

**BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CHIẾT XUẤT THUỐC SẮC BẰNG NƯỚC ỨNG DỤNG TRONG Y HỌC CỔ TRUYỀN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : LÊ VŨ HẢI PHONG

MÃ SINH VIÊN : 1451020175

KHOA : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

HÀ NỘI - 2024

BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM



LÊ VŨ HẢI PHONG

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG TỰ
ĐỘNG CHIẾT XUẤT THUỐC SẮC BẰNG
NƯỚC ỨNG DỤNG TRONG Y HỌC
CỔ TRUYỀN**

CHUYÊN NGÀNH : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
MÃ SỐ : 74. 80. 201

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. NGUYỄN TÀI TUYÊN

HÀ NỘI - 2024

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đề tài “Nghiên cứu xây dựng trong hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước ứng dụng trong y học cổ truyền” trong đồ án tốt nghiệp của em được tiến hành một cách công khai và minh bạch, dựa trên sự cố gắng và nỗ lực của bản thân cũng như sự giúp đỡ hướng dẫn tận tình của thầy giảng viên hướng dẫn TS. Nguyễn Tài Tuyên.

Các số liệu nghiên cứu nêu trong đồ án đã được trích dẫn và nêu rõ trong mục Tài liệu tham khảo. Những kết quả nghiên cứu hoàn toàn trung thực, không sao chép hay sử dụng kết quả của bất kỳ công trình nào đã được công bố trước đây. Nếu có phát hiện sự sao chép, bản thân em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm và kỷ luật từ phía nhà trường.

Sinh viên thực hiện

Lê Vũ Hải Phong

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện đồ án với sự giúp đỡ tạo điều kiện của trường Đại học Đại Nam, sự góp ý của thầy cô và đặc biệt sự hướng dẫn trực tiếp, chỉ bảo tận tình của giảng viên trực tiếp hướng dẫn TS. Nguyễn Tài Tuyên, đã cho em những kiến thức lý thuyết, cũng như các kỹ năng thực hành, cách giải quyết vấn đề để hoàn thành tốt nhất kết quả của đồ án này. Thầy luôn là người truyền động lực trong em, giúp em hoàn thành tốt báo cáo.

Em chân thành cảm ơn lãnh đạo khoa, các thầy cô giáo giảng viên, cùng cán bộ khoa Công nghệ Thông tin trường Đại học Đại Nam đã tổ chức và hỗ trợ, tạo mọi điều kiện tốt nhất để em học tập và nghiên cứu tại trường.

Với khả năng và thời gian có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy rất mong nhận được ý kiến đóng góp và nhận xét từ các thầy, cô giáo để em có thể hoàn thiện đồ án của em tốt hơn.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hà Nội, ngày 16 tháng 06 năm 2024

Sinh viên

DANH MỤC KÝ HIỆU HOẶC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ (tiếng Anh)	Chữ viết đầy đủ (tiếng Việt)
5G	Fifth Generation Wireless	Mạng không dây thế hệ thứ năm
CoAP	Constrained Application Protocol	Giao thức ứng dụng ràng buộc
AWS IoT	Amazon Web Services Internet of Things	Internet vạn vật của Amazon Web Services
DHT11	Digital Temperature And Humidity Sensor 11	Cảm Biến Nhiệt Độ Và Độ Ẩm Kỹ Thuật Số 11
ESP32	Espressif Systems ESP32	Bộ vi điều khiển ESP32
GPIO	GeneralPurpose Input/Output	Đầu vào/ ra chung
I2C	Inter-Integrated Circuit	Giao tiếp liên kết giữa các mạch tích hợp
IoT	Internet of thing	Internet vạn vật
LED	Light-Emitting Diode	Điốt phát sáng
LCD 20x4	Liquid Crystal Display 20x4	Màn hình tinh thể lỏng 20x4
LED	Light Emitting Diode	Đèn LED
LTE	Long Term Evolution	Tiến hóa dài hạn
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	Giao thức hàng đợi tin nhắn dùng cho các thiết bị từ xa
NFC	Near Field Communication	Giao tiếp tầm gần
RFID	Radio Frequency Identification	Nhận dạng tần số vô tuyến
SPI	Serial Peripheral Interface	Giao diện ngoại vi nối tiếp
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	Giao thức điều khiển truyền dẫn/Giao thức Internet
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter	Bộ thu phát không đồng bộ toàn cầu

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1: Sơ đồ chân Esp32.....	18
Hình 1. 2: Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm	22
Hình 1. 3: Sơ đồ thiết kế DS18B20	23
Hình 1. 4: Đèn LED 2V	23
Hình 1. 5: Bàn phím ma trận 4X4.....	25
Hình 1. 6: Màn hình LCD I2C 20X4	27
Hình 1. 7: Module I2C	28
Hình 1. 8: Còi chip 5V	30
Hình 2. 1: Sơ đồ mô hình hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc.....	35
Hình 2. 2: Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 1.....	36
Hình 2. 3 : Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 2.....	37
Hình 2. 4 : Chương trình hệ thống tự động chiết xuất.....	38
Hình 2. 5: Đăng nhập và sử dụng trên website Blynk	40
Hình 2. 6: Đăng nhập Blynk sử dụng Email.....	41
Hình 2. 7: Trang chính sau khi đăng nhập.....	41
Hình 2. 8: Tạo Template mới.....	42
Hình 2. 9: Chọn tạo New Datastream	42
Hình 2. 10: Tạo New Datastream.....	43
Hình 2. 11: Chọn tạo giá trị Trạng thái mâm gia nhiệt.....	43
Hình 2. 12: Tạo các nút điều khiển	44
Hình 2. 13: Giao diện tạo xong các nút điều khiển.....	44
Hình 2. 14: Tạo tên và gán giá trị	45

Hình 2. 15: Giao diện sau khi gán giá trị	45
Hình 2. 16: Chọn và tạo device.....	46
Hình 2. 17: Chọn from	46
Hình 2. 18: Chọn mẫu và đặt tên device	47
Hình 2. 19: Lưu giá trị device gồm tên, ID và mã.....	47
Hình 3. 1: Trung tâm điều khiển.....	50
Hình 3. 2: Điều khiển website trên Blynk.....	51
Hình 3. 3: Dữ liệu module 1	51
Hình 3. 4: Trạng thái nồi chưa đóng	52
Hình 3. 5: Trạng thái van chiết xuất thuốc chưa đóng.....	52
Hình 3. 6: Trạng thái van chiết xuất thuốc và nắp nồi đều đóng.....	53
Hình 3. 7: Trạng thái của hệ thống.....	54
Hình 3. 8: Hình ảnh mô hình.....	55
Hình 3. 9: Kết quả chương trình chạy	56

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
1. Giới thiệu về đề tài	1
a) Tên đồ án tốt nghiệp.....	1
b) Lý do chọn đề tài	1
c) Mục tiêu, nội dung và kết quả đề tài.....	1
d) Nhu cầu thực tế và khả năng áp dụng kết quả đề tài	3
e) Sản phẩm giao nộp của đề tài	3
2. Đối tượng và Phạm vi nghiên cứu.....	3
3. Phương pháp nghiên cứu.....	4
a) Phương pháp tiếp cận:	4
b) Phương pháp nghiên cứu:	4
4. Nội dung chính của đồ án.....	5
Chương 1 CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	6
1.1. Tổng quan về IoT(Internet of thing).....	6
1.1.1. Giới thiệu IoT.....	6
1.1.2. Môi trường lập trình – Arduino IDE.....	7
1.1.3. Sự phát triển và ứng dụng IoT trong cuộc sống hiện đại.....	7
1.1.4. Các thành phần chính của hệ thống.....	12
1.1.5. Cách hoạt động của IoT.....	13
1.1.6. Ứng dụng IoT trong lĩnh vực y học cổ truyền	13
1.2. Tổng quan về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước	14
1.2.1. Giới thiệu về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước.....	14
1.2.2. Tìm hiểu quy trình chiết xuất dược liệu	15
1.2.3. Lịch sử phát triển hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước	16
1.2.4. Thành phần chính trong hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước.....	16

