡng định trước, ngõ ra của IC là mức cao (1), ngược lại là mức thấp (0).

3 chân dùng để kích :

- + : cấp hiệu điện thế kích tối ưu vào chân này.
- : nối với cực âm

S: chân tín hiệu, tùy vào loại module relay mà nó sẽ làm nhiệm vụ kích relay. Nếu bạn đang dùng module relay kích ở mức cao và chân S bạn cấp điện thế dương vào thì module relay của bạn sẽ được kích, ngược lại thì không. Tương tự với module relay kích ở mức thấp.

3 chân còn lại nối với đồ dùng điện công suất cao:

COM: chân nối với 1 chân bất kỳ của đồ dùng điện, nhưng mình khuyên bạn nên mắc vào dây chân lửa (nóng) nếu dùng hiệu điện thế xoay chiều và cực dương nếu là hiệu điện một chiều.

ON hoặc NO: chân này bạn sẽ nối với chân lửa (nóng) nếu dùng điện xoay chiều và cực dương của nguồn nếu dòng điện một chiều.

OFF hoặc NC: chân này bạn sẽ nối chân lạnh (trung hòa) nếu dùng điện xoay chiều và cực âm của nguồn nếu dùng điện một chiều.

1.2.3 Cảm biến DHT11

Cảm biến độ ẩm và nhiệt độ DHT11 là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1 wire (giao tiếp digital 1 dây truyền dữ liệu duy nhất). Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11 có bộ điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm với đầu ra tín hiệu số được hiệu chuẩn qua bộ tiền xử lý tín hiệu tích hợp trong cảm biến giúp bạn có được dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào. Với việc sử dụng tín hiệu kỹ thuật cao nên cảm biến luôn cho độ tin cậy cao và ổn định trong thời gian dài. Cảm biến này bao gồm một thành phần đo độ ẩm kiểu điện trở và bộ phận giảm nhiệt độ NTC, và kết nối với bộ vi điều khiển 8 bit hiệu suất cao, cung cấp chất lượng tốt, phản ứng nhanh, chống nhiễu và hiệu quả về chi phí.

Mỗi cảm biến DHT11 đều được hiệu chuẩn trong phòng thí nghiệm để có độ chính xác cao nhất. Sự kết nối hệ thống nối tiếp một dây nhanh chóng và dễ dàng. Kích thước nhỏ, tiêu thụ điện năng thấp và truyền tín hiệu lên đến 20m, đây lựa chọn tốt nhất cho các ứng dụng khác.



Hình 1.6 Hình ảnh cảm biến DHT11

Thông số kỹ thuật:

- + Điện áp hoạt động: 3.3-5V Dải độ ẩm hoạt động: 20% - 90% RH, sai số $\pm 5\%RH$
- + Dải nhiệt độ hoạt động: 0°C- 50°C, sai số $\pm 2\text{ }^\circ\text{C}$
- + Khoảng cách truyền tối đa: 20m
- + Chuẩn giao tiếp: TTL, 1-wire
- + Kích thước: 28x12x10mm
- + Dòng tối đa: 2.5mA
- + Tần số lấy mẫu tối đa: 1Hz

Ứng dụng của cảm biến DHT11

- + Cảm biến đo độ ẩm thường được tìm thấy ở nơi cần kiểm soát độ ẩm.

Ví dụ, Trong một ngôi nhà có thể sử dụng chúng trong một hệ thống kiểm soát độ ẩm, giám sát các khu vực khác nhau của ngôi nhà để ngăn ngừa nấm mốc phát triển.

- + Tương tự trong nhà kính, phòng tắm hơi, bảo tàng và máy ấp trứng cũng sử dụng máy đo độ ẩm để đảm bảo lượng ẩm không khí ở mức thích hợp cho cây, người... và trứng trong khu vực kín.

- + Trong trường hợp sử dụng phức tạp hơn đó là: kết hợp cảm biến đo độ ẩm với cảm biến nhiệt độ và cảm biến áp suất để sử dụng trong các hệ thống HVAC để giữ cho tòa nhà ở nhiệt độ thoải mái và chất lượng không khí tốt nhất.

- + Về phía nghiên cứu khoa học thì Cảm biến đo độ ẩm cùng với các cảm biến môi trường khác, được sử dụng trong các trạm thời tiết nơi các nhà khí

tượng học thu thập dữ liệu môi trường để nghiên cứu thời tiết / khí hậu và đưa ra dự báo thời tiết.

- Những tiêu chí quan trọng trong lựa chọn cảm biến độ ẩm bao gồm:

- + Nguồn điện sử dụng
- + Độ chính xác
- + Tính lặp lại các đặc tính kỹ thuật
- + Tính ổn định
- + Khả năng phục hồi sau ngưng tụ hơi nước
- + Tính kháng nhiễm tạp chất, chất bẩn
- + Kích cỡ và bao gói
- + Tính hiệu quả và giá thành
- + Giá thành bảo dưỡng và thay thế khi có hỏng hóc
- + Tính phức hợp và hiện thực hóa quá trình chuẩn hóa tín hiệu và mạch thu thập dữ liệu.

1.3 Cảm biến mưa

Mạch cảm biến mưa là một module cảm biến được sử dụng rộng rãi trong việc phát hiện mưa vì ưu điểm dễ dàng lắp đặt và chi phí thấp. Cảm biến hoạt động bằng cách so sánh điện áp của mạch ngoài trời với giá trị đã được đặt trước thông qua biến trở trên cảm biến. Từ đó module dễ dàng điều khiển đóng cắt relay

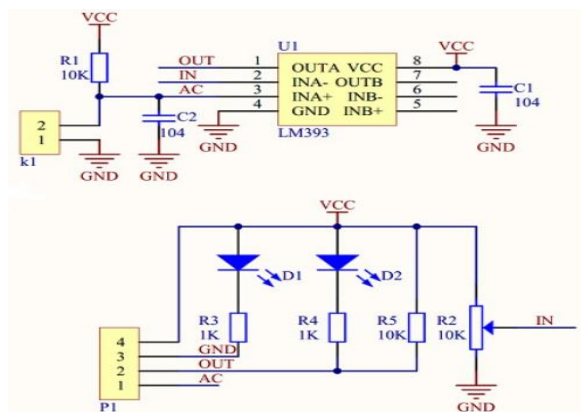


Hình 1.7 Hình ảnh cảm biến mưa

- Thông số kỹ thuật của cảm biến phát hiện mưa :

- + Kích thước: 5.4*4.0 mm

- + Dày 1.6 mm
- + Điện áp: 5V
- + Led báo nguồn (Màu xanh)
- + Led cảnh báo mưa (Màu đỏ)
- + Hoạt động dựa trên nguyên lý: Nước rơi vào phần cảm biến sẽ tạo điện ra áp trên các chân D0 A0
- + Dạng tín hiệu: Có 2 dạng tín hiệu: Analog(AO) và Digital (DO)
- + Dạng tín hiệu : TTL, đầu ra 100mA (Có thể sử dụng trực tiếp Relay, Còi công suất nhỏ...)
- + Điều chỉnh độ nhạy bằng biến trở.
- + Sử dụng LM358 để chuyển AO --> DO
- Sơ đồ nguyên lý cảm biến mưa



Hình 1.8 Sơ đồ nguyên lý cảm biến mưa

- Nguyên lý hoạt động :
 - + Khi có nước rơi trên cảm biến, sẽ có điện áp trong khoảng từ 0V đến 5V trên chân A0 và được đưa vào bộ so sánh sử dụng ic LM393, để đưa ra chân D0 điện áp mức 0 hoặc mức 1.
 - + Biến trở có tác dụng điều chỉnh độ nhạy, bạn có thể tùy ý quyết định với lượng mưa nào thì cảm biến sẽ đưa ra mức 1.
 - + Ngoài ra, cảm biến còn đưa trực tiếp chân A0 ra cho các bạn có thể tiến hành đo lường, xác định lưu lượng mưa bằng cách giao tiếp với vi điều khiển và các bộ chuyển đổi ADC.
- Ứng dụng của cảm biến :

+ Đo lường lượng mưa, chế các thiết bị tự động hoạt động khi có mưa như tự động kéo giá phơi quần áo, tự động đóng cửa khi mưa, gạt nước tự động trên oto..

- Những tiêu chí quan trọng trong lựa chọn cảm biến mưa bao gồm:

+ Nguồn điện sử dụng

+ Độ chính xác

+ Tính lặp lại các đặc tính kỹ thuật

+ Tính ổn định

+ Khả năng phục hồi sau ngưng tụ hơi nước

+ Tính kháng nhiễm tạp chất, chất bẩn

+ Kích cỡ và bao gói

+ Tính hiệu quả và giá thành

+ Giá thành bảo dưỡng và thay thế khi có hỏng hóc

+ Tính phức hợp và hiện thực hóa quá trình chuẩn hóa tín hiệu và mạch thu thập dữ liệu.

1.4 Cảm biến khí gas

Module cảm biến khí ga MQ2



Hình 1.9 Hình ảnh cảm biến khí ga MQ2

MQ2 là cảm biến khí gas. Nó được cấu tạo từ chất bán dẫn SnO_2 . Chất này có độ nhạy cảm thấp với không khí sạch. Nhưng khi trong môi trường có chất gây cháy, độ dẫn của nó thay đổi ngay. Chính nhờ đặc điểm này người ta thêm vào mạch đơn giản để biến đổi từ độ nhạy này sang điện áp. Khi môi trường sạch điện áp đầu ra của cảm biến thấp, giá trị điện áp đầu ra càng tăng khi nồng độ

khí gây cháy xung quang MQ2 càng cao. MQ2 hoạt động rất tốt trong môi trường khí hóa lỏng LPG, H₂, và các chất khí gây cháy khác. Nó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp và dân dụng do mạch đơn giản và chi phí thấp

- Ứng dụng :

+ Cảm biến khí ga MQ2 là một trong những loại cảm biến được sử dụng để nhận biết: LPG, i-butan, Propane, Methane , Alcohol, Hydrogen, Smoke và khí ga

- Thông số kỹ thuật :

+ Nguồn hoạt động: 5VDC

+ Dòng: 150mA

+ Tính hiệu tương tự (analog)

+ Hoạt động trong thời gian dài, ổn định

+ Tín hiệu đầu ra Analog (AO) và Digital (DO)

- Nguyên lý hoạt động :

+ Đo hàm lượng chất gây cháy trong không khí và đưa ra điện áp ở chân AO tương ứng

CHƯƠNG 2 TÌM HIỂU VỀ ARDUINO

2.1 Tổng quan về arduino

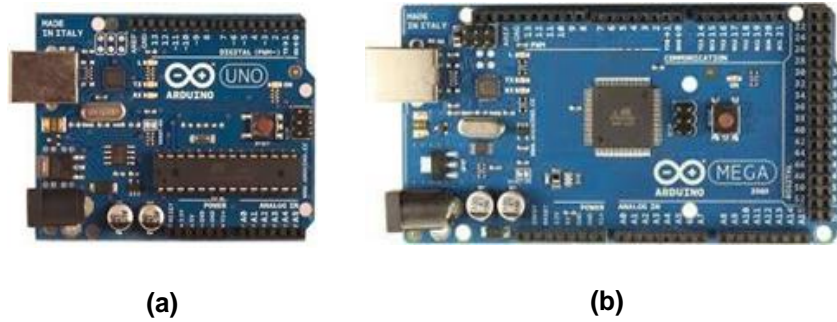
Arduino là một board mạch vi xử lý, nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Phần cứng bao gồm một board mạch nguồn mở, được thiết kế trên nền tảng vi xử lý AVR Atmel 8bit, hoặc ARM Atmel 32-bit. Những Model hiện tại được trang bị gồm 1 cổng giao tiếp USB, 6 chân đầu vào analog, 14 chân I/O kỹ thuật số tương thích với nhiều board mở rộng khác.



Hình 2.1 Board mạch Arduino

Arduino thật ra là một board mạch vi xử lý được dùng để lập trình tương tác với các thiết bị phần cứng như cảm biến, động cơ, đèn hoặc các thiết bị khác. Đặc điểm nổi bật của Arduino là môi trường phát triển ứng dụng cực kỳ dễ sử dụng, với một ngôn ngữ lập trình có thể học một cách nhanh chóng ngay cả với người ít am hiểu về điện tử và lập trình. Và điều làm nên hiện tượng Arduino chính là mức giá rất thấp và tính chất nguồn mở từ phần cứng tới phần mềm. Chỉ với khoảng \$30, người dùng đã có thể sở hữu một board Arduino có 20 ngõ I/O có thể tương tác và điều khiển chừng ấy thiết bị. Được giới thiệu vào năm 2005, những nhà thiết kế của Arduino cố gắng mang đến một phương thức dễ dàng, không tốn kém cho những người yêu thích, sinh viên và giới chuyên nghiệp để tạo ra những thiết bị có khả năng tương tác với môi trường thông qua các cảm biến và các cơ cấu chấp hành. Những ví dụ phổ biến cho những người yêu thích mới bắt đầu bao gồm các robot đơn giản, điều khiển nhiệt độ và phát hiện chuyển động. Đi cùng với nó là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) chạy

trên các máy tính cá nhân thông thường và cho phép người dùng viết các chương trình cho Arduino bằng ngôn ngữ C hoặc C++.