1.2.5.	<i>Xu hướng phát triển trong tương lai</i>	32
1.3.	Tiểu kết	32
Chương 2 THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CHIẾT XUẤT THUỐC SẮC		33
2.1.	Xác định mục tiêu	33
2.2.	Lập danh sách các tính năng	33
2.2.1.	<i>Hệ Thống Điều Khiển Trung Tâm</i>	33
2.2.2.	<i>Giám sát và điều khiển từ xa</i>	34
2.2.3.	<i>Hệ thống tự động lấy thuốc sau khi chiết</i>	34
2.2.4.	<i>Điều khiển van xả thuốc</i>	34
2.2.5.	<i>Điều khiển và kiểm soát nhiệt độ môi trường gia nhiệt</i>	34
2.3.	Thiết kế các mạch điện và lắp đặt các thiết bị cần thiết cho hệ thống tự động chiết xuất	35
2.3.1.	<i>Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 1</i>	36
2.3.2.	<i>Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 2</i>	37
2.3.3.	<i>Thiết kế chương trình hệ thống</i>	38
2.4.	Chọn nền tảng app điều khiển – Blynk app	39
2.4.1.	<i>Giới thiệu chung về Blynk</i>	39
2.4.2.	<i>Hướng dẫn và cài đặt Blynk</i>	40
2.5.	Tiểu kết	48
Chương 3 DEMO SẢN PHẨM		49
3.1.	Cách chương trình thực thi	49
3.1.1.	<i>Khai báo chương trình</i>	49
3.1.2.	<i>Hàm void setup</i>	49
3.1.3.	<i>Hàm void loop</i>	50
3.2.	Trung tâm điều khiển	50
3.3.	Giám sát trạng thái nhiệt độ của Module 1	51

3.4.	Trạng thái nắp nồi chưa đóng	52
3.5.	Trạng thái van chiết xuất thuốc chưa đóng.....	52
3.6.	Trạng thái van chiết xuất thuốc và nắp nồi đều đóng.....	53
3.7.	Trạng thái của hệ thống	54
3.8.	Mô hình sản phẩm	55
3.9.	Tiêu kết	56
KẾT LUẬN.....		57
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		58

MỞ ĐẦU

1. Giới thiệu về đề tài

a) Tên đồ án tốt nghiệp

“Nghiên cứu xây dựng hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước ứng dụng trong y học cổ truyền”

b) Lý do chọn đề tài

Em lựa chọn đề tài "Nghiên cứu phát triển code Arduino ESP32 trong hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước ứng dụng trong y học cổ truyền" vì nó mang lại một sự kết hợp độc đáo giữa công nghệ Arduino ESP32 và lĩnh vực y học cổ truyền - hai lĩnh vực em đam mê. Đề tài này là cơ hội để em áp dụng sự đam mê của mình vào một dự án có ý nghĩa thực tế trong việc bảo tồn và phát triển các phương pháp truyền thống trong y học.

Sự ứng dụng thực tế của đề tài trong lĩnh vực y học cổ truyền là một khía cạnh em rất quan tâm, và em nhận ra rằng việc phát triển một hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước có thể đóng góp đáng kể vào việc cải thiện chất lượng và hiệu suất của quy trình này. Thách thức trong việc phát triển mã nguồn cho Arduino ESP32 và tích hợp nó vào quy trình chiết xuất cũng là một cơ hội để em phát triển kỹ năng và kiến thức của mình trong lĩnh vực công nghệ.

Nhìn nhận tổng thể, em hy vọng rằng nghiên cứu của mình có thể góp phần vào tiến triển của ngành công nghiệp y tế, đồng thời mở rộng hiểu biết về sự đa dạng và tích hợp giữa công nghệ và y học. Lựa chọn này không chỉ là một cơ hội học hỏi mà còn là một cách để em thực hiện đam mê và đóng góp tích cực vào cộng đồng y học.

c) Mục tiêu, nội dung và kết quả đề tài

❖ Mục tiêu

Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước ứng dụng trong y học cổ truyền” đã được lựa chọn với mục tiêu rõ ràng và chiến lược cụ thể. Trước hết việc kết hợp công nghệ Arduino ESP 32 vào y học cổ truyền không chỉ là một sự hòa quyện độc đáo giữa hiện đại và truyền thống, mà còn là một cơ hội để khám phá và áp dụng những tiềm năng đặc biệt của cả hai lĩnh vực này.

Mục tiêu chính của đề tài là xây dựng một hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước với mã nguồn được phát triển cho Arduino ESP32. Điều này giúp định hình một quy trình chiết xuất hiệu quả, chất lượng và linh hoạt, tối ưu hóa thời gian và nguồn lực. Việc tích hợp cảm biến và kiểm soát thông minh trong hệ thống nhằm đảm bảo độ chính xác và ổn định, tăng cường khả năng kiểm soát và theo dõi các yếu tố quan trọng trong quá trình chiết xuất.

Giao diện người dùng đơn giản và hiệu quả cũng là một trong những mục tiêu quan trọng, giúp người sử dụng dễ dàng theo dõi và điều khiển quá trình một cách thuận tiện. Bên cạnh đó, đề tài đặt ra những tiêu chí nghiêm túc về an toàn và tuân thủ tiêu chuẩn y tế để đảm bảo rằng hệ thống đáp ứng được các yêu cầu và đảm bảo tính an toàn trong quá trình sử dụng.

Ngoài ra, mục tiêu của nghiên cứu không chỉ dừng lại ở giai đoạn phát triển mà còn tập trung vào việc liên tục nghiên cứu và cải tiến. Điều này nhằm đáp ứng động chuyển của lĩnh vực y học cổ truyền và đồng thời giúp hệ thống duy trì tính năng và hiệu suất cao.

Cuối cùng, việc chia sẻ kiến thức và kết quả nghiên cứu thông qua các phương tiện truyền thông khoa học là một phần quan trọng, giúp đóng góp vào cộng đồng nghiên cứu và tạo ra sự hiểu biết chung về ứng dụng của công nghệ trong y học cổ truyền. Đề tài này không chỉ là một dự án nghiên cứu mà còn là một sứ mệnh để đóng góp tích cực vào sự phát triển của ngành y tế và y học cổ truyền.

❖ Nội dung

Nghiên cứu tổng quan và tìm hiểu khái niệm, lịch sử hình thành và phát triển, sơ lược tình hình thực trạng trong nước và nước ngoài, tìm hiểu xu hướng, tiềm năng phát triển, nhu cầu của xã hội trong tương lai đối với hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước.

Nghiên cứu tổng quan về các linh kiện Module ESP32, Dây cảm biến nhiệt độ DS18B20 100 cm, Led trắng, còi, module ghi âm, Bàn phím ma trận 4x4, LCD, Module Relay, vật liệu để xây dựng mô hình.

Bài toán sử dụng bàn phím để điều khiển tới Esp32 để đóng ngắt trên relay, hiển thị thông báo đã hoàn thành việc sắc thuốc lên LCD . Viết chương trình điều khiển thiết bị thông qua điện thoại.

❖ Kết quả của hệ thống

Hệ thống gồm các thiết bị như: ESP32 là một bộ vi điều khiển thuộc danh mục vi điều khiển trên chip có công suất thấp và tiết kiệm chi phí. Hầu hết tất cả các biến thể ESP32 đều tích hợp Bluetooth và Wifi chế độ kép, làm cho nó có tính linh hoạt cao, mạnh mẽ và đáng tin cậy cho nhiều ứng dụng.

Thiết bị đảm bảo an toàn bao gồm: cảm biến nhiệt độ DHT 11, Dây cảm biến nhiệt DS18B20, . . . các thiết bị có chức năng nhiệm vụ chuyển đổi các đại lượng vật lý thành tín hiệu để đến bộ vi xử lý ESP32 để gửi Cloud và cho phép người dùng theo dõi điều khiển và giám sát từ xa.

Báo cáo kết quả thực hiện:

Tổng quan về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước đã được nghiên cứu phát triển trong nước và quốc tế. Đề xuất mô hình demo cho hệ thống. Kết quả thử nghiệm cho bài toán giám sát và điều khiển thiết bị.

d) Nhu cầu thực tế và khả năng áp dụng kết quả đề tài

Tại Việt Nam, các thiết bị thông minh ứng dụng đã xuất hiện nhiều trên thị trường đều có những ưu và nhược điểm khác nhau, nhằm phát huy các ưu điểm mà cụ thể ở đây là các công nghệ có sẵn, các thiết bị thông minh giá rẻ,.... Tuy nhiên sẽ tồn tại các nhược điểm vấn đề bảo mật, sử dụng phức tạp,... làm hạn chế việc phát triển.

e) Sản phẩm giao nộp của đề tài

Mô hình hệ thống chiết suất t/huộc sắc bằng nước; chương trình điều khiển các thiết bị Led, rơ le gia nhiệt, rơ le lấy thuốc sắc, nhận thông báo hiển thị cảm biến nhiệt độ (thuốc sau sắc, mâm gia nhiệt, thân thùng thuốc); Báo cáo đồ án tốt nghiệp.

2. Đối tượng và Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu về “Xây dựng hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước ứng dụng trong y học cổ truyền hướng đến đối tượng chủ yếu là các chuyên gia và nhà nghiên cứu trong lĩnh vực y học cổ truyền và công nghệ. Đối tượng này bao gồm những người quan tâm đến sự kết hợp độc đáo giữa công nghệ hiện đại và các phương pháp truyền thống trong quy trình chiết xuất thuốc sắc bằng nước. Công nghệ được sử dụng Arduino ESP32.

Phạm vi của nghiên cứu được xác định chủ yếu ở mức lý thuyết, tập trung vào việc phát triển mã nguồn cho Arduino ESP32 để kiểm soát quy trình tự động chiết xuất. Nghiên cứu này đặt ra mục tiêu tối ưu hóa các yếu tố quan trọng trong quy trình chiết xuất, bao gồm sự đồng đều của sản phẩm, hiệu suất chiết xuất và thời gian cần thiết.

Đồng thời, nghiên cứu cũng chú trọng vào việc thử nghiệm hiệu suất và chất lượng của hệ thống, đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn an toàn và y tế trong lĩnh vực y học. Giao diện người dùng thuận tiện là một yếu tố quan trọng được đặt ra để giúp người sử dụng theo dõi và điều khiển quá trình chiết xuất một cách dễ dàng.

Nghiên cứu không chỉ nhằm vào việc phát triển mã nguồn mà còn đặt ra các đề xuất và hướng phát triển tiếp theo dựa trên kết quả thu được. Từ đó, nó sẽ đóng góp thông tin quan trọng và giá trị cho cộng đồng nghiên cứu, cung cấp hướng dẫn cho những nhà nghiên cứu quan tâm đến tích hợp công nghệ vào lĩnh vực y học cổ truyền.

3. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp tiếp cận:

Kế thừa module IoT ESP32 và các module cảm biến phát triển mô hình demo hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước

Lắp ráp và kiểm tra hệ thống trên mô hình thử nghiệm, tích hợp hệ thống vào môi trường thực tế và kiểm tra hiệu quả của hệ thống;

Phân tích kết quả thực nghiệm và đánh giá hiệu quả của hệ thống.

b) Phương pháp nghiên cứu:

Tìm hiểu các tài liệu liên quan đến quy trình chiết xuất dược liệu, y học cổ truyền, và công nghệ tự động hóa

Tham khảo ý kiến các chuyên gia trong lĩnh vực y học cổ truyền và tự động hóa để đảm bảo chất lượng thuốc sắc .

4. Nội dung chính của đề án

Chương 1: Cơ sở lý thuyết: Trong chương trình này trình bày các kiến thức tổng quan về IoT

Chương 2: Thiết Kế Hệ Thống Tự Động Chiết Xuất Thuốc Sắc Bằng Nước Ứng Dụng Trong Y Học Cổ Truyền.

Chương 3: Demo sản phẩm: Giới thiệu về triển khai thử nghiệm với mô hình “Thiết Kế Hệ Thống Tự Động Chiết Xuất Thuốc Sắc Bằng Nước Ứng Dụng Trong Y Học Cổ Truyền”.

Chương 1

CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. Tổng quan về IoT(Internet of thing)

1.1.1. Giới thiệu IoT

Internet of Things (IoT), hay còn gọi là Mạng lưới vạn vật kết nối Internet, là một khái niệm mà trong đó các thiết bị đối tượng hàng ngày được kết nối với nhau thông qua Internet. IoT cho phép các thiết bị này giao tiếp, trao đổi dữ liệu và thực hiện các tác vụ mà không cần sự tương tác trực tiếp của con người.

Ngày nay, IoT đã trở thành một phần không thể thiếu của cuộc sống hiện đại. Nó đã mở ra nhiều cơ hội mới và tạo ra sự tiện ích và hiệu quả trong nhiều lĩnh vực khác nhau như gia đình thông minh, y tế, năng lượng, nông nghiệp, giao thông, công nghiệp và nhiều lĩnh vực khác.

Mạng lưới IoT được hình thành từ việc kết nối các thiết bị thông minh, cảm biến và hệ thống máy tính. Các thiết bị này được trang bị các công nghệ như Wi-Fi, Bluetooth, RFID(RadioFrequencyIdentification), NFC(Near Field Communication), và các giao thức mạng khác để truyền dữ liệu và giao tiếp với nhau.

Các ứng dụng của IoT rất đa dạng. Ví dụ, trong ngôi nhà thông minh, chúng ta có thể điều khiển đèn, máy lạnh, thiết bị giám sát an ninh và hệ thống âm thanh từ xa thông qua điện thoại di động của mình. Trong lĩnh vực y tế, các thiết bị y tế thông minh như đồng hồ đo nhịp tim, cảm biến theo dõi sức khỏe và bộ định vị GPS có thể giúp theo dõi và chăm sóc sức khỏe của người dùng. Trong lĩnh vực nông nghiệp, các cảm biến đo đặc đất, thời tiết và nước tưới có thể giúp nông dân nâng cao năng suất và quản lý tài nguyên hiệu quả hơn.

Tuy nhiên, cùng với những lợi ích của nó, IoT cũng mang đến một số thách thức. Bảo mật và quyền riêng tư là một trong những vấn đề quan trọng cần được giải quyết, vì khi các thiết bị được kết nối, có nguy cơ thông tin cá nhân và dữ liệu quan trọng bị lộ ra ngoài. Ngoài ra, sự phát triển nhanh chóng của IoT cũng đặt ra thách thức về quản lý và tích hợp các hệ thống khác nhau, đồng thời cần có chuẩn hóa và quản lý tốt để đảm bảo tính tương thích và an toàn.

Tổng quan, IoT đang thay đổi cách chúng ta sống và làm việc. Với sự phát triển tiếp tục của công nghệ, IoT hứa hẹn mang đến nhiều cơ hội mới và tạo ra sự kết nối thông minh giữa con người và thế giới xung quanh chúng ta.

1.1.2. Môi trường lập trình – Arduino IDE

Arduino IDE là một phần mềm mã nguồn mở, được sử dụng chủ yếu để viết và biên dịch mã vào module Arduino bao gồm cả phần cứng và phần mềm. Phần cứng chứa đến 300,000 board mạch được thiết kế sẵn với các cảm biến, linh kiện. Phần mềm giúp sử dụng các thiết bị một cách linh hoạt phù hợp với mục đích sử dụng.

Arduino IDE hoạt động bằng cách tạo ra một file Hex cho mã, file này là file thập phân Hexa được Arduino hiểu và gửi đến bo mạch bằng cáp USB. Mỗi bo Arduino đều được tích hợp một bộ vi điều khiển, bộ vi điều khiển sẽ nhận file Hex và chạy theo mã đã được viết.