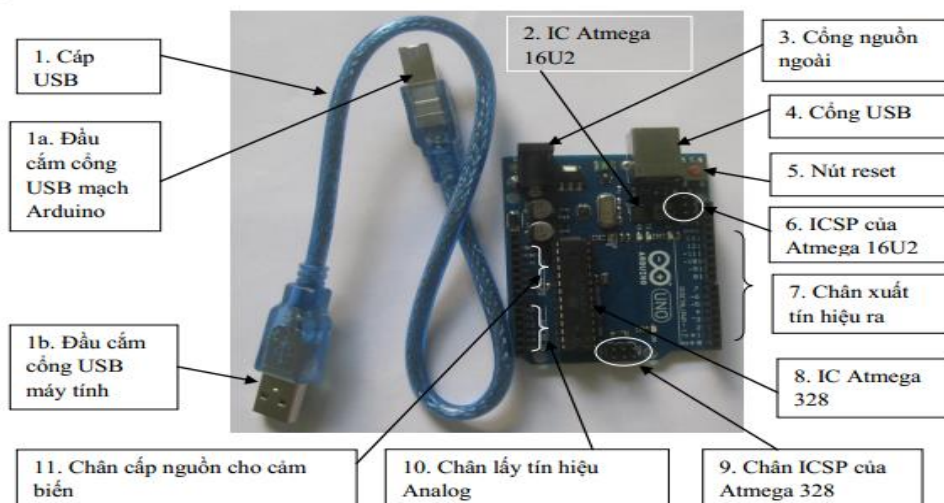


Hình 2.2 Một số loại board Arduino: (a) Arduino Uno và (b) Arduino Mega

Arduino được khởi động vào năm 2005 như là một dự án dành cho sinh viên trại Interaction Design Institute Ivrea (Viện thiết kế tương tác Ivrea) tại Ivrea, Italy. Vào thời điểm đó các sinh viên sử dụng một “BASIC Stamp” (con tem Cơ Bản) có giá khoảng \$100, xem như giá dành cho sinh viên. Massimo Banzi, một trong những người sáng lập, giảng dạy tại Ivrea. Cái tên “Arduino” đến từ một quán bar tại Ivrea, nơi một vài nhà sáng lập của dự án này thường xuyên gặp mặt.

Lý thuyết phân cứng được đóng góp bởi một sinh viên người Colombia tên là Hernando Barragan. Sau khi nền tảng Wiring hoàn thành, các nhà nghiên cứu đã làm việc với nhau để giúp nó nhẹ hơn, rẻ hơn, và khả dụng đối với cộng đồng mã nguồn mở

2.2 Arduino uno r3



Hình 2.2 Hình ảnh các thành phần chức năng của Arduino Uno R3.

- Cáp USB
 - + Đây là cáp thường được bán kèm theo bo, dây cáp dùng để nạp chương trình cho board và dây đồng thời cũng lấy nguồn từ usb của máy tính để board hoạt động. Ngoài ra cáp USB còn được dùng để chuyển dữ liệu từ Arduino lên máy tính. Dây cáp có hai đầu. Đầu ra được dùng để cắm vào cổng USB trên board Arduino, đầu 1b dùng để cắm vào cổng USB trên máy tính.
- IC Atmega 16U2
 - + IC này được lập trình như một bộ chuyển đổi USB - to - Serial dùng để giao tiếp với máy tính thông qua giao thức Serial (dùng cổng COM).
- Cổng nguồn ngoài
 - + Cổng nguồn ngoài nhằm sử dụng nguồn điện bên ngoài như pin, bình ắc quy hay các adapter cho board Arduino hoạt động. Nguồn điện cấp vào cổng này là nguồn DC có hiệu điện thế từ 6V đến 20V, tuy nhiên hiệu điện thế tốt nhất mà nhà sản xuất khuyên dùng là từ 7V đến 12V.
- Cổng USB
 - + Cổng USB trên board Arduino dùng để kết nối với cáp USB
- Nút reset
 - + Nút reset được dùng để reset lại chương trình đang chạy. Đôi khi chương trình chạy gặp lỗi, người dùng có thể reset lại chương trình.
- ICSP của Atmega 16U2
 - + ICSP là chữ viết tắt của In - Circuit Serial Programming. Đây là các chân giao tiếp SPI của chip Atmega 16U2. Các chân này thường ít được sử dụng trong các dự án về Arduino.
- Chân xuất tín hiệu ra
 - + Có tất cả 14 chân xuất tín hiệu ra trong Arduino Uno, những chân có dấu ~ là những chân có thể băm xung (PWM), tức có thể điều khiển tốc độ động cơ hoặc độ sáng của đèn.
- IC Atmega 328

+ IC Atmega 328 là linh hồn của board mạch Arduino Uno, IC này được sử dụng trong việc thu thập dữ liệu từ cảm biến, xử lý dữ liệu, xuất tín hiệu ra,...

- Chân ICSP của Atmega 328

+ Các chân ICSP của Atmega 328 được sử dụng cho các giao tiếp SPI (Serial Peripheral Interface), một số ứng dụng của Arduino có sử dụng chân này, ví dụ như sử dụng module RFID, RC522 với Arduino hay Ethernet Shield với Arduino.

- Chân lấy tín hiệu Analog

+ Các chân này lấy tín hiệu Analog (tín hiệu tương tự) từ cảm biến để IC Atmega 328 xử lý. Có tất cả 6 chân lấy tín hiệu Analog, từ A0 đến A5.

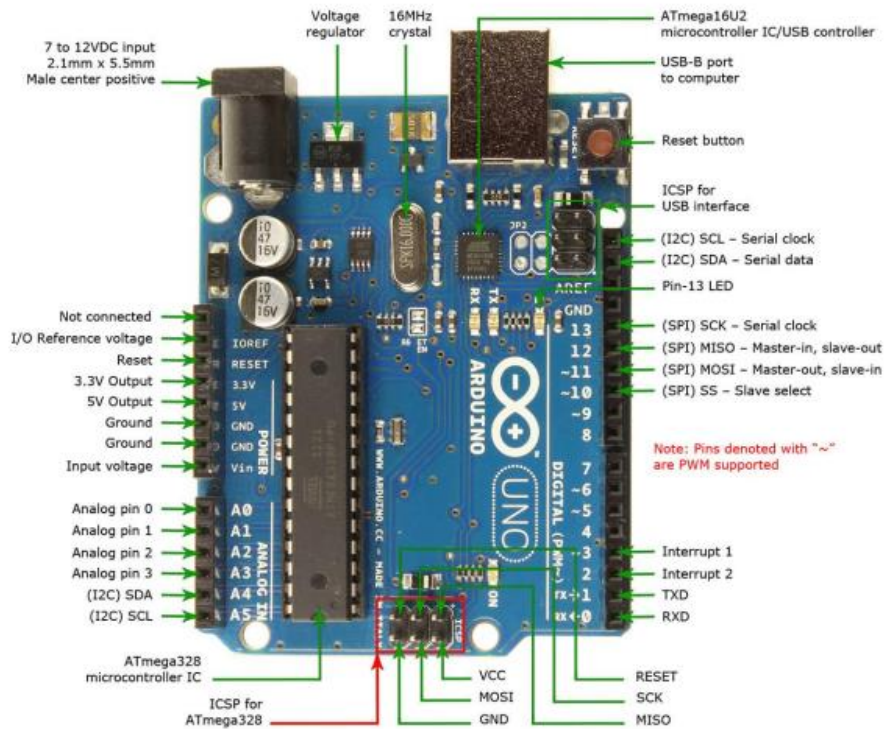
- Chân cấp nguồn cho cảm biến

+ Các chân này dùng để cấp nguồn cho các thiết bị bên ngoài như rơle, cảm biến, RC servo,... trên khu vực này có sẵn các chân GND (chân nối đất, chân âm), chân 5V, chân 3.3V. Nhờ những chân này mà người sử dụng không cần thiết bị biến đổi điện khi cấp nguồn cho cảm biến, rơle, rc servo,.. Ngoài ra trên khu vực này còn có các chân Vin và chân reset, chân IOREF. Tuy nhiên các chân này thường ít được sử dụng.

- Các linh kiện khác trên board Arduino Uno

+ Ngoài các linh kiện đã liệt kê trên, Arduino Uno còn một số linh kiện đáng chú ý khác. Trên board có tất cả 4 đèn led, bao gồm 1 led nguồn (led ON nhằm cho biết loa đã được cấp nguồn), 2 led Tx và Rx, 1 led L. Các led Tx và Rx sẽ nhấp nháy khi có dữ liệu truyền từ board lên máy tính hoặc ngược lại thông qua cổng USB. Led L được kết nối với chân số 13. Led này được gọi là led on board (tức led trên board), led này giúp người dùng có thể thực hành các bài đơn giản mà không cần dùng thêm led ngoài.

+ Trong 14 chân ra của board còn có 2 chân 0 và 1 có thể truyền nhận dữ liệu nối tiếp TTL. Có một số ứng dụng đến tính năng này, ví dụ ứng dụng điều khiển mạch Arduino Uno qua điện thoại sử dụng bluetooth HC05. Thêm vào đó, chân 2 và 3 cũng được sử dụng cho lập trình ngắt (interrupt), đồng thời còn vài chân khác có thể sử dụng cho các chức năng khác.

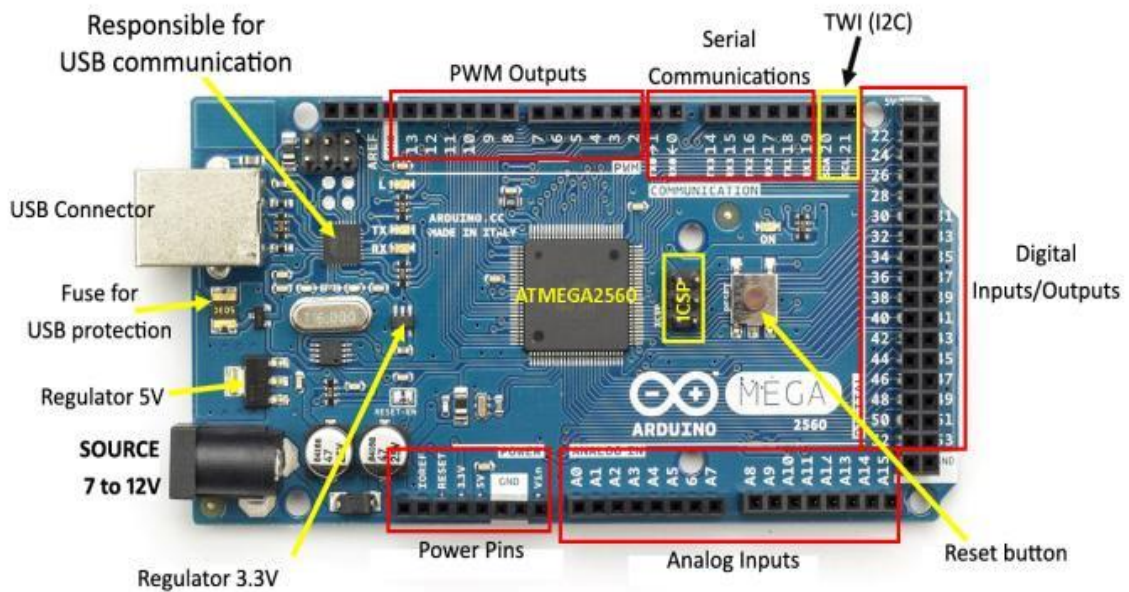


Hình 2.2: Tên các chân trên Arduino Uno R3

Bảng 2.1: Bảng thông số của Arduino Uno R3

Vi điều khiển	Atmega328 họ 8bit
Điện áp hoạt động	5v DC chỉ đc cấp qua cổng usb
Tần số hoạt động	16 MHz
Điện áp vào khuyên dùng	7-12v DC
Điện áp vào giới hạn	6-20v DC
Số chân digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Bộ nhớ flash	32kb
Sram	2kb
EEPROM	1kb

2.3 Arduino Mega 2560



Hình 2. 1 Các thành phần chức năng của board Arduino mega.

- USB:
 - + Arduino sử dụng cáp USB để giao tiếp với máy tính. Thông qua cáp USB chúng ta có thể Upload chương trình cho Arduino hoạt động, ngoài ra USB còn là nguồn cho Arduino.
- SOURCE :
 - + Khi không sử dụng USB làm nguồn thì chúng ta có thể sử dụng nguồn ngoài thông qua jack cắm 2.1mm (cực dương ở giữa). Bo mạch hoạt động với nguồn ngoài ở điện áp từ 5 – 12 volt. Có thể cấp một áp lớn hơn tuy nhiên chân 5V sẽ có mức điện áp lớn hơn 5 volt. Nếu sử dụng nguồn lớn hơn 12 volt thì sẽ có hiện tượng nóng và làm hỏng board mạch. Nên dùng nguồn ổn định từ 5 đến dưới 12 volt.

Analog Inputs: Arduino Mega có 16 đầu vào Analog.

- Power :
 - + Chân 5V và chân 3.3V (Output voltage): các chân này dùng để lấy nguồn ra từ nguồn mà chúng ta đã cung cấp cho Arduino. Lưu ý: không được cấp nguồn vào các chân này vì sẽ làm hỏng Arduino.
- GND :
 - + chân mass.

- Chip Atmega16U2 :
 - + Arduino Mega2560 khác với tất cả các vi xử lý trước giờ vì không sử dụng FTDI chip điều khiển chuyển tín hiệu từ USB để xử lý. Thay vào đó, nó sử dụng ATmega16U2 lập trình như là một công cụ chuyển đổi tín hiệu từ USB. Ngoài ra, Arduino Mega2560 cơ bản vẫn giống Arduino Uno R3, chỉ khác số lượng chân và nhiều tính năng mạnh mẽ hơn, nên vẫn có thể lập trình cho con vi điều khiển này bằng chương trình lập trình cho Arduino Uno R3.
- Digital Inputs/Outputs :
 - + Arduino Mega có 54 chân digital với chức năng input và output sử dụng các hàm pinMode(), digitalWrite() và digitalRead() để điều khiển các chân. 12 chân PWM (pulse width modulation): các chân 2 đến 13 trên bo mạch. Các chân PWM giúp chúng ta có thể sử dụng nó để điều khiển tốc độ động cơ, độ sáng của đèn...
- Reset button : dùng để reset Arduino.