Lý do chúng tôi sử dụng Arduino IDE chính là đây là một phần mềm lập trình mã nguồn mở miễn phí người dùng có quyền sử dụng, sửa đổi, cải tiến, phát triển, nâng cấp theo quy tắc chung của nhà phát triển mà không phải mất phí và xin phép nhà phát triển. Không chỉ vậy, IDE còn sử dụng ngôn ngữ lập trình C/C++ thân thiện và dễ sử dụng với lập trình viên. Hỗ trợ lập trình tốt cho việc kết nối bo mạch với các thiết bị. Có nhiều thư viện hỗ trợ phong phú, giao diện đơn giản, dễ sử dụng, hỗ trợ đa nền tảng như Windows, MacOS, Linux. Vì vậy, đây chính là IDE phù hợp và dễ sử dụng nhất để kết nối các thiết bị với nhau trong ngôi nhà thông minh.

1.1.3. Sự phát triển và ứng dụng IoT trong cuộc sống hiện đại

a) Sự phát triển của IoT

Sự phát triển của IoT trên toàn cầu:

Số lượng thiết bị kết nối: Dự kiến vào năm 2025, sẽ có khoảng 31,7 tỷ thiết bị IoT kết nối trên toàn thế giới.

Ứng dụng trong nhiều ngành: IoT đang được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như y tế (ví dụ: thiết bị theo dõi sức khỏe), nông nghiệp (ví dụ: cảm biến đo độ ẩm của đất), và giao thông (ví dụ: xe tự lái), ...

Thành phố thông minh: Nhiều thành phố trên thế giới đang áp dụng IoT để giảm thiểu tắc nghẽn giao thông, tối ưu hóa việc thu gom rác và giám sát chất lượng không khí.

Tác động đối với nền kinh tế: IoT dự kiến sẽ tạo ra hàng nghìn tỷ USD giá trị kinh tế trong vài thập kỷ tới.

Vấn đề bảo mật: Khi số lượng thiết bị kết nối tăng lên, vấn đề bảo mật và quyền riêng tư cũng trở thành một vấn đề lớn. 68% các tổ chức và doanh nghiệp khi được hỏi cho biết đang tập trung vào việc tăng cường bảo mật cho thiết bị IoT.

IoT tại Việt Nam:

IoT là một lĩnh vực đang phát triển rất nhanh tại Việt Nam. Theo báo cáo của GSMA Intelligence, số lượng các thiết bị IoT tại Việt Nam dự kiến sẽ tăng từ 21 triệu vào năm 2018 lên đến 96 triệu vào năm 2025. Theo các chuyên gia quy mô thị trường IoT Việt Nam đã đạt hơn 2 tỷ USD vào năm 2019, dự kiến có thể đạt 7 tỷ USD vào năm 2025. Một người Việt Nam trung bình chỉ 0,2 kết nối IoT, trong khi thế giới là khoảng 2 kết nối/người.

Các ứng dụng IoT đang được triển khai rộng rãi tại Việt Nam bao gồm: thành phố thông minh, nhà thông minh, quản lý năng lượng, giám sát môi trường, quản lý giao thông, quản lý chất lượng nước và nhiều ứng dụng khác.

Tuy nhiên, việc triển khai IoT còn đối mặt với nhiều thách thức như nhân lực, hạ tầng kỹ thuật yếu, chi phí đầu tư cao và an ninh thông tin.

b) Ứng dụng của IoT trong cuộc sống hiện đại

- Ứng dụng IoT trong nông nghiệp

Với IoT, những người nông dân sử dụng những công nghệ mới, giúp việc canh tác và nuôi trồng dễ dàng hơn. Các ứng dụng tiêu biểu của IoT đem lại nhiều lợi ích trong doanh nghiệp, có thể kể đến là:

Theo dõi liên tục điều kiện thời tiết: Để theo dõi điều kiện thời tiết, trạm quan trắc thời tiết là ứng dụng IoT phổ biến nhất. Các trạm được đặt trên các khu vực canh tác để thu thập thông tin, phép đo và số liệu, thành lập bản đồ điều kiện khí tượng thời tiết. Từ đó, các loại cây trồng và vật nuôi phù hợp với thời tiết tại khu

vực sẽ được lựa chọn, đưa ra giải pháp chăm sóc cây trồng vật nuôi phù hợp nhất để kiểm soát chất lượng và hiệu quả của nông sản.

Tự động hóa các quy trình trong nhà kính: Các ứng dụng của IoT hỗ trợ rất nhiều trong quá trình canh tác tại nhà kính. IoT giúp thu thập thông tin về các điều kiện như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, điều kiện đất, . . trong nhà kính, để điều chỉnh các điều kiện này sao cho phù hợp và tối ưu nhất cho các giống cây trồng.

Quản lý và giám sát vật nuôi: IoT có thể giúp giám sát vị trí các vật nuôi khi được thả trên đồng. Ngoài ra, với việc gắn các thiết bị theo dõi IoT, các chỉ số và tình trạng sức khỏe của chúng cũng được theo dõi sát sao để có giải pháp phù hợp và nhanh nhất khi có phát hiện bệnh.

Nông nghiệp chính xác: Cũng giống như việc quản lý các điều kiện khi nuôi trồng trong nhà kính. IoT sẽ giúp người nông dân có được những thông tin chính xác về ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, điều kiện đất trồng, thông tin sâu bệnh, mức CO₂, chất lượng nguồn nước. Từ đó, sẽ điều chỉnh được những điều kiện thích hợp nhất với từng loại giống cây trồng như tối ưu lượng nước cần tưới hay loại phân bón phù hợp, giúp chất lượng cây trồng được tăng lên.

Máy bay nông nghiệp không người lái: Đây là ứng dụng IoT hứa hẹn nhất trong lĩnh vực nông nghiệp cao cấp. Ứng dụng có thể thu thập dữ liệu nông nghiệp cũng như thay thế con người gieo hạt, phun thuốc bảo vệ thực vật, rải phân bón, theo dõi tăng trưởng cây trồng,...

Các hệ thống quản lý trang trại: Hệ thống này là kết hợp giữa nhiều ứng dụng IoT nhằm quản trị và giám sát trang trại ở bất cứ địa điểm hay thời gian nào. Các hệ thống này bao gồm mạng lưới các cảm biến nông nghiệp IoT, các thiết bị giám sát được lắp đặt trên toàn khu vực nông nghiệp, kèm theo giải pháp phần mềm mạnh mẽ có khả năng tiếp nhận, tổng hợp và phân tích kết hợp với các chuẩn mực và dữ liệu kế toán để tạo báo cáo tổng hợp.

- Ứng dụng IoT trong nhà thông minh

Khi nhắc đến ứng dụng của IoT trong đời sống thì không thể không nhắc đến nhà thông minh, hay còn gọi là Smart Home. Ứng dụng IoT này giúp người dùng

có một cuộc sống tiện lợi và tiện nghi hơn. Một vài ứng dụng IoT phổ biến trong một ngôi nhà thông minh gồm:

Hệ thống đèn: Hệ thống đèn thông minh sẽ được điều khiển từ xa từ bất cứ đâu, giúp bạn tiết kiệm được thời gian và công sức. Đặc biệt, với IoT, bạn có thể hẹn giờ tắt/bật hệ thống đèn với từng khu trong tòa nhà mà không cần phải di chuyển đến căn phòng đó để điều khiển.

Hệ thống đồ điện tử gia dụng khác: Thông thường, những thiết bị như điều hòa, bình nóng lạnh, hệ thống tưới cây, . . sẽ mất một khoảng thời gian để có thể hoạt động và sử dụng. Khi có IoT, bạn hoàn toàn có thể bật từ xa những thiết bị này khi chưa ở nhà, và sử dụng chúng ngay khi bạn đến nhà.

Hệ thống giải trí âm thanh đa vùng: Bạn hoàn toàn có thể nghe nhạc ở bất cứ nơi nào trong ngôi nhà khi đang làm bất cứ việc gì bằng việc ra lệnh qua giọng nói. Đặc biệt, hệ thống này còn có thể hiểu những thói quen hàng ngày của bạn và đưa ra sẵn những kịch bản thói quen đó giúp bạn tối ưu cuộc sống hơn. Ví dụ rèm cửa của bạn có thể tự động mở khi có tiếng chuông báo thức.