Bảng 2.2 Bảng thông số của Arduino Mega 2560

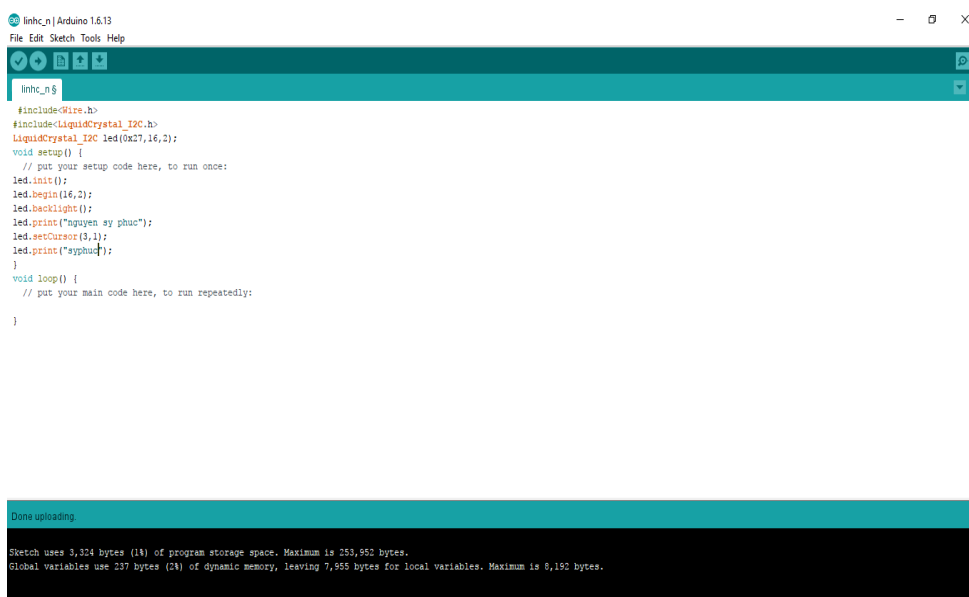
Vi điều khiển	AVR ATmega 2560 (8bit)
Nguồn cung cấp	7-12V (Bộ điều chỉnh sẵn có cho bộ điều khiển)
Số chân I/O số	54
Số chân I/O tương tự	16
Xung clock	16 MHz (nhà sản xuất cài đặt là 1MHz)
Bộ nhớ flash	128 KB
SRAM	8 KB
Giao tiếp	USB (Lập trình với ATmega 8), ICSP (lập trình), SPI, I2C và USART
Bộ Timer	2 (8bit) + 4 (16bit) = 6 Timer
PWM	12 (2-16 bit)
ADC	16 (10 bit)
USART	4
Ngắt thay đổi chân	24

2.4 Phần mềm arduino IDE

Môi trường phát triển tích hợp Arduino IDE là một ứng dụng đa nền tảng được viết bằng Java, và được dẫn xuất từ IDE cho ngôn ngữ lập trình xử lý và các dự án lắp ráp. Nó bao gồm một trình soạn thảo mã với các tính năng như làm nổi bật cú pháp, khớp dấu ngoặc khối chương trình, thực đầu dòng tự động và cũng có khả năng biên dịch và tải lên các chương trình vào board mạch với một nhấp chuột duy nhất. Một chương trình hoặc mã viết cho Arduino được gọi là "sketch".

Chương trình Arduino được viết bằng C hoặc C++. Arduino IDE đi kèm với một thư viện phần mềm được gọi là "Wiring" từ dự án lắp ráp ban đầu, cho hoạt động đầu vào/đầu ra phổ biến trở nên dễ dàng hơn nhiều. Người sử dụng chỉ cần định nghĩa hai hàm để thực hiện một chương trình điều hành theo chu kỳ.

Khi các chúng ta bật điện bảng mạch Arduino, reset hay nạp chương trình mới, hàm setup() sẽ được gọi đến đầu tiên. Sau khi xử lý xong hàm setup(), Arduino sẽ nhảy đến hàm loop() và lặp vô hạn hàm này cho đến khi tắt điện board mạch Arduino. Dưới đây là giao diện của phần mềm.

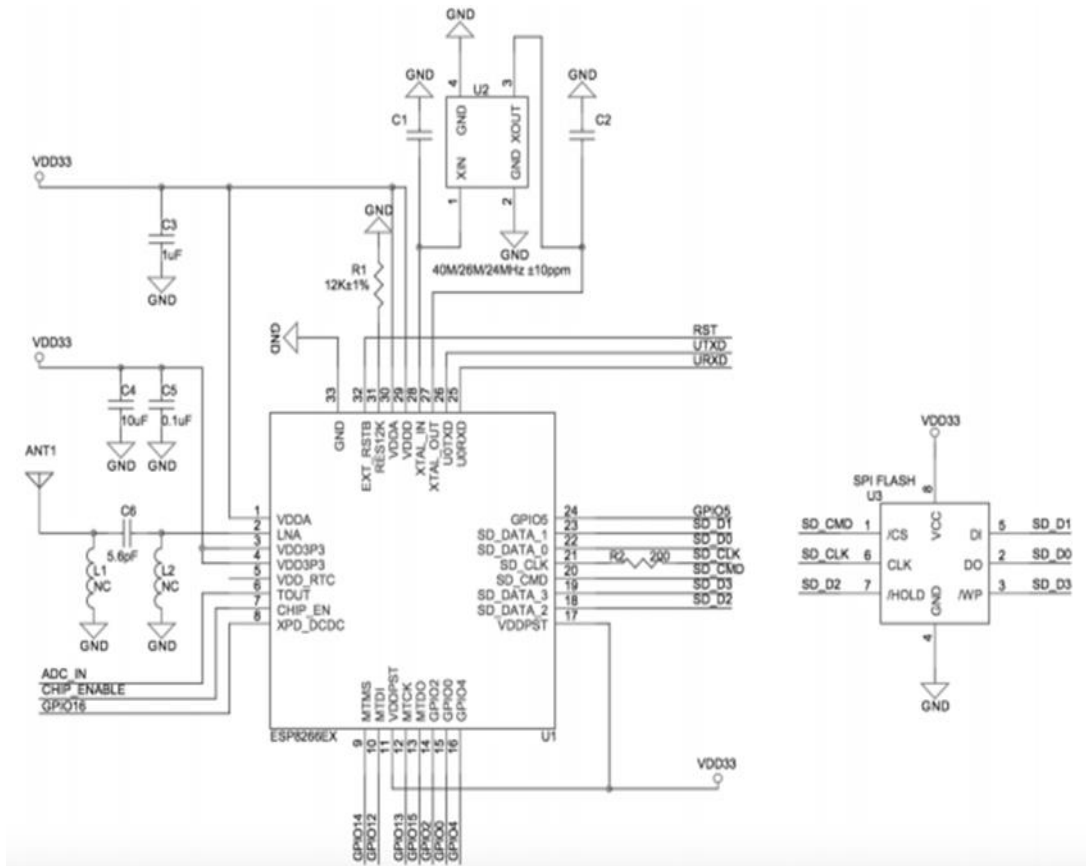


```
linhc_n | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help
linhc_n $
#include<Wire.h>
#include<LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.begin();
  lcd.begin(16,2);
  lcd.backlight();
  lcd.print("Nguyen sy phuc");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("syphuc");
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

Done uploading
Sketch uses 3,324 bytes (1%) of program storage space. Maximum is 255,952 bytes.
Global variables use 237 bytes (2%) of dynamic memory, leaving 7,655 bytes for local variables. Maximum is 8,192 bytes.
```

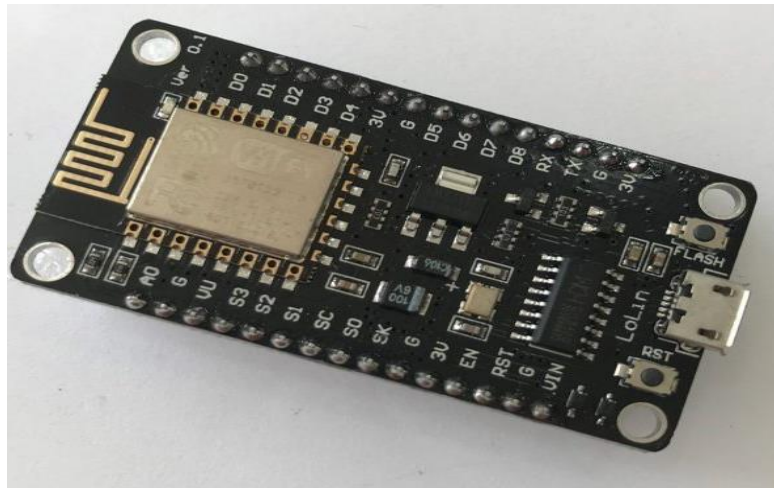
Hình 2.5 Giao diện Phần mềm Arduino IDE

2.5 Arduino ESP8266



Hình 2. 6 Sơ đồ nguyên lý của ESP8266 V1

ESP8266 là dòng chip tích hợp Wi-Fi 2.4Ghz có thể lập trình được, rẻ tiền được sản xuất bởi một công ty bán dẫn Trung Quốc: Espressif Systems. Được phát hành đầu tiên vào tháng 8 năm 2014, đóng gói đưa ra thị trường dạng Module ESP-01. Có khả năng kết nối Internet qua mạng Wi-Fi một cách nhanh chóng và sử dụng rất ít linh kiện đi kèm. Với giá cả có thể nói là rất rẻ so với tính năng và khả năng ESP8266 có thể làm được. ESP8266 có một cộng đồng các nhà phát triển trên thế giới rất lớn, cung cấp nhiều Module lập trình mã mở giúp nhiều người có thể tiếp cận và xây dựng ứng dụng rất nhanh. Hiện nay tất cả các dòng chip ESP8266 trên thị trường đều mang nhãn ESP8266EX, là phiên bản nâng cấp của ESP8266, đã có hơn 14 phiên bản ESP ra đời, trong đó phổ biến nhất là ESP-12.

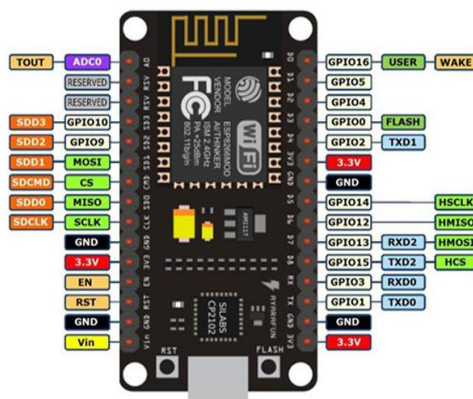


Hình 2.7. Hình ảnh thực tế của Chip ESP8266

- Module ESP8266 có các chân dùng để cấp nguồn và thực hiện kết nối.

Chức năng của các chân như sau:

- + VCC: 3.3V lên đến 300Ma
- + GND: Chân Nối đất .
- + Tx: Chân Tx của giao thức UART, kết nối đến chân Rx của vi điều khiển.
- + Rx: Chân Rx của giao thức UART, kết nối đến chân Tx của vi điều khiển.
- + ST: chân reset, kéo xuống mass để reset.
- + 0 chân GPIO từ D0 – D8, có chức năng PWM, IIC, giao tiếp SPI, 1-Wire và ADC trên chân A0
- + Kết nối mạng wifi (có thể là sử dụng như điểm truy cập và/hoặc trạm máy chủ lưu trữ một, máy chủ web), kết nối internet để lấy hoặc tải lên dữ liệu.



Hình 2.8 Hình ảnh sơ đồ chân kết nối ESP8266

Module ESP-12 kết hợp với firmware ESP8266 trên Arduino và thiết kế phần

cứng giao tiếp tiêu chuẩn đã tạo nên NodeMCU, loại Kit phát triển ESP8266 phổ biến nhất trong thời điểm hiện tại. Với cách sử dụng, kết nối dễ dàng, có thể lập trình, nạp chương trình trực tiếp trên phần mềm Arduino, đồng thời tương thích với các bộ thư viện Arduino sẵn có.

- Thông số kỹ thuật:

+ IC chính: ESP8266 Wifi SoC.

+ Phiên bản firmware: NodeMCU Lua

+ Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.

+ GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU.

+ Cấp nguồn: 5VDC MicroUSB hoặc Vin.

+ GIPO giao tiếp mức 3.3VDC

+ Tích hợp Led báo trạng thái, nút Reset, Flash.

+ Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch Arduino.

+ Kích thước: 25 x 50 mm

- Ứng dụng của ESP8266

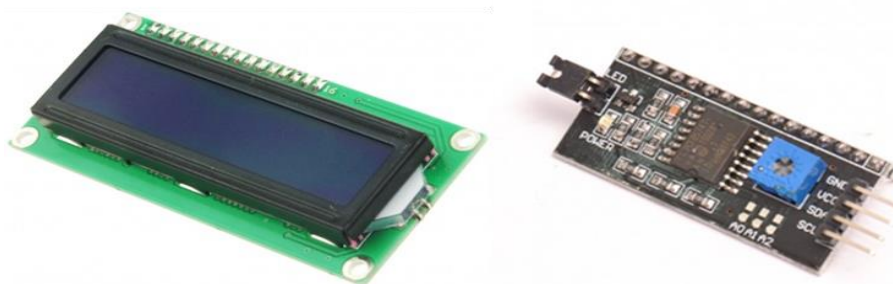
+ Với các tính năng kết nối wifi vượt trội ESP8266 được sử dụng rất nhiều trong cuộc sống. Thông qua kết nối wifi chúng ta có thể điều khiển các thiết bị từ xa như bật tắt bóng đèn, bật tắt quạt... Đặc biệt hiện nay được sử dụng rất nhiều trong các mô hình nhà thông minh. Qua đó chúng ta có thể dễ dàng quản lý và điều khiển tất cả các thiết bị trong nhà.

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1 Hệ thống nhiệt độ, độ ẩm không khí

3.1.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng

- Arduino r3
- Cảm biến DHT11
- Màn hình LCD 16×2 và giao tiếp i2c



Hình 3.1 Màn hình LCD và giao tiếp I2C

Bảng 3.1 Các chân kết nối của LCD

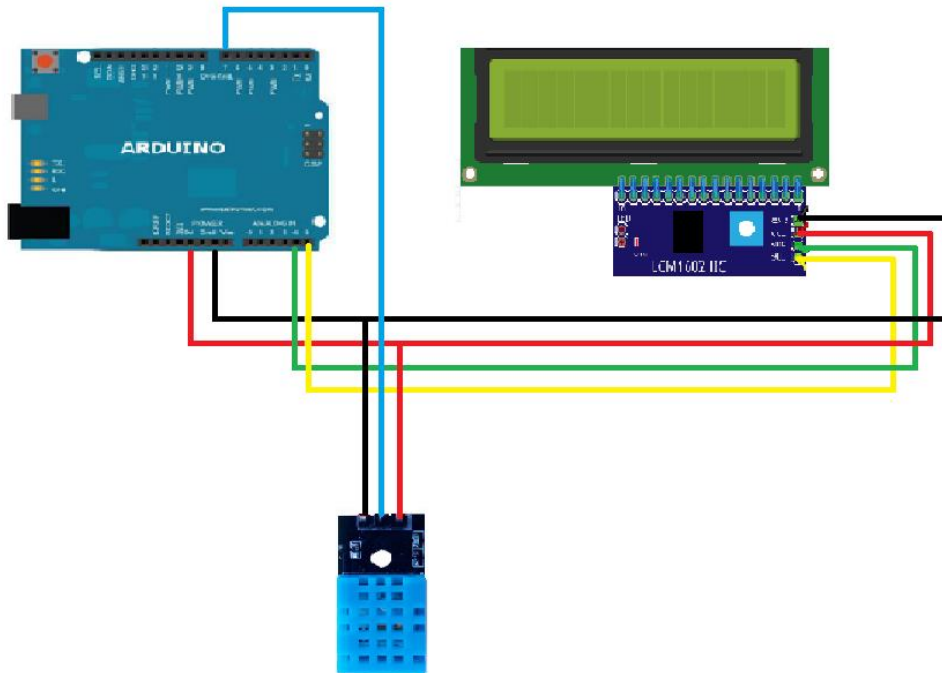
Chân	Ký hiệu	Mô tả	Giá trị
1	VSS	GND	0V
2	VCC		5V
3	V0	Độ tương phản	
4	RS	Lựa chọn thanh ghi	RS=0 (mức thấp) chọn thanh ghi lệnh RS=1 (mức cao) chọn thanh ghi dữ liệu
5	R/W	Chọn thanh ghi đọc/viết dữ liệu	R/W=0 thanh ghi viết R/W=1 thanh ghi đọc
6	E	Enable	
7	DB0	Chân truyền dữ liệu	8 bit: DB0DB7
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		
15	A	Cực dương led nền	0V đến 5V
16	K	Cực âm led nền	0V

Thông thường, để sử dụng màn hình LCD thì phải mất rất nhiều chân trên Arduino để điều khiển. Do vậy, để đơn giản hóa công việc, người ta đã tạo ra

một loại mạch điều khiển màn hình LCD sử dụng giao tiếp I2C. Nói một cách đơn giản, ta chỉ tốn 2 dây để điều khiển màn hình, thay vì 8 dây như cách thông thường. 2 chân SDA và SCL là hai chân tín hiệu dùng cho giao tiếp I2C. Điện áp hoạt động: 2,5 - 6V

3.1.2 Thiết kế hệ thống

- Sơ đồ mô phỏng mạch



Hình 3.2 hình ảnh sơ đồ mô phỏng mạch

Bảng 3.1 bảng nối chân hệ thống đo nhiệt độ độ ẩm không khí

Aruino	Cảm biến DHT11	LCD 16x2,i2c
GND	GND	GND
5V	VCC	VCC
7	DATA	
A4		SDA
A5		SCL

- Chức năng của linh kiện :

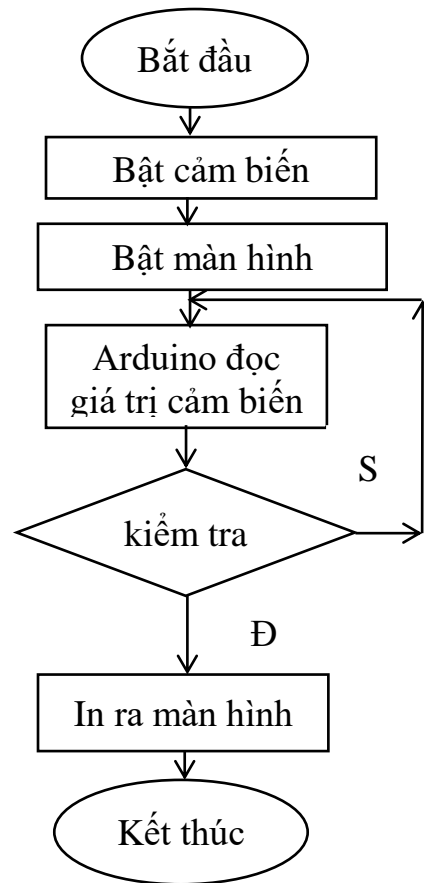
+ Arduino UNO R3 Là bộ xử lý để điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động của mạch xuất dữ liệu về độ ẩm qua LCD

+ DHT11: có nhiệm vụ thu nhận dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm để arduino xử lý.

+ LCD: Hiển thị nhiệt độ và độ ẩm.

+ chân data của DHT11 nối vào chân 7 trên arduino

- Lưu đồ giải thuật



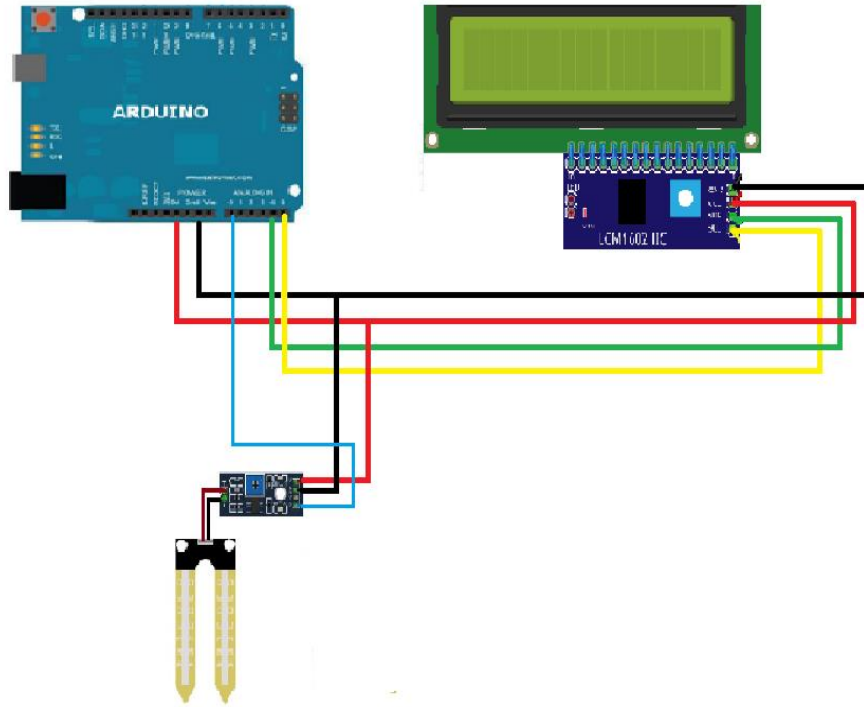
3.2 Hệ thống đo độ ẩm đất

3.2.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng

- Arduino uno r3
- Màn hình LCD 16×2 và giao tiếp i2c
- Cảm biến đo độ ẩm đất kiểu điện trở

3.2.2 Thiết kế hệ thống

- Sơ đồ mô phỏng mạch



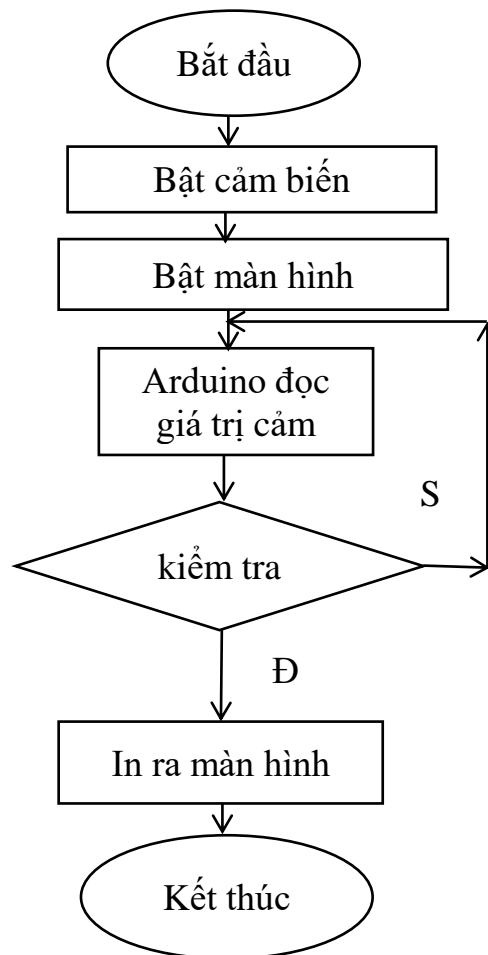
Hình 3.3 Hình ảnh sơ đồ mô phỏng mạch

Bảng 3.2 bảng nối chân hệ thống đo độ ẩm đất

Aruino	Cảm biến độ ẩm đất	LCD 16x2,i2c
GND	GND	GND
5V	VCC	VCC
A0	A0	
A4		SDA
A5		SCL

- Chức năng của linh kiện :
 - + Arduino UNO R3 Là bộ xử lý để điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động của mạch xuất dữ liệu về độ ẩm qua LCD
 - + Cảm biến độ ẩm đất có nhiệm vụ thu nhận dữ liệu về độ ẩm đất để arduino xử lý
 - + LCD: Hiển thị độ ẩm.
 - + chân A0 trên cảm biến độ ẩm đất nối vào chân A0 của arduino

- Lưu đồ giải thuật



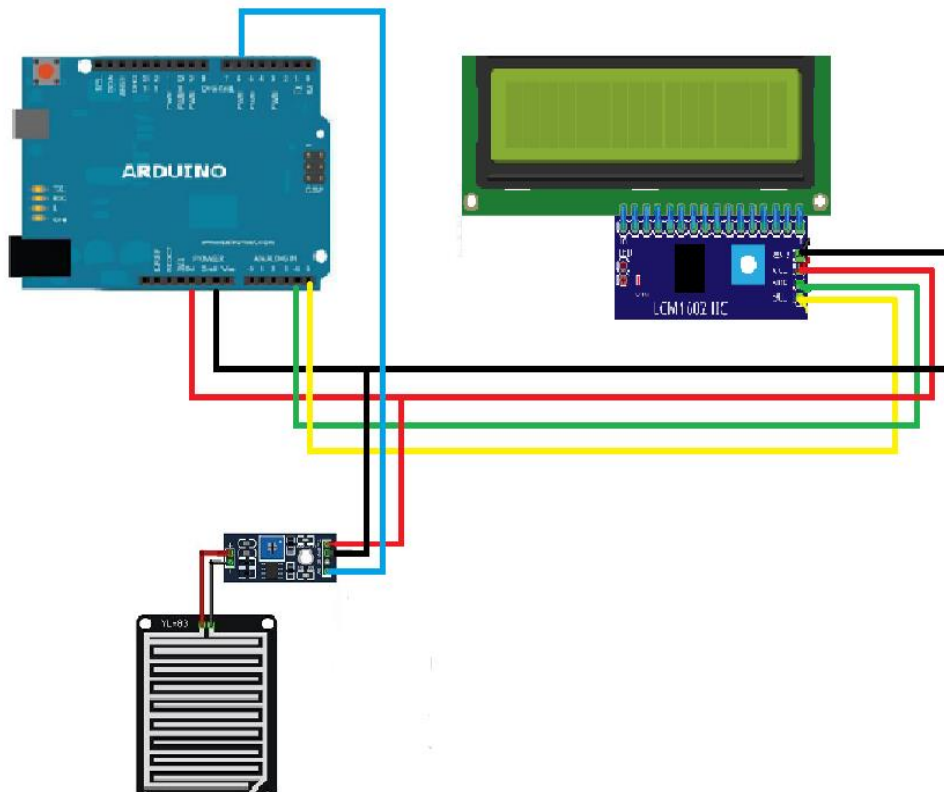
3.3 Hệ thống báo mưa xuất dữ liệu ra màn hình

3.3.1 Giới thiệu các linh kiện cần dùng

- Arduino uno r3
- Màn hình LCD 16×2 và giao tiếp i2c
- Cảm biến mưa

3.3.2 Thiết kế hệ thống

- Sơ đồ mô phỏng mạch



Hình 3.4 Hình ảnh sơ đồ hệ thống báo mưa

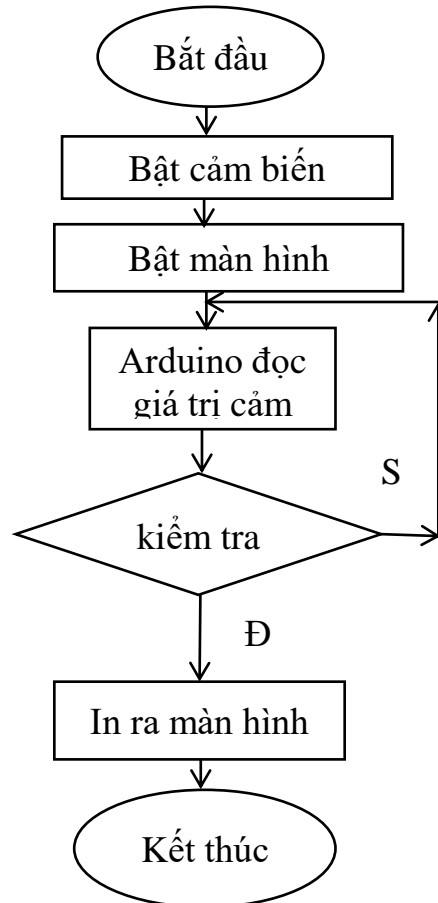
Bảng 3.3 bảng nối chân hệ thống báo mưa

Aruino	Cảm biến mưa	LCD 16x2,i2c
GND	GND	GND
5V	VCC	VCC
-6	D0	
A4		SDA
A5		SCL

Chức năng của linh kiện :

- Arduino UNO R3 Là bộ xử lý để điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động của mạch xuất dữ liệu về qua LCD.
- Cảm biến mưa có nhiệm vụ thu nhận dữ liệu v để arduino xử lý.
- LCD: Hiển thị báo mưa.
- chân D0 trên cảm biến mưa nối vào chân 6 của arduino

- Lưu đồ giải thuật



3.4 Đưa dữ liệu lên internet

3.4.1 Giới thiệu về blynk

Blynk là một nền tảng có ứng dụng iOS, Android cho phép điều khiển Arduino, Raspberry Pi, ESP8266. Bạn có thể xây dựng ứng dụng điều khiển bằng cách kéo, thả các Widget. Blynk được thiết kế cho IoT, nó có thể điều khiển phân cứng từ xa, hiển thị dữ liệu cảm biến, lưu trữ dữ liệu và có thể làm một vài điều khác khá thú vị.