- Ứng dụng IoT trong công nghiệp

Một số ứng dụng trong công nghiệp là:

Giám sát và điều khiển thiết bị từ xa tự động: Các doanh nghiệp có thể giám sát những hoạt động, tiến độ sản xuất theo thời gian thực của các nhà máy tại các vị trí khác nhau. Ngoài ra, họ còn có thể thu thập được dữ liệu trong quá trình làm việc, từ đó có thể đưa ra những điều chỉnh và thay đổi để hiệu quả hơn.

Dự đoán bảo trì: Đây là một trong những ứng dụng IoT hiệu quả nhất trong công nghiệp. Khi gắn thiết bị cảm biến trên máy móc, thiết bị sẽ dự đoán được nhu cầu bảo trì máy móc nhằm tránh gặp gián đoạn để sửa chữa trong quá trình sản xuất, đồng thời giữ an toàn cho các công nhân.

Đưa ra các quyết định nhanh hơn: IoT giúp liên kết các dữ liệu, khiến những người cần đưa ra quyết định có thể truy cập thông tin và phân tích dữ liệu nhanh hơn. Các quyết định cũng có thể được điều chỉnh nhanh hơn.

Tối ưu hóa chuỗi cung ứng: IoT giúp theo dõi một quy trình chuỗi cung ứng hoàn chỉnh theo thời gian thực. Điều này có thể mang lại nhiều cơ hội cải tiến tiềm

năng hoặc xác định các vấn đề đang cản trở quá trình, khiến quá trình này không hiệu quả hoặc bất lợi.

- Ứng dụng IoT trong y tế

Một trong những Ứng Dụng Của IoT Trong Đời Sống quan trọng nhất là đối với lĩnh vực y tế:

Giám sát và báo cáo thời gian thực: Qua các thiết bị thông minh, sức khỏe của người dùng có thể được giám sát và cảnh báo trong thời gian thực khi có dấu hiệu. Những dữ liệu này có thể được thu thập và theo dõi bởi bác sỹ, bệnh viện, cho những lần thăm khám tiếp theo.

Giảm chi phí: IoT giúp tự động hóa một vài quy trình trong y khoa bằng cách hỗ trợ triển khai các giải pháp chăm sóc sức khỏe di động và các công nghệ mới nổi khác. Vậy, IoT giảm số lượt truy cập không cần thiết, sử dụng các nguồn lực chất lượng cao hơn và cải thiện việc phân bổ và lập kế hoạch.

Phân loại và phân tích dữ liệu: Các thiết bị IoT giúp thu thập, báo cáo và phân tích thông tin theo thời gian thực, đồng thời giảm nhu cầu lưu trữ dữ liệu thô. Dựa trên dữ liệu thu và phân tích được, các tổ chức y tế có thể đưa ra quyết định nhanh và chính xác hơn.

Nghiên cứu: IoT giúp các nhà nghiên cứu lưu trữ được các dữ liệu lớn, cho phép họ truy cập vào các dữ liệu này nhanh chóng hơn, đẩy nhanh tiến độ nghiên cứu.

- Ứng dụng IoT trong cuộc sống

Một số ứng dụng IoT trong cuộc sống:

Thiết bị đeo được: Đầu tiên là thiết bị đeo được. Đây có lẽ là ứng dụng IoT trong đời sống mà nhiều người biết đến nhất. Ví dụ điển hình là đồng hồ thông minh, thiết bị này có khả năng đọc tin nhắn văn bản, hiển thị thông báo về các ứng dụng khác, theo dõi vị trí, theo dõi trạng thái tập luyện, nhắc nhở lịch trình và liên tục theo dõi tình trạng sức khỏe nhờ có IoT.

Ô tô tự động: Để ô tô có thể tự lái, IoT giúp cảm biến về các vật xung quanh, về đường phố, tình trạng giao thông và các đối tượng khác theo thời gian thực. Hệ

thống này bao gồm các bộ phận camera, cảm biến tiệm cận, radar và dây ăng-ten HF để thu thập thông tin và cho phép phương tiện đưa ra quyết định dựa trên những thay đổi đột ngột trên đường. Phương tiện và vật thể thông minh có thể trao đổi thông tin với nhau bằng công nghệ RF.

Máy đọc mã vạch: Với IoT, các mã vạch sẽ giúp quản lý các hàng tồn kho dễ dàng hơn. Đầu đọc thẻ thanh toán dựa trên IoT có khả năng kết nối dữ liệu đám mây để kết nối với các hệ thống khác như phần mềm ERP có tích hợp mã QR và mã vạch. Quản lý hàng tồn kho của doanh nghiệp trở nên dễ dàng hơn với đầu đọc mã vạch được kết nối.

1.1.4. Các thành phần chính của hệ thống

Hệ thống IoT có thể được chia thành 5 thành phần chính, bao gồm:

Thiết bị IoT (IoT devices): Đây là các thiết bị vật lý được kết nối với Internet và có khả năng thu thập, xử lý và truyền dữ liệu. Thiết bị IoT có thể là các thiết bị gia dụng, thiết bị công nghiệp, thiết bị y tế,...

Kết nối (connectivity): Đây là thành phần cung cấp khả năng kết nối giữa các thiết bị IoT với nhau và với Internet. Kết nối IoT có thể sử dụng các công nghệ khác nhau, chẳng hạn như Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa,...

Cơ sở hạ tầng (infrastructure): Đây là thành phần cung cấp nền tảng cho hoạt động của hệ thống IoT. Cơ sở hạ tầng IoT bao gồm các yếu tố như mạng lưới, trung tâm dữ liệu,...

Dữ liệu (data): Đây là thành phần quan trọng nhất của hệ thống IoT. Dữ liệu được thu thập từ các thiết bị IoT được sử dụng để phân tích, ra quyết định và thực hiện các hành động.

Ứng dụng (applications): Đây là thành phần sử dụng dữ liệu từ các thiết bị IoT để cung cấp các giá trị cho người dùng. Ứng dụng IoT có thể được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như sản xuất, nông nghiệp, chăm sóc sức khỏe,...

1.1.5. Cách hoạt động của IoT

Cơ chế hoạt động của IoT dựa trên 4 thành phần chính. Đầu tiên là các thiết bị kết nối (connected devices) như cảm biến, máy tính nhúng, điện thoại thông minh, các thiết bị gia dụng. . . Các thiết bị này được trang bị các giao tiếp kết nối như Wifi, Bluetooth, LTE, 5G để thu thập và trao đổi dữ liệu từ môi trường xung quanh.

Dữ liệu từ các thiết bị IoT được truyền thông qua mạng lưới kết nối (network connectivity) sử dụng các giao thức như TCP/IP, MQTT, CoAP. Mạng Internet và các mạng viễn thông cung cấp nền tảng kết nối cho các thiết bị IoT, cho phép chúng trao đổi dữ liệu với nhau và với các nền tảng đám mây.

Các nền tảng đám mây (cloud platform) như AWS IoT, Microsoft Azure IoT, Google Cloud IoT sẽ tiếp nhận, lưu trữ và phân tích dữ liệu từ các thiết bị IoT. Các nền tảng này cung cấp các dịch vụ và API để quản lý, điều khiển và ra quyết định từ xa đối với các thiết bị IoT. Ví dụ, một nền tảng đám mây có thể phân tích dữ liệu từ các cảm biến để cảnh báo sự cố hoặc tự động điều chỉnh các thiết bị.

Dựa trên dữ liệu và phân tích từ các nền tảng đám mây, các ứng dụng và dịch vụ (applications and services) sẽ được xây dựng để cung cấp các tính năng thông minh, tự động hóa và tối ưu hóa cho người dùng. Ví dụ, một hệ thống nhà thông minh có thể sử dụng dữ liệu từ các cảm biến để tự động điều chỉnh nhiệt độ, chiếu sáng, an ninh, v. v. nhằm tối ưu hóa tiện nghi và tiết kiệm năng lượng.

Như vậy, IoT tạo ra một hệ sinh thái kết nối vạn vật, cho phép thu thập, phân tích và trao đổi dữ liệu một cách thông minh, từ đó ra các quyết định và thực hiện các hành động tự động hóa nhằm mang lại lợi ích cho người dùng.

1.1.6. Ứng dụng IoT trong lĩnh vực y học cổ truyền

Trong y học cổ truyền, được kể đến là máy sắc thuốc bắc tự động ở áp suất cao giúp việc trở nên nhanh chóng, đồng thời với chức năng chiết ép thuốc tự động dưới áp lực cao giúp lấy hết được tính chất của thang thuốc, không để lãng phí dù chỉ là một giọt dược liệu. Sản phẩm thích hợp sử dụng trong các bệnh viện hoặc phòng khám Y học cổ truyền.

1.2. Tổng quan về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước

1.2.1. Giới thiệu về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước

a) Khái niệm

Hệ thống chiết suất được hiểu tổng thể các thành phần để thực hiện quá trình chiết xuất. Chúng gồm nhiều bộ phận khác nhau, mỗi phần sẽ đảm nhiệm những chức năng nhất định.

b) Ưu điểm

Tối ưu hóa quá trình chiết xuất, đảm bảo chiết suất được nhiều hợp chất có giá trị từ thảo dược. Quá trình tự động hóa giúp kiểm soát chặt chẽ các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng dịch chiết, từ đó đảm bảo đầu ra chất lượng ổn định. Giảm thiểu sự can thiệp con người và giảm công sức lao động. Hệ thống giảm thiểu được rủi ro.

c) Nhược điểm

Các hệ thống chiết xuất tự động yêu cầu đầu tư vào các thiết bị công nghệ cao như bình chiết xuất, hệ thống gia nhiệt, bơm tuần hoàn, và hệ thống điều khiển tự động. Những thiết bị này thường giá thành cao. Việc lắp đặt bảo trì hệ thống yêu cầu cần có kỹ thuật viên chuyên nghiệp, và chi phí bảo trì, sửa chữa định kỳ cũng đáng kể.

Hạn chế về loại dược liệu : Một số loại dược liệu có thể không phù hợp với phương pháp chiết xuất bằng nước do bản chất hóa học của chúng hoặc do yêu cầu chiết xuất đặc biệt mà nước không thể đáp ứng được. Một số hợp chất có giá trị trong thảo dược không tan tốt trong nước, do đó phương pháp này không thể chiết xuất được tối đa lượng hợp chất đó.

Việc vận hành hệ thống đòi hỏi người sử dụng có kiến thức và chuyên môn cao về cả công nghệ và dược liệu. Quá trình vận hành và điều chỉnh hệ thống có thể phức tạp, yêu cầu sự chính xác và cẩn trọng để đảm bảo chất lượng dịch chiết.

1.2.2. Tìm hiểu quy trình chiết xuất dược liệu

Hiện nay xu thế dùng sản phẩm chiết xuất từ dược liệu, thảo dược ngày càng nhiều do con người hướng đến sự an toàn, lành tính, ít tác dụng phụ, cải thiện bệnh tốt và đặc biệt là bệnh mạn tính (bệnh tiến triển dần dần và kéo dài, khó chữa dứt điểm). Để có thể được những sản phẩm từ thiên nhiên chất lượng thì phải đảm bảo khâu chiết xuất dược liệu đạt tiêu chuẩn tốt nhất.

a) Nguyên liệu cần chuẩn bị

Tiến hành chuẩn bị về dược liệu và dung môi chiết xuất. Dược liệu để chiết xuất vô cùng đa dạng như: Thực vật, cây thuốc quý, thảo dược, sinh vật biển, các loại củ. . . Tùy theo từng mục đích thực hiện mà sử dụng phương pháp chiết tách một phần hoặc chiết tách toàn phần.

Đối với dung môi chiết xuất, chúng được phân thành 3 loại chính như sau:

- Dung môi phân cực có tính lưỡng cực như cồn, nước. .
- Dung môi cực không lưỡng cực như DMF, CHCl₃ hoặc Ether Ethylic.
- Các loại dung môi không phân cực cũng có tính lưỡng cực.

b) Quy trình chiết suất dược liệu

Quy trình chiết xuất dược liệu có thể được phân thành nhiều cách khác nhau. Thông thường, quy trình càng chi tiết, dược liệu viên càng dễ dàng sử dụng.

Giai đoạn chiết suất dược liệu

- Chuẩn bị dược liệu, dung môi
- Chiết xuất hoạt chất
- Loại bỏ bớt tạp chất

Giai đoạn hoàn thiện sản phẩm sau khi chiết

- Cô đặc
- Sấy khô hoặc sấy phun thành bột
- Xác định và điều chỉnh tỷ lệ hoạt chất

- Hoàn chỉnh chế phẩm
- Đóng gói theo tiêu chuẩn

1.2.3. Lịch sử phát triển hệ thống tự động chiết suất thuốc sắc bằng nước

Thời cổ đại: Trong thời kỳ cổ đại, việc chiết suất các thành phần từ thảo dược và cây thuốc đã được thực hiện bằng các phương pháp thủ công và truyền thống. Điều này thường đòi hỏi thời gian và công sức lớn, đồng thời không đảm bảo tính đồng nhất và hiệu quả cao

Thế kỷ 20: Sự phát triển của công nghệ đã đem lại sự tiện lợi và hiệu quả trong việc sản xuất thuốc. Trong những năm đầu của thế kỷ, các quy trình tự động hóa và máy móc đã được áp dụng để tăng cường hiệu suất sản xuất thuốc.

Sự phát triển của hệ thống tự động chiết suất: Trong thế kỷ 20, các hệ thống tự động chiết suất thuốc sắc bằng nước đã được phát triển và tiêu biểu là máy chiết suất Soxhlet. Máy này sử dụng nguyên lý hồi tiếp để chiết suất các chất từ mẫu thô thông qua sự thay đổi giữa dạng lỏng và hơi. Điều này giúp tăng cường hiệu suất và đồng đều hóa quy trình chiết suất.

Công nghệ hiện đại: Trong thời đại công nghệ ngày nay, các hệ thống tự động chiết suất thuốc sắc đã được cải tiến với các tính năng thông minh, điều khiển bằng máy tính và tự động hóa đáng kể. Các công nghệ như hệ thống điều khiển PLC (Programmable Logic Controller) và hệ thống tự động hóa tiên tiến đã được tích hợp để tăng cường hiệu suất và độ chính xác trong quy trình chiết suất.

Tích hợp IoT và trí tuệ nhân tạo: Trong tương lai, dự kiến rằng các hệ thống tự động chiết suất sẽ tiếp tục được cải tiến thông qua việc tích hợp công nghệ IoT (Internet of Things) và trí tuệ nhân tạo. Điều này có thể bao gồm việc sử dụng cảm biến thông minh để giám sát và điều chỉnh quy trình chiết suất tự động dựa trên dữ liệu thời gian thực và thuật toán học máy để tối ưu hóa hiệu suất sản xuất.

1.2.4. Thành phần chính trong hệ thống tự động chiết suất thuốc sắc bằng nước

- Thiết bị đầu vào : Cảm biến nhiệt độ DHT11, Cảm biến nhiệt độ DS18B20, bàn phím ma trận 4x4.

- Thiết bị đầu ra: thiết bị công suất: đèn Led; thiết bị giao tiếp công suất: Relay; thiết bị hiển thị: LCD 20x4

- Module wifi: ESP32

- Các chuẩn chuyển dữ liệu: UART, I2C, SPI.

- Thiết bị giao diện điều khiển: điện thoại Android, Laptop.

a) Module IoT ESP32

ESP32 là một module phổ biến trong lĩnh vực IoT (Internet of Things) và phát triển các ứng dụng không dây. Được phát triển bởi công ty Espressif Systems, ESP32 là một vi điều khiển (microcontroller) có khả năng kết nối Wi-Fi và Bluetooth. Nó cung cấp một nền tảng mạnh mẽ để phát triển các dự án IoT như điều khiển đèn, cảm biến thông minh, máy tính đám mây và nhiều ứng dụng không dây khác. ESP32 còn có đầy đủ các tính năng như GPIO, UART, SPI, I2C và các công nghệ phát sóng RF.

- Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý hoạt động của ESP32 liên quan đến việc kết hợp vi điều khiển (microcontroller) và các module kết nối không dây. ESP32 sử dụng một vi xử lý chính với tốc độ xử lý cao và bộ nhớ để chạy mã nguồn và thực hiện các chức năng như điều khiển, xử lý dữ liệu và giao tiếp.