- Cách cài đặt Blynk

+ Bắt đầu với ứng dụng và thư viện Blynk

+ Phần thiết bị phải phù hợp đáp ứng với Blynk. Nếu phần cứng không có module kết nối, có thể sử dụng các module hỗ trợ như Ethernet, WiFi, GPRS và nhiều thiết bị hỗ trợ khác. Blynk cũng làm việc với Bluetooth và USB.

+ Tải ứng dụng blynk trên android hoặc trên ios.

+ Với android truy cập vào :

<https://play.google.com/store/apps/details?id=cc.blynk>

+Với ios truy cập vào :<https://itunes.apple.com/us/app/blynk-control-arduino-raspberry/id808760481?ls=1&mt=8>

+Lấy mã Auth Token

+Auth Token là loại mã dùng để xác thực kết nối giữa chương trình và phần cứng

+Tạo tài khoản trên ứng dụng Blynk của máy chủ Việt Nam. Phần Custom điền (IP: cloud.blynk.vn và Port: 8443)

+Tạo một dự án mới. Sau đó, chọn bảng kết nối sẽ sử dụng.

+Khi tạo dự án mới thành công, sao chép hoặc gửi mã xác thực Auth Token qua tài khoản gmail.

+Kiểm tra gmail trong hộp thư đến và tìm mã xác thực Auth Token

+Cài đặt thư viện Blynk

+Tải thư viện Blynk.zip.

+Giải nén thư viện Blynk.zip.

+Sao chép thư mục Blynk vào thư viện libraries trên Arduino IDE (thư mục libraries trên Arduino IDE).

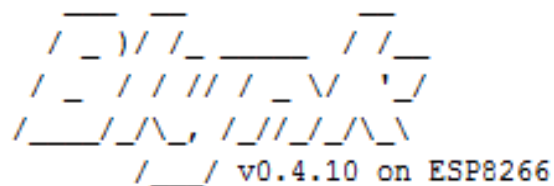
+Dán mã xác thực Auth Token

+Sửa mã xác thực YourAuthToken, mã xác thực nằm trong gmail khi tạo dự án trong ứng dụng Blynk.

Ví dụ: `char auth[] = "53e4da8793764b6197fc44a673ce4e21";`

+ Upload code cho phần cứng.

+ Mở seri monitor trên Arduino IDE.



```

  _ _ _ _ _
 / _ \ / / \ _ _ _ _ \ / / \
 / _ \ / / / / / \ \ \ ' \
 / _ \ / \ \ \ / / / \ \ \
      / _ \ / v0.4.10 on ESP8266

```

[1240] Connecting to YourWiFi

[1240] Connected to YourWiFi

[1240] My IP: 192.168.10.172

[1240] Blynk v0.4.10

[5001] Connecting to cloud.blynk.vn:8442

[5329] Ready (ping: 1ms)

- Cách hoạt động của Blynk

Blynk có thể điều khiển các I/O analog hoặc digital trên phần cứng trực tiếp và giữa Blynk App và phần cứng có thể trao đổi dữ liệu qua Virtual Pin. Nhưng như vậy là chưa đủ. Blynk còn thiết kế thêm Virtual pin (chân I/O ảo). Virtual Pin được sử dụng để gửi dữ liệu từ bộ vi điều khiển đến Blynk App và ngược lại. Điều này mang lại lợi ích là tất cả những thứ kết nối đến vi điều khiển có thể làm việc với Blynk. Bạn có thể gửi dữ liệu từ Blynk App đến Virtual Pin, ở vi điều khiển nhận dữ liệu Virtual Pin xử lý dữ liệu và phản hồi lại Smarthome.

Cần phân biệt giữa Virtual Pin và GPIO của vi điều khiển. Vi điều khiển có thể gửi dữ liệu đến App bằng cách sử dụng `Blynk.virtualWrite(pin,value)` và nhận dữ liệu từ App bằng cách sử dụng `BLYNK_WRITE(vPIN)`.

- Gửi dữ liệu từ App đến phần cứng

Bạn có thể gửi dữ liệu từ Widget trên App đến phần cứng qua Virtual Pin. Ví dụ, Button Widget trên App gửi tín hiệu 0 hoặc 1 đến phần cứng bằng cách gửi qua Virtual V1.

Trên phần cứng để nhận dữ liệu từ Widget có thể thực hiện:

```
BLYNK_WRITE(V1)
```

```
{
```

```
  Int pinData=param.asInt();
```

```
}
```

-Gửi mảng dữ liệu

Một số Widget nhiều hơn một output. Các output từ Widget có thể được gửi đến esp8266 ở dạng mảng. phần cứng có thể lấy dữ liệu như sau:

```
BLYNK_WRITE(V1)
```

```
{
```

```
  Int x=param[0].asInt();
```

```
  Int y=param[1].asInt();
```

```
Int z=param[N].asInt();  
}
```

- Lấy dữ liệu từ phần cứng

Có hai cách App lấy dữ liệu từ phần cứng qua virtual pin

Widget yêu cầu esp8266:

Trên esp8266 sử dụng BLYNK_READ() để gửi dữ liệu đến Widget khi widget yêu cầu:

```
BLYNK_READ(V0)  
{  
  Blynk.virtualWrite(5,millis()/1000);  
}
```

phần cứng gửi dữ liệu đến Widget:

Phần cứng có thể gửi dữ liệu đến Widget. Dữ liệu từ phần cứng gửi lên Blynk Server sẽ được lưu trữ trên server. Lưu ý, nên gửi dữ liệu theo thời gian định trước và tránh hiện tượng Flood Error (esp8266 gửi quá nhiều lần, làm cho phần cứng bị mất kết nối), nên sử dụng BlynkTimer.

- Đồng bộ đối với phần cứng

Nếu phần cứng mất kết nối đến internet hoặc reset, phần cứng có thể lấy tất cả các giá trị Widget trên App:

```
BLYNK_CONNECTED() {  
  Blynk.syncAll();  
}  
BLYNK_WRITE(V0){  
  ....  
}
```

Phần cứng cũng có thể cập nhật các giá trị Virtual Pin bằng cách sử dụng Blynk.syncVirtual(V0) hoặc nhiều Virtual Pin bằng Blynk.syncVirtual(V0, V1, V2...)

Phần cứng có thể lưu dữ liệu trên server mà không cần có Widget bằng cách gọi Blynk.virtualWrite(V0, value)

- Đối với App

Nếu muốn Widget đồng bộ với phần cứng ngay cả khi App offline sử dụng Blynk.virtualWrite. Ví dụ như bạn có một Led Widget kết nối đến Virtual Pin V1, và có 1 nút vật lý kết nối đến phần cứng. Khi nhấn nút trên phần cứng, bạn muốn cập nhật trạng thái đến Led Widget.

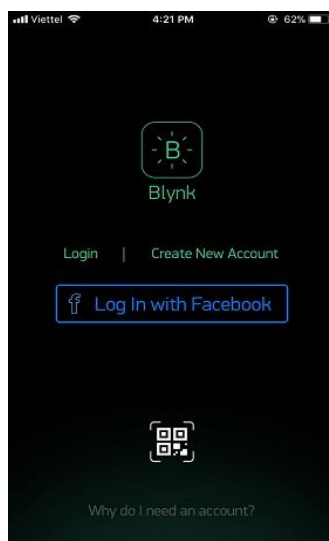
Để làm được điều đó có thể gửi Blynk.virtualWrite(V1, 255) khi nút vật lý trên phần cứng được nhấn.

- Điều khiển nhiều thiết bị

Blynk App hỗ trợ nhiều thiết bị. Điều đó có nghĩa rằng có thể gán bất kỳ Widget đến một thiết bị với auth token riêng. Ví dụ button V1 có thể điều khiển thiết bị A, và một button V1 khác có thể điều khiển thiết bị B. Để sử dụng nhiều hơn một thiết bị trên project, trong phần Project Setting, kích vào Devices để chọn thêm thiết bị.

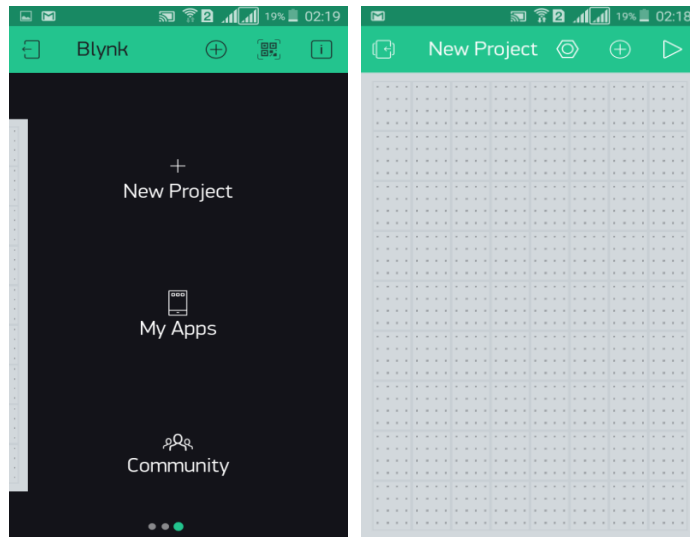
- Bắt đầu với Blynk App

Trên điện thoại sử dụng iOS hoặc Android tải phần mềm Blynk về điện thoại. Sau khi cài đặt đăng ký một Account Blynk.



Hình 3.5 Giao diện đăng nhập Blynk

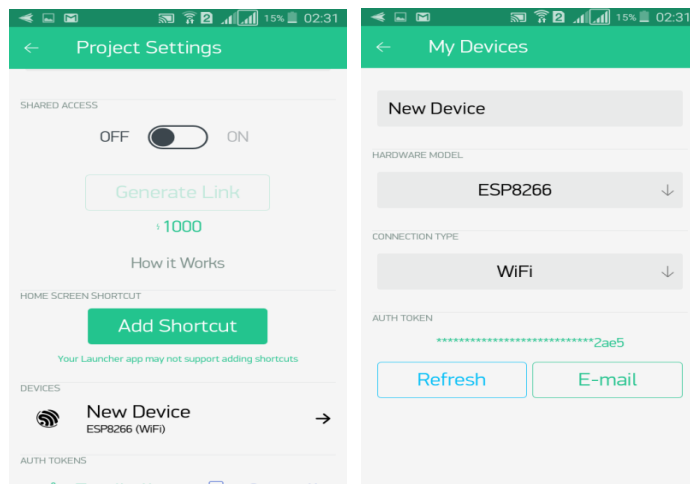
Tại đây ta có thể tạo một tài khoản mới hoặc đăng nhập tài khoản có sẵn. Sau khi đăng nhập màn hình hiện ra



Hình 3.6 Tạo new project

Kéo màn hình sang trái, giao diện tạo Project:

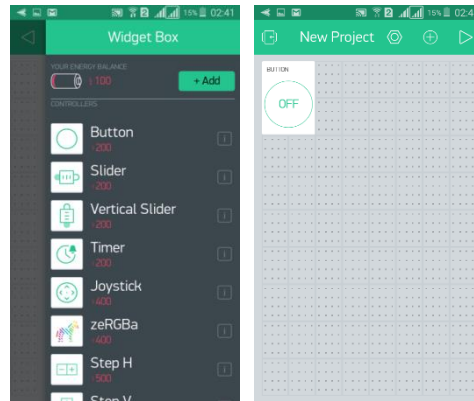
Chọn New Project, thiết lập tên Project, chọn thiết bị. Trong phần này sử dụng ESP8266 vì vậy sẽ chọn ESP8266 và kiểu kết nối là wifi. Sau khi tạo Project, Blynk app sẽ gửi Auth Token đến gmail đăng ký. Auth Token được sử dụng để xác thực các thiết bị. Sau khi tạo xong project, vào phần Project Setting:



Hình 3.7 Giao diện phần project settings

Mỗi account khi đăng ký sử dụng dịch vụ đám mây Blynk sẽ được cấp một số Energy. Với mỗi Widget tạo ra trong Project sẽ tốn một số tài nguyên Energy, nếu người dùng muốn sử dụng thêm thì phải bỏ thêm tiền mua Energy. Blynk có mã nguồn mở, tuy nhiên để duy trì hoạt động và tái phát triển cho Blynk, dịch vụ đám mây Blynk cũng có thu phí theo nhu cầu của người sử dụng. Khi kích vào Devices có thể thêm bớt các Device. Mỗi Device sẽ có một Auth Token dùng để xác thực thiết bị đến Blynk Server.

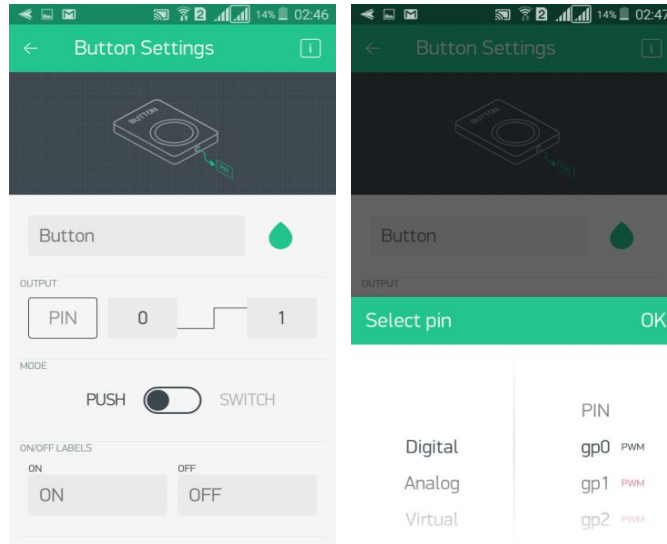
-Thêm Widget



Hình 3.8 Thêm widget

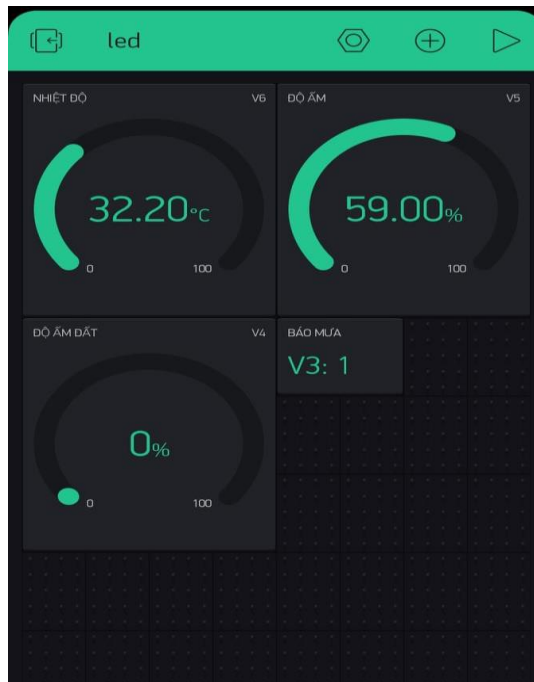
Ban đầu bảng vẽ là trống, kích vị trí bất kỳ trên bảng vẽ, hộp các Widget sẽ hiển thị ra. Thêm một Button vào bảng vẽ.