Module Wi-Fi và Bluetooth được tích hợp trong ESP32 cho phép thiết bị kết nối với các mạng Wi-Fi và thiết bị Bluetooth khác. Điều này cho phép ESP32 gửi và nhận dữ liệu không dây, tham gia vào các mạng thông minh, và tương tác với các thiết bị và ứng dụng khác qua kết nối không dây.

Ngoài ra, ESP32 còn có các chân GPIO, UART, SPI, I2C để kết nối và giao tiếp với các linh kiện và cảm biến khác. Điều này giúp ESP32 trở thành nền tảng linh hoạt để phát triển các ứng dụng IoT và các dự án tương tự.

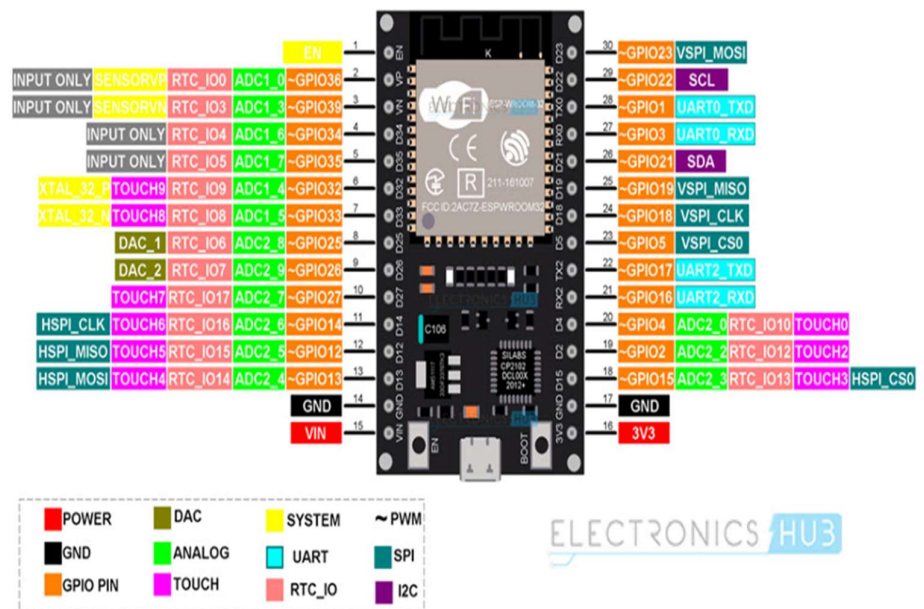
- Ứng dụng

ESP32 có rất nhiều ứng dụng trong lĩnh vực IoT và kết nối không dây. Dưới đây là một số ví dụ về các ứng dụng của ESP32:

Smart Home: ESP32 có thể được sử dụng để xây dựng hệ thống nhà thông minh. Nó có thể kết nối với các thiết bị như cảm biến nhiệt độ, đèn, ổ cắm thông minh và điều khiển chúng qua mạng Wi-Fi hoặc Bluetooth.

Giám sát môi trường: ESP32 có thể được sử dụng để thu thập dữ liệu từ các cảm biến môi trường như cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, chất lượng không khí và ánh sáng. Dữ liệu được gửi đến máy chủ hoặc ứng dụng di động để giám sát và phân tích.

Theo dõi và kiểm soát từ xa: ESP32 có thể được sử dụng để theo dõi và kiểm soát các thiết bị từ xa. Ví dụ, bạn có thể sử dụng nó để điều khiển hệ thống chiếu sáng, hệ thống tưới cây hoặc hệ thống an ninh từ xa qua ứng dụng di động.



Hình 1. 1: Sơ đồ chân Esp32

Điều khiển robot: ESP32 có thể được sử dụng làm bộ điều khiển cho robot. Nó có thể kết nối với các module động cơ, cảm biến và máy ảnh để điều khiển và thu thập dữ liệu từ robot.

Một số thiết bị ngoại vi quan trọng của ESP32 và các chân liên kết của chúng. Vi điều khiển ESP32 có:

- ❖ Chân 34 GPIO có thể lập trình
- ❖ Chân 18 kênh ADC 12 bit

- ❖ 2 kênh DAC 8 bit
- ❖ 16 kênh PWM
- ❖ 3 giao diện UART
- ❖ 3 giao diện SPI
- ❖ 2 giao diện I2C
- ❖ 2 giao diện I2S
- ❖ 10 GPIO cảm ứng điện dung
- ❖ 16 GPIO RTC

• GPIO

Thiết bị ngoại vi được sử dụng phổ biến nhất là GPIO. ESP32 có 34 chân GPIO với mỗi chân thực hiện nhiều hơn một chức năng (chỉ một chân hoạt động). Bạn có thể cấu hình chân dưới dạng GPIO hoặc ADC hoặc UART trong chương trình.

Các chân ADC và DAC được xác định trước và bạn phải sử dụng các chân do nhà sản xuất chỉ định. Nhưng các chức năng khác như PWM, SPI, UART, I2C,... có thể được gán cho bất kỳ chân GPIO nào thông qua chương trình.

• RTC GPIO

ESP32 có 16 GPIO RTC, là một phần của hệ thống con RTC Low-Power. Các chân này có thể được sử dụng để đánh thức ESP32 khỏi chế độ ngủ sâu làm nguồn đánh thức bên ngoài.

• ADC

ESP32 có hai module chuyển đổi analog sang kỹ thuật số SAR 12 bit với 8 kênh và 10 kênh mỗi module. Vì vậy, khối ADC1 và ADC2 kết hợp với nhau có 18 kênh ADC 12-bit.

Với độ phân giải 12-bit, các giá trị kỹ thuật số đầu ra sẽ nằm trong khoảng 0-4093.

• DAC

Bộ vi điều khiển ESP32 có hai kênh chuyển đổi kỹ thuật số sang analog 8 bit độc lập để chuyển đổi các giá trị kỹ thuật số sang tín hiệu điện áp analog. DAC có mạng điện trở bên trong và sử dụng nguồn điện làm điện áp tham chiếu đầu vào.

Hai chân GPIO sau được liên kết với các chức năng của DAC

- ✓ DAC1 - GPIO25
- ✓ DAC2 - GPIO26
- ✓ GPIO cảm ứng điện dung

SoC ESP32 có 10 GPIO cảm ứng điện dung, có thể phát hiện các biến thể về điện dung trên chân cảm do chạm hoặc tiếp cận chân GPIO bằng ngón tay hoặc bút stylus. Các GPIO cảm ứng này có thể được sử dụng để triển khai các miếng cảm ứng điện dung mà không cần bất kỳ phần cứng bổ sung nào.

- SPI

Chip Wi-Fi ESP32 có ba khối SPI (SPI, HSPI và VSPI) ở cả chế độ master và chế độ slave. SPI được sử dụng để giao tiếp với bộ nhớ Flash. Vì vậy, bạn có hai giao diện SPI.

- I2C

Có hai giao diện I2C trong ESP32 với sự linh hoạt hoàn toàn trong việc gán các chân, tức là, người dùng có thể gán các chân SCL và SDA cho cả hai giao diện I2C trong chương trình.

Nếu bạn đang sử dụng Arduino IDE, thì các chân I2C mặc định là:

- ✓ SDA - GPIO21
- ✓ SCL - GPIO22

- PWM

Bộ điều khiển PWM trong ESP32 có 16 kênh dạng sóng PWM độc lập với tần số và chu kỳ nhiệm vụ có thể định cấu hình. Dạng sóng PWM có thể được sử dụng để điều khiển động cơ và LED. Bạn có thể cấu hình tần số tín hiệu PWM, kênh, chân GPIO và cả chu kỳ nhiệm vụ.

Các GPIO được kết nối với IC Flash SPI

Nếu bạn nhìn vào sơ đồ chân của module ESP-WROOM-32, thì bạn sẽ thấy rằng GPIO6 đến GPIO11 được kết nối với IC bộ nhớ Flash SPI. Ngay cả khi các chân GPIO này có thể truy cập được (không có trong bo mạch ESP32 30 chân), không sử dụng chúng cho bất kỳ mục đích nào khác.