Sau khi thêm Button, có thể kích vào button, giữ và di chuyển button đến vị trí thích hợp. Kích vào Button để thiết lập, trong phần Output thiết lập là Digital và chọn GP4 tương ứng GPIO4 của ESP8266. Sau khi thiết lập xong, thực hiện Run để bắt đầu hoạt động của Project. Khi sửa đổi Project thì cần STOP chương trình lại và có thể thêm các Widget khác.



Hình 3.9 Chọn pin cho widget

Sau khi chọn xong pin gpio thì tiến hành điều khiển thiết bị mình đã cài đặt.



Hình 3.10 hình ảnh giao diện giám sát qua blynk

3.4.2 Công nghệ truyền nhận dữ liệu

Các chuẩn của wifi

Wifi là viết tắt của từ Wireless Fidelity trong tiếng Anh, được gọi chung là mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến. Wifi là loại sóng vô tuyến tương tự như sóng điện thoại, sóng truyền hình và radio. Hầu hết các thiết bị sử dụng điện tử hiện nay như : Smartphone, Máy tính bảng, Tivi, Laptop... đều có thể kết nối được WiFi. Và Wifi là thứ gắn liền và không thể thiếu với đời sống của người dân trong hầu hết công việc cũng như giải trí hàng ngày. Chúng truyền và phát tín hiệu ở tần số 2.4 GHz hoặc 5 GHz. Tần số này cao hơn so với các tần số sử dụng cho điện thoại di động, các thiết bị cầm tay và truyền hình. Tần số cao hơn cho phép tín hiệu mang theo nhiều dữ liệu hơn

- Chuẩn 802.11

IEEE 802.11 là một tập các chuẩn của tổ chức IEEE. Chuẩn IEEE 802.11 mô tả một giao tiếp “truyền qua không khí” (tiếng Anh: over-the-air) sử dụng sóng vô tuyến để truyền nhận tín hiệu giữa một thiết bị không dây và tổng đài hoặc điểm truy cập (tiếng Anh: access point), hoặc giữa 2 hay nhiều thiết bị không dây với nhau. Năm 1997, IEEE giới thiệu chuẩn mạng không dây đầu tiên

và đặt tên nó là 802.11. Khi đó, tốc độ hỗ trợ tối đa của mạng này chỉ là 2 Mbps với băng tần 2.4GHz.

- Chuẩn 802.11b

IEEE đã mở rộng trên chuẩn 802.11 gốc vào tháng Bảy năm 1999, đó chính là chuẩn 802.11b. Chuẩn này hỗ trợ băng thông lên đến 11Mbps, tương quan với Ethernet truyền thống. 802.11b sử dụng tần số vô tuyến (2.4 GHz) giống như chuẩn ban đầu 802.11. Các hãng thích sử dụng các tần số này để chi phí trong sản xuất của họ được giảm. Các thiết bị 802.11b có thể bị xuyên nhiễu từ các thiết bị điện thoại không dây (kéo dài), lò vi sóng hoặc các thiết bị khác sử dụng cùng dải tần 2.4 GHz. Mặc dù vậy, bằng cách cài đặt các thiết bị 802.11b cách xa các thiết bị như vậy có thể giảm được hiện tượng xuyên nhiễu này

+ Ưu điểm của 802.11b – giá thành thấp nhất; phạm vi tín hiệu tốt và không dễ bị cản trở.

+ Nhược điểm của 802.11b – tốc độ tối đa thấp nhất; các ứng dụng gia đình có thể xuyên nhiễu.

- Chuẩn 802.11a

Được phát triển song song cùng với chuẩn 802.11b, chuẩn 802.11a hỗ trợ tốc độ tối đa gần gấp 5 lần lên đến 54 Mbps và sử dụng băng tần 5Ghz nhằm tránh bị nhiễu từ các thiết bị khác. Tuy nhiên, đây cũng là nhược điểm của chuẩn này vì phạm vi phát sẽ hẹp hơn (40-100m) và khó xuyên qua các vật cản như vách tường.

Chuẩn này thường được sử dụng trong các mạng doanh nghiệp thay vì gia đình vì giá thành của nó khá cao.

- Chuẩn 802.11g

Năm 2003, chuẩn Wifi thế hệ thứ 3 ra đời và mang tên 802.11g. Chuẩn này được kết hợp từ chuẩn a và b. Được hỗ trợ tốc độ 54Mbps như chuẩn a và sử dụng băng tần 2.4GHz của chuẩn b vì vậy chuẩn này có phạm vi tín hiệu khá tốt (80- 200m) và vẫn dễ bị nhiễu từ các thiết bị điện tử khác. Ngày nay, một số hộ gia đình vẫn còn sử dụng chuẩn này .

+ Ưu điểm của 802.11g – tốc độ cao; phạm vi tín hiệu tốt và ít bị che khuất.

+ Nhược điểm của 802.11g – giá thành đắt hơn 802.11b; các thiết bị có thể bị xuyên nhiễu từ nhiễu thiết bị khác sử dụng cùng băng tần.

- Chuẩn 802.11n (hay 802.11 b/g/n)

Đây là chuẩn được sử dụng phổ biến nhất hiện nay và tương đối mới. Chuẩn WiFi 802.11n được đưa ra nhằm cải thiện chuẩn 802.11g bằng cách sử dụng công nghệ MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) tận dụng nhiều anten hơn. Chuẩn kết nối 802.11n hỗ trợ tốc độ tối đa lên đến 600 Mbps, có thể hoạt động trên cả băng tần 2,4 GHz và 5 GHz, nếu router hỗ trợ thì hai băng tần này có thể cùng phát sóng song song. Chuẩn kết nối này đã và đang dần thay thế chuẩn 802.11g với tốc độ cao, phạm vi tín hiệu rất tốt (từ 100-250m) và giá thành đang ngày càng phù hợp với túi tiền người tiêu dùng.

+ Ưu điểm của 802.11n – tốc độ nhanh và phạm vi tín hiệu tốt nhất; khả năng chịu đựng tốt hơn từ việc xuyên nhiễu từ các nguồn bên ngoài.

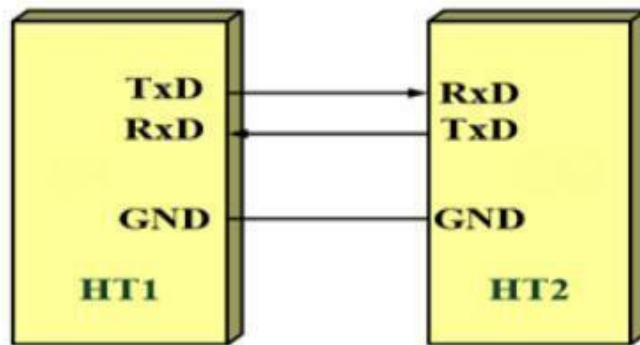
+ Nhược điểm của 802.11n – chuẩn vẫn chưa được ban bố, giá thành đắt hơn 802.11g; sử dụng nhiều tín hiệu có thể gây nhiễu với các mạng 802.11b/g ở gần.

- Chuẩn 802.11ac (hay chuẩn 802.11 a/b/g/n/ac)

Trong khoảng một vài năm trở lại đây chúng ta được nghe nhắc nhiều đến chuẩn Wi-Fi 802.11ac, hay còn gọi là Wi-Fi thế hệ thứ năm. Nó là chuẩn mạng không dây đang ngày càng xuất hiện nhiều hơn trên các router, máy tính và tất nhiên là cả các thiết bị di động như smartphone. So với Wi-Fi 802.11n đang được dùng phổ biến hiện nay, chuẩn 802.11ac mang lại tốc độ nhanh hơn. Là chuẩn Wifi mới nhất được IEEE giới thiệu. Chuẩn ac có hoạt động ở băng tần 5 GHz và tốc độ tối đa lên đến 1730 Mbps khi sử dụng lại công nghệ đa anten trên chuẩn 802.11n cho người dùng trải nghiệm tốc độ cao nhất. Hiện tại, chuẩn này được sử dụng trên một số thiết bị cao cấp của các hãng điện thoại như Apple, Samsung, Sony,... Tuy nhiên, do giá thành khá cao nên các thiết bị phát tín hiệu cho chuẩn này chưa được phổ biến trên thị trường nên mặc dù các thiết bị này không hoạt động tối ưu khi sử dụng bởi sự hạn chế của các thiết bị phát.

3.4.3 Giới thiệu chuẩn giao tiếp uart

UART là viết tắt của Universal Asynchronous Receiver – Transmitter có nghĩa là truyền dữ liệu nối tiếp bất đồng bộ. Truyền dữ liệu nối tiếp bất đồng bộ có 1 đường phát dữ liệu và 1 đường nhận dữ liệu, không có tín hiệu xung clock nên gọi là bất đồng bộ. Để truyền được dữ liệu thì cả bên phát và bên nhận phải tự tạo xung clock có cùng tần số và thường được gọi là tốc độ baud, ví dụ như 2400 baud, 4800 baud, 9600 baud...



Hình 3.11 hình ảnh giao tiếp uart

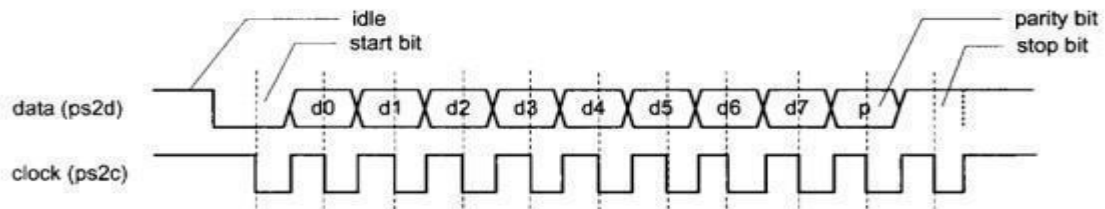
+Giao tiếp UART chế độ bất đồng bộ sử dụng một dây kết nối cho mỗi chiều truyền dữ liệu do đó để quá trình truyền nhận dữ liệu thành công thì việc tuân thủ các tiêu chuẩn truyền là hết sức quan trọng. Sau đây là các khái niệm quan trọng trong chế độ truyền thông này

+Baud rate (tốc độ Baud): Để việc truyền và nhận bất đồng bộ xảy ra thành công thì các thiết bị tham gia phải thống nhất với nhau về khoảng thời gian dành cho 1 bit truyền, hay nói cách khác tốc độ truyền phải được cài đặt như nhau trước khi truyền nhận, tốc độ này gọi là tốc độ Baud. Tốc độ Baud là số bit truyền trong một giây. Ví dụ, nếu tốc độ Baud được đặt là 9600 bit/giây thì thời gian dành cho một bit truyền là $1/9600 \sim 104.167\mu s$.

+Frame (khung truyền): Do truyền thông nối tiếp mà nhất là nối tiếp bất đồng bộ rất dễ mất hoặc sai lệch dữ liệu, quá trình truyền thông theo kiểu này phải tuân theo một số quy cách nhất định. Bên cạnh tốc độ Baud, khung truyền là một yếu tố quan trọng tạo nên sự thành công khi truyền và nhận. Khung truyền bao gồm các quy định về số bit trong mỗi lần truyền, các bit báo hiệu như bit Start và bit.

+Stop, các bit kiểm tra như Parity, ngoài ra số lượng các bit dữ liệu trong mỗi lần truyền cũng được quy định bởi khung truyền

+Để bắt đầu cho việc truyền dữ liệu bằng UART, một START bit được gửi đi, sau đó là các bit dữ liệu và kết thúc quá trình truyền là STOP bit



+Start bit: Là bit đầu tiên được truyền trong một khung truyền, bit này có chức năng báo cho thiết bị nhận biết rằng có một gói dữ liệu sắp được truyền tới. Start bit là bit bắt buộc phải có trong khung truyền.

+Data: Data hay dữ liệu cần truyền là thông tin chính mà chúng ta cần gửi và nhận. Dữ liệu cần truyền không nhất thiết phải là gói 8 bit, có thể quy định số lượng bit của dữ liệu là 5, 6, 7, 8 hoặc 9. Trong truyền thông nối tiếp USART, bit có ảnh hưởng nhỏ nhất của dữ liệu sẽ được truyền trước và cuối cùng là bit có ảnh hưởng lớn nhất.

+Parity bit: Là bit dùng kiểm tra dữ liệu truyền đúng không (một cách tương đối). Có 2 loại parity là parity chẵn và parity lẻ. Parity chẵn nghĩa là số lượng bit 1 trong dữ liệu bao gồm bit parity luôn là số chẵn. Ngược lại, tổng số lượng các bit 1 trong parity lẻ luôn là lẻ. Ví dụ, nếu dữ liệu của bạn là 10111011 nhị phân, có tất cả 6 bit 1 trong dữ liệu này, nếu parity chẵn được dùng, bit parity sẽ mang giá trị 0 để đảm bảo tổng các bit 1 là số chẵn (6 bit 1). Nếu parity lẻ được yêu cầu thì giá trị của parity bit là 1. Parity bit không phải là bit bắt buộc và vì thế chúng ta có thể loại bit này khỏi khung truyền.

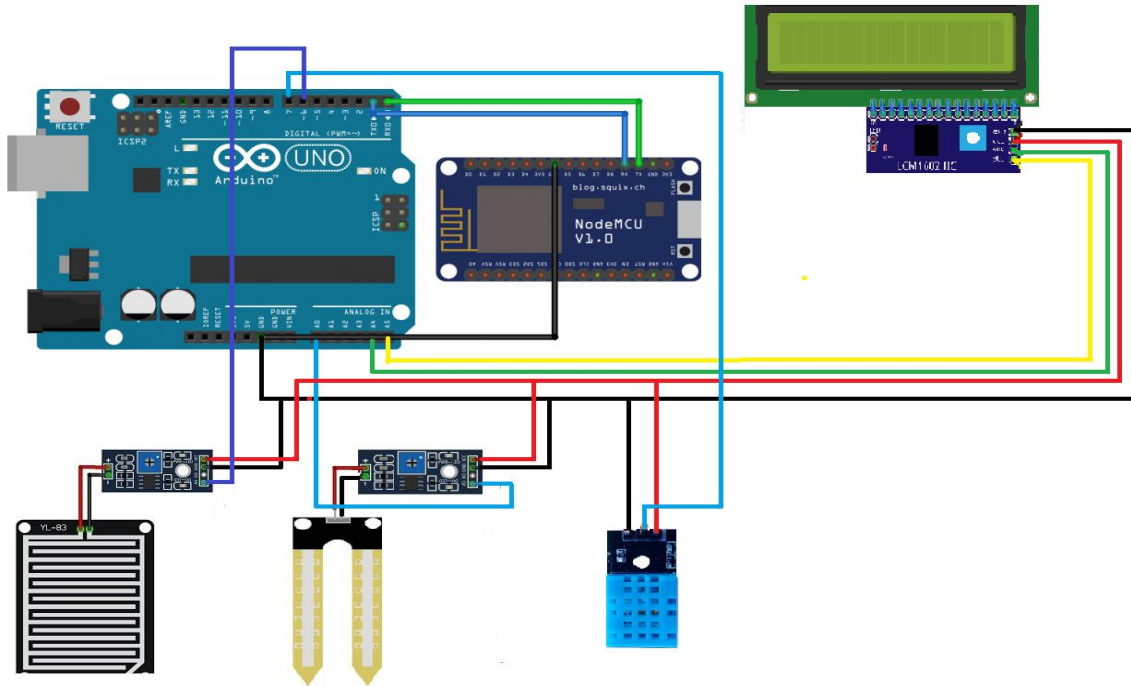
+Stop bits: Là một hoặc các bit báo cho thiết bị nhận rằng một gói dữ liệu đã được gửi xong. Sau khi nhận được stop bits, thiết bị nhận sẽ tiến hành kiểm tra khung truyền để đảm bảo tính chính xác của dữ liệu. Stop bits là các bit bắt buộc xuất hiện trong khung truyền.

+Khung truyền phổ biến nhất là (Start bit + 8 bit dữ liệu + stop bit).

3.4.4 Thiết kế hệ thống

Từ các vấn đề cần giải quyết ở trên, giờ sẽ tạo nên một mô hình giám sát trên những thứ được nêu ở trên. Sử dụng các module có sẵn và kết nối các module lại với nhau thành một khối hoàn chỉnh.

-sơ đồ mô phỏng mạch



Hình 3.12 Hình ảnh sơ đồ toàn hệ thống

-Sơ đồ nối chân

Bảng 3.4 bảng sơ đồ nối chân toàn hệ thống

Aruino	Cảm biến mưa	Cảm biến DHT11	Cảm biến độ ẩm đất	Chip ESP8266	Màn hình lcd 16x2
GND	GND	GND	GND	GND	GND
5V	5V	5V	5V		5V
-6	D0				
7		DATA			
A0			A0		
TX				RX	
RX				TX	
A4					SCL
A5					SDA

- Chức năng của linh kiện :

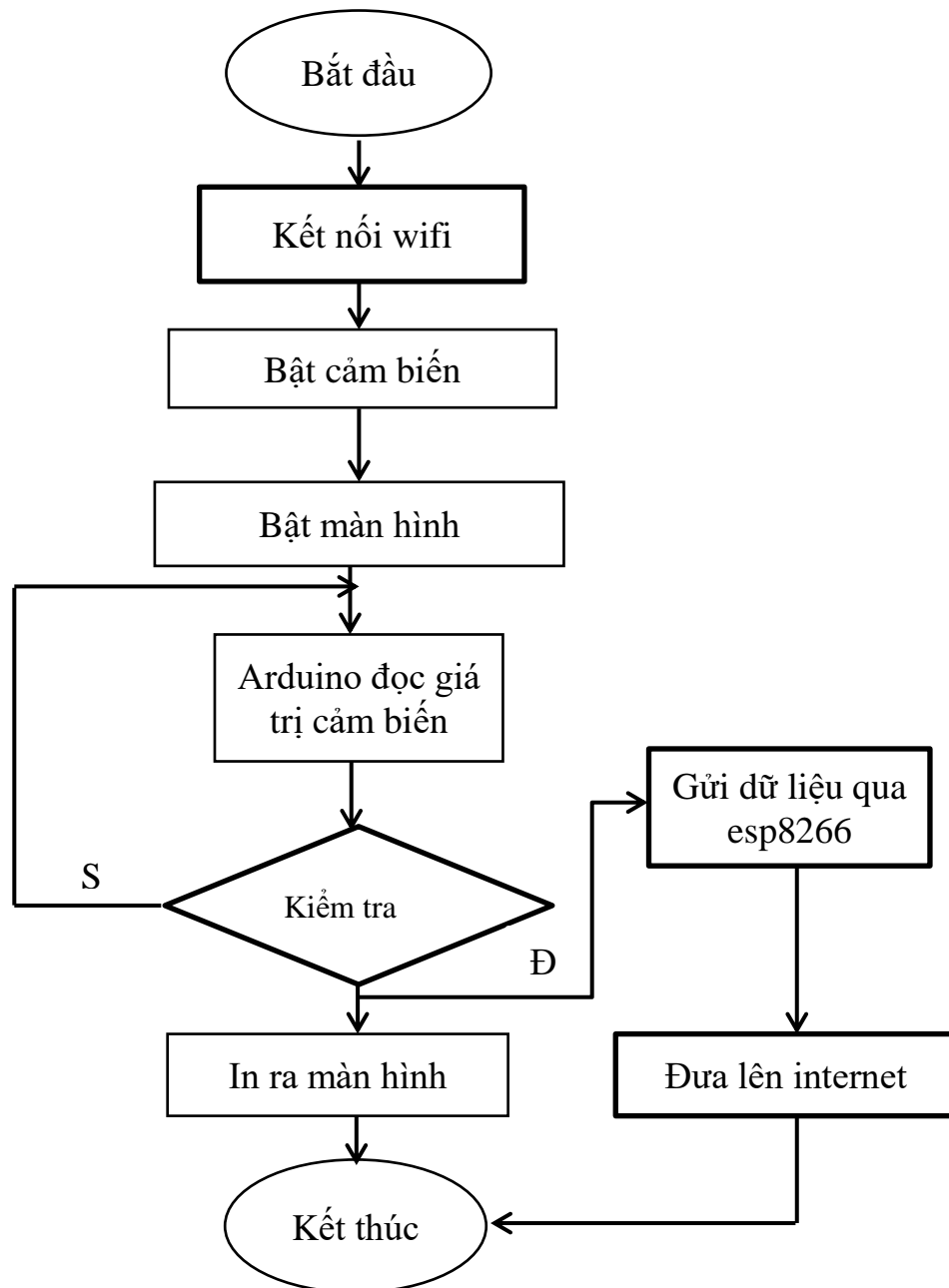
+ Arduino UNO R3 Là bộ xử lý để điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động của mạch xuất dữ liệu về qua LCD

+ Cảm biến độ ẩm đất, DHT11, cảm biến mưa có nhiệm vụ thu nhận dữ liệu để arduino xử lý.

+ LCD: Hiển thị nhiệt độ và độ ẩm không khí , độ ẩm đất, báo mưa.

+ Chip ESP8266: đưa dữ liệu lên internet.

-Lưu đồ giải thuật



- Thực hiện lắp ráp mạch và ghép nối modul B1 hàn modul arduino, esp8266 vào mạch in sẵn.

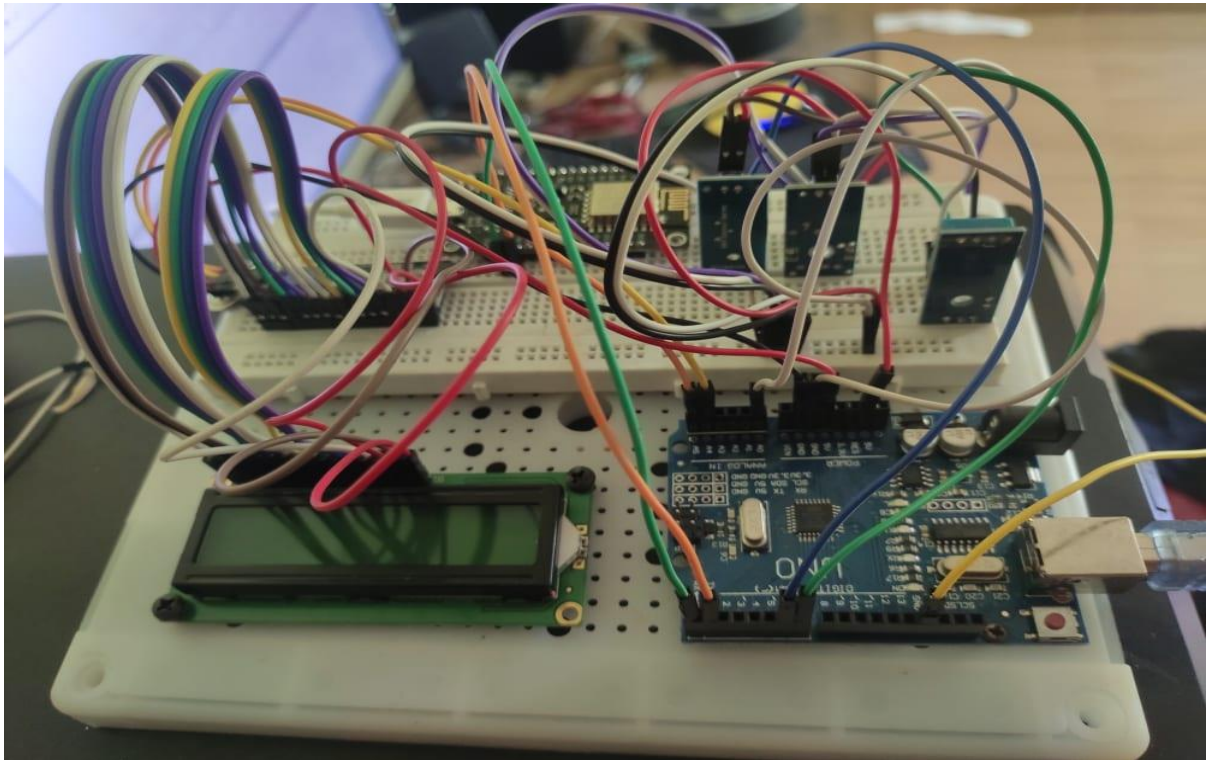
B2 kết nối arduino với esp8266.

B3 hàn DHT11, cảm biến mưa, cảm biến ẩm đất vào mạch in sẵn và kết nối với arduino

B4 cấp nguồn cho mạch 5v1a

B5 đo đạc kiểm tra từng chân xem các modul đã kết nối với nhau chưa

B6 nạp chương trình và test lại xem có đạt yêu cầu như ban đầu không



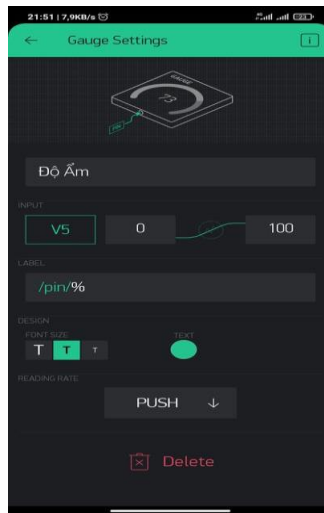
Hình 3.13 Hình ảnh mô hình trên board

- Đưa dữ liệu lên blynk

Trước tiên sẽ là tạo giao diện thông qua app Blynk trên smartphone có các chức năng sau

Đọc và hiển thị toàn bộ dữ liệu từ cảm biến

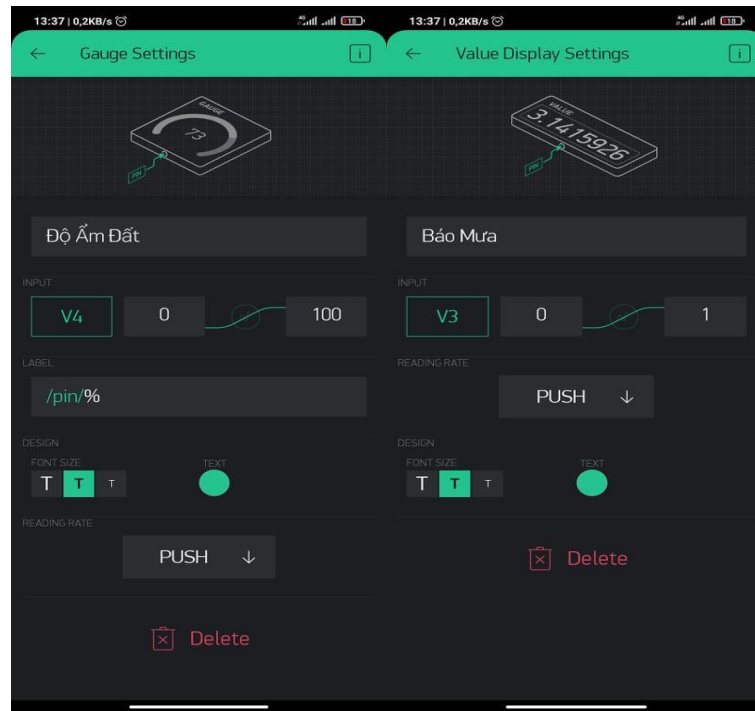
Ta sẽ tạo ra 4 tab để hiển thị thông tin trên:



Hình 3.14 Hình ảnh thiết lập giao diện độ ẩm
Cảm biến:
Độ ẩm, input là V5 value 0 – 100



Hình 3.15 Hình ảnh thiết lập giao diện nhiệt độ
Nhiệt độ, input là V6 value 0 – 100



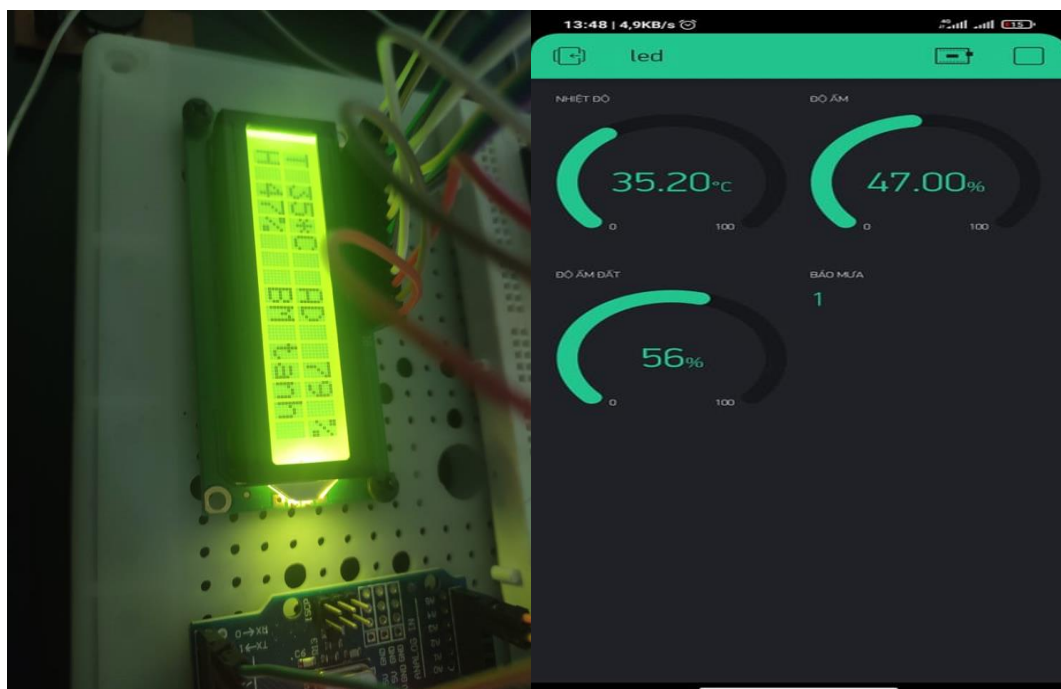
Hình 3.16 Hình ảnh thiết lập giao diện độ ẩm đất, báo mưa

Độ ẩm đất, input là V4 value 0 – 100

Báo mưa, input là V3 value 0 – 1

- Đo đạc và khảo sát

+Chức năng hiển thị nhiệt độ độ ẩm lên màn hình LCD và màn hình smartphone



Hình 3. 21 Hiện thị nhiệt độ, độ ẩm lên màn hình

Quan sát vào hình 3.22 thấy nhiệt độ, độ ẩm đã hiển thị lên LCD và nhiệt độ cũng đã hiển thị lên giao diện Blynk. Sau khi khảo sát thì nhận thấy rằng nhiệt độ độ ẩm đo được sai số là 0°C và hệ thống hoạt động ổn định. Ngoài ra hệ thống còn có các chức năng khác như :

- + Hệ thống tưới cây dựa vào độ ẩm đất
- + Điều chỉnh tốc độ quạt dựa vào nhiệt độ phòng...vv

Nhưng do khả năng hiểu biết và thời gian làm đề tài có hạn nên các chức năng đó chưa thể thực hiện thành công.

3.5 Kết luận chương

Trong chương này đã trình bày một cách rõ ràng cách để tiến hành xây dựng mô hình giám sát bao gồm các bước ,sơ đồ thuật toán,sơ đồ mô phỏng đến thực hiện chế tạo. Giới thiệu một cách tổng quan về ứng dụng Blynk dùng để điều khiển các thiết bị. Quá trình chế tạo và khảo sát cho thấy bộ điều khiển hoạt động chính xác và ổn định.

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Kết luận

Sau thời gian nghiên cứu, thi công thì đồ án tốt nghiệp của em với đề tài “Nghiên cứu một số cảm biến đo thông số môi trường và giám sát qua mạng internet” đã hoàn thiện, đáp ứng được những yêu cầu ban đầu đặt ra.

- Ưu điểm

Mạch điều khiển nhỏ gọn, hoạt động khá ổn định, thời gian đáp ứng khá nhanh.

Giao diện giám sát dễ sử dụng, thân thiện người dùng.

Mô hình hệ thống có độ chính xác, tính an toàn và dễ dàng thao tác với người dùng.

Phù hợp cho các hệ thống điện trong phòng học, hộ gia đình.

Nhìn chung, mô hình đã hoạt động tương đối ổn định, có thể làm việc liên tục, đạt 100% yêu cầu đề ra ban đầu

- Khuyết điểm

Tuy nhiên, do sự hạn chế về kiến thức và thời gian thực hiện, nguồn tài liệu tham khảo chủ yếu thông qua internet nên đề tài không tránh khỏi sai sót và còn một số hạn chế:

Hệ thống phụ thuộc tốc độ truy cập mạng Internet. Hoạt động chủ yếu tại môi trường có phủ sóng wifi. mô hình còn mang tính tượng trưng. Kích thước sản phẩm còn thô, thiếu tính thẩm mỹ. Số lượng thiết bị còn hạn chế

Giới hạn về thời gian, kiến thức nên hệ thống chưa được tối ưu

Nhìn chung hệ thống điều khiển về cơ bản hoạt động tốt.

Hướng phát triển

Hệ thống hiện tại đã đáp ứng được việc giám sát các thiết bị. Trong quá trình thực hiện, em thấy rằng đề tài này rất phổ biến, có tính ứng dụng rất cao trong nhiều dự án thực tế. Vì vậy em đưa ra một số đề xuất nhằm cải tiến và nâng cấp hệ thống:

Giám sát nơi điều khiển bằng camera, cảnh báo chống trộm, báo cháy. Điều chỉnh độ sáng đèn, tốc độ quạt, nhiệt độ điều hòa, ...

Thiết lập hệ thống điều khiển thiết bị tự động nhằm tối ưu hóa việc sử dụng và tiết kiệm điện năng. Ứng dụng đề tài vào hệ thống thực tế

Phụ lục 1

-Chương trình đo nhiệt độ, độ ẩm không khí

```
#include <DHT.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

const int DHTPIN = 7;
const int DHTTYPE = DHT11;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.begin(16, 2); // Khởi tạo LCD 16x2
  lcd.print("nhiệt độ ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Độ ẩm: ");
  dht.begin();
}
void loop()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  if (isnan(t) || isnan(h)) {
  }
  else {
    Serial.print("Nhiệt độ: ");
    Serial.println(t);          //Xuất nhiệt độ
    Serial.print("Độ ẩm: ");
    Serial.println(h);          //Xuất độ ẩm
    lcd.setCursor(10,0);
    lcd.print(round(t));
    lcd.print(" C");
    lcd.setCursor(10,1);
    lcd.print(round(h));
```

```
lcd.print(" %"); }}
```

Phụ lục 2

```
//Chương trình đo độ ẩm đất
```

```
#include <DHT.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
```

```
int doam = A0;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
Serial.begin(9600);
```

```
lcd.init();
```

```
lcd.backlight();
```

```
lcd.begin(16, 2);
```

```
lcd.print("do am dat");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
int doamdat = analogRead(doam);
```

```
float h = map(doamdat, 1023, 0, 0, 100);
```

```
Serial.print(h);
```

```
Serial.println('%');
```

```
delay(1000);
```

```
lcd.setCursor(11,0);
```

```
lcd.print(round(h));
```

```
lcd.print("%");
```

```
if ((h < 50)){
```

```
lcd.setCursor(2,1);
```

```
lcd.print("thieu do am");
```

```
}
```

```
else {
```

```
lcd.setCursor(2,1);
```

```
lcd.print(" du do am");
```

```
}
```


Phụ lục 3

```
//chương trình báo mưa
```

```
#include <DHT.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
```

```
int rainSensor = 6;
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(rainSensor, INPUT);
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  Serial.println("da khoi dong xong");
```

```
  lcd.init();
```

```
  lcd.backlight();
```

```
  lcd.begin(16, 2);
```

```
  lcd.print("cam bien mua ");
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  // put your main code here, to run repeatedly:
```

```
  int value = digitalRead(rainSensor); //Đọc tín hiệu cảm biến mưa
```

```
  if (value == HIGH) { // Cảm biến đang không mưa
```

```
    Serial.println("dang khong mua");
```

```
    lcd.setCursor(0,1);
```

```
    lcd.print(" no rain ");
```

```
  }
```

```
  else {
```

```
    Serial.println("dang mua");
```

```
    lcd.setCursor(0,1);
```

```
    lcd.print("raining ");
```

```
  }
```

```
}
```

Phụ lục 4

//Chương trình toàn hệ thống đo nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất, báo mưa và đưa dữ liệu lên internet

+Chương trình trên arduino

```
#include <DHT.h>
```

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
```

```
int ledPin = 13;
```

```
const int DHTPIN = 7;
```

```
const int DHTTYPE = DHT11;
```

```
int rainSensor = 6;
```

```
int doam = A0;
```

```
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

```
String a = "";
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
  pinMode(rainSensor, INPUT);
```

```
  dht.begin();
```

```
  lcd.init();
```

```
  lcd.begin(16, 2); // Khởi tạo LCD 16x2
```

```
  lcd.backlight();
```

```
  lcd.print("T");
```

```
  lcd.setCursor(0,1);
```

```
  lcd.print("H");
```

```
  lcd.setCursor(8,0);
```

```
  lcd.print("AD ");
```

```
  lcd.setCursor(8,1);
```

```

lcd.print("BM ");
dht.begin();
pinMode(ledPin, OUTPUT);
}
void loop()
{
  // put your main code here, to run repeatedly:
  int doamdat = analogRead(doam);
  int amdat = map(doamdat, 1023, 300, 0, 100);
  int mua = digitalRead(rainSensor);//Đọc tín hiệu cảm biến mưa
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();
  a = a+"*"+t+"#+h+ "^"+amdat+"@"+mua;
  Serial.println(a);
  a = "";
  delay(5000);
  if (isnan(h) || isnan(t)) {}
  else {
    lcd.setCursor(2,0);
    lcd.print(round(t));
    lcd.print("*C");
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print(round(h));
    lcd.print("%");
  }
  if ((mua == HIGH)){
    lcd.setCursor(11,1);
    lcd.print("tanh");
    digitalWrite(ledPin, LOW);

```

```

    }
    else {
        lcd.setCursor(11,1);
        lcd.print("mua ");
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
    }
    lcd.setCursor(12,0);
    lcd.print(amdat);
    lcd.print(" %");
}
//Chương trình trên esp8266 để đưa dữ liệu lên internet
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define SimpleTimer BlynkTimer
SimpleTimer timer;
char auth[] = "I-qJKcYn-20nXSaH130SJAz17KUI5kaH";
char ssid[] = "yêu cô hàng xóm";
char pass[] = "dungcohack";
String f1 = "";
String k1 = "", k2 = "", k3 = "", k4 = "";
int e1 = 0, e2 = 0, e3 = 0, e4 = 0;
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    Blynk.begin(auth, ssid, pass);
}
void loop()
{

```

```

if(Serial.available()){
  f1 = Serial.readString();
  delay(4000);
  for (int i = 0 ; i <= f1.length() ; i++)
  {
    if (f1[i] == '*')
    {
      e1 = 1; e2 = 0; e3 = 0; e4 = 0;
    }
    else if (f1[i] == '#')
    {
      e2 = 1; e1 = 0; e3 = 0; e4 = 0;
    }
    else if (f1[i] == '^')
    {
      e3 = 1; e2 = 0; e1 = 0; e4 = 0;
    }
    else if (f1[i] == '@')
    {
      e4 = 1; e3 = 0; e2 = 0; e1 = 0;
    }
  }
  else
  {
    if (e1 == 1)
    {
      k1 += f1[i];
    }
    if (e2 == 1)
    {

```

```

    k2 += f1[i];
  }
  if (e3 == 1)
  {
    k3 += f1[i];
  }
  if (e4 == 1)
  {
    k4 += f1[i];
  }
}
Serial.print(k1);
Blynk.virtualWrite(V6, k1);
Serial.println("");
Serial.print(k2);
Blynk.virtualWrite(V5, k2);
Serial.println("");
Serial.print(k3);
Blynk.virtualWrite(V4, k3);
Serial.println("");
Serial.print(k4);
Blynk.virtualWrite(V3, k4);
Serial.println("");
k1 = "";
k2 = "";
k3 = "";
k4 = "";
}
Blynk.run();
timer.run();

```

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Sách tham khảo

1. Lập trình điều khiển với Arduino – Phạm Quang Huy & Lê Cảnh Trung
2. Giáo Trình Kỹ Thuật Lập Trình C Căn Bản Và Nâng Cao – Phạm Văn Át
3. Nguyễn Đình Phú, Giáo trình Vi điều khiển PIC, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, 8/2016.
4. Nguyễn Đình Phú – Nguyễn Trường Duy, Giáo trình Kỹ thuật số, Nhà xuất bản ĐH Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh.

Các Webside tham khảo

5. <https://tailieu.vn/>
6. <https://www.youtube.com/>
7. <https://esp8266.vn/>
8. <https://123docz.net>
9. <https://tapit.vn/truyen-nhan-du-lieu-voi-giao-tiep-serial-uart-tren-arduino/>
10. <http://arduino.vn/bai-viet/917-cam-bien-dat-va-nhung-ung-dung-hay-cua-no>