- Chỉ đầu vào GPIO

Có 4 chân GPIO có khả năng hoạt động như chân chỉ đầu vào kỹ thuật số. Đó là GPIO34, GPIO35, GPIO36 và GPIO39.

- Ngắt

Tất cả các chân GPIO đều có khả năng ngắt.

Các chân boot strapping

SoC ESP32 có 5 chân đboot strapping. Chúng là:

- ✓ GPIO0 (CAO khi BOOT)
- ✓ GPIO2 (THẤP khi BOOT)
- ✓ GPIO5 (CAO trong khi BOOT)
- ✓ GPIO12 (THẤP khi BOOT)
- ✓ GPIO15 (CAO khi BOOT)

Các chân này được sử dụng để đưa bộ vi điều khiển vào chế độ flashing hoặc chế độ bootloader.

b) Cảm biến nhiệt độ - độ ẩm

Cảm biến có chức năng đo nhiệt độ, độ ẩm. Hiện nay có nhiều cảm biến có thể làm được chức năng này: DS18B20 dây mềm, DHT11, DHT21. . . .

Cảm biến DS18B20 dây mềm là phiên bản chống nước, chống ẩm của cảm biến nhiệt độ DS18B20 là cảm biến (loại digital) đo nhiệt độ mới của hãng MAXIM với độ phân giải cao (12 bit). IC sử dụng giao tiếp 1 dây gọn gàng, dễ lập trình. IC còn có chức năng cảnh báo nhiệt độ khi vượt ngưỡng và đặc biệt hơn là có thể cấp nguồn từ chân data(parasite power).

Cảm biến nhiệt độ này có thể hoạt động ở 125 độ C nhưng cáp bọc PVC nên giữ nó dưới 100 độ C. Đây là cảm biến kỹ thuật số, nên không bị suy hao tín hiệu đường dây dài.

Ứng dụng: HVAC kiểm soát nhiệt môi trường, đo nhiệt độ bên trong các tòa nhà, thiết bị



Hình 1. 2: Cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm

Thông số của cảm biến nhiệt độ DS18B20 dây mềm

Nguồn: 3 – 5. 5V

Dải đo nhiệt độ: -55 đến 125 độ C (-67 đến 267 độ F)

Sai số: +- 0. 5 độ C khi đo ở dải -10 – 85 độ C

Độ phân giải: người dùng có thể chọn từ 9 đến 12 bits

Chuẩn giao tiếp: 1 – Wire(1 dây)

Có cảnh báo nhiệt khi ngưỡng cho phép và cấp nguồn từ chân data

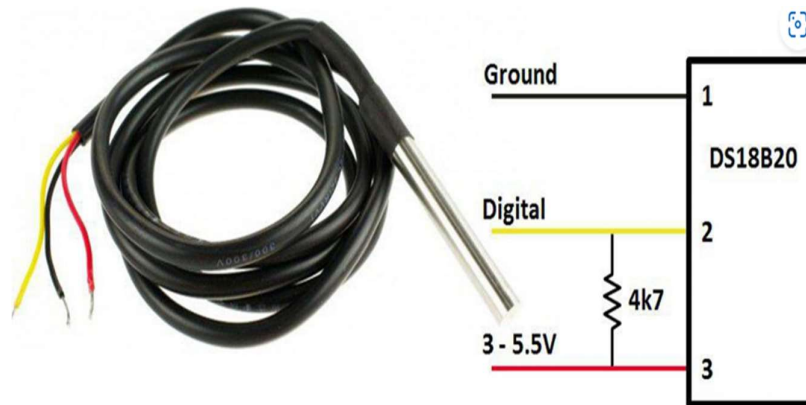
Thời gian chuyển đổi nhiệt độ tối đa: 750 ms (khi chọn độ phân giải 12bit)

Mỗi IC có một mã riêng (lưu trên EEPROM của IC) nên có thể giao tiếp nhiều DS18B20 cùng 1 dây.

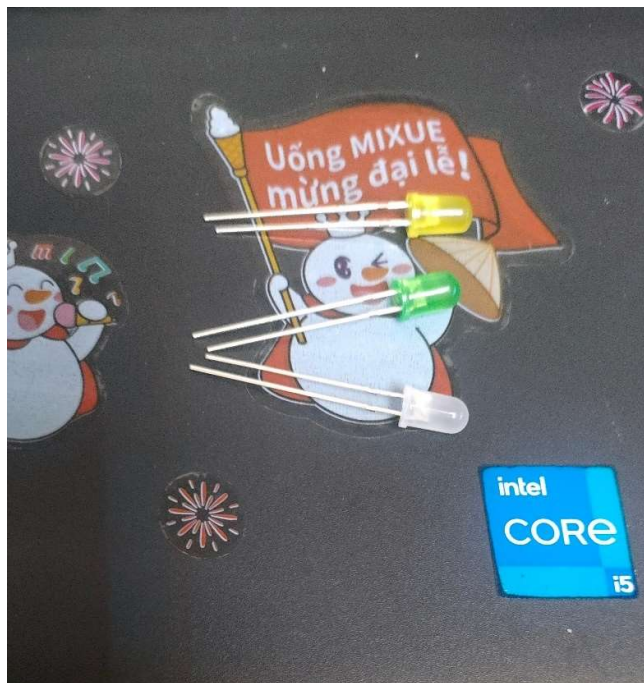
Ống thép không gỉ (chống ẩm, nước) đường kính 6mm, dài 50mm

Đường kính đầu dò: 6mm

Chiều dài dây: 1m



Hình 1. 3: Sơ đồ thiết kế DS18B20



Hình 1. 4: Đèn LED 2V

c) LED

LED (viết tắt Light Emitting Diode, có nghĩa là phát quang) là các diode có khả năng phát ra ánh sáng hay tia hồng ngoại, tử ngoại. Cũng giống như diode, LED được cấu tạo từ một khối bán dẫn loại p ghép với khối bán dẫn loại n

Để có thể xây dựng và thiết kế hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc hoàn chỉnh, chúng ta không thể thiếu thiết bị đèn LED trong hệ thống. Đèn có rất nhiều ứng dụng như chúng ta có thể sử dụng nó để chiếu sáng hay cảnh báo. Trong đề tài hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc này tôi sử dụng đèn LED 2V để có thể tiết kiệm và làm sản phẩm demo trở nên nhỏ gọn.

Điện áp định mức là mức nguồn điện đảm bảo cho đèn được hoạt động một cách bình thường. Điện áp định mức ở mỗi thiết bị đèn LED là không giống nhau. Sau khi dòng điện được cung cấp cho chip LED đúng theo yêu cầu của nhà sản xuất, hiệu quả chiếu sáng của đèn LED sẽ đạt mức tốt nhất. Khi dòng điện của đèn LED vượt quá hoặc thấp hơn điện áp định mức sẽ khiến đèn không hoạt động hoặc nhanh bị hỏng. Điện áp cung cấp cho đèn không đạt điện áp định mức sẽ ảnh hưởng tới cường độ ánh sáng của đèn. Vì vậy, chúng ta cần để ý các thông số kỹ thuật mà nhà sản xuất đã ghi rõ giúp ta chọn loại led phù hợp với nhu cầu của chúng ta tránh bị hư hỏng, lãng phí.

Mức điện áp dùng cho led có thể bằng hoặc lớn hơn điện áp định mức. Nếu điện áp bằng điện áp định mức thì led sẽ được hoạt động ở trạng thái tốt nhất, ngược lại nếu cao hơn điện áp định mức thì tuổi thọ, chất lượng của led sẽ bị giảm nhanh chóng.

LED cũng bị ảnh hưởng bởi nhiều điện áp khác nhau : Cường độ dòng điện của LED, nguồn điện cấp cho đèn LED, thông số LED đơn, công suất của chip LED, thông số LED đỏ, cực của đèn LED, điện áp đèn LED sẽ bị ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoài như : thời tiết, nhiệt độ, độ ẩm, ...

Chính vì vậy chúng ta phải sử dụng loại đèn LED phù hợp với nhu cầu cần sử dụng để tránh tốn công, lãng phí.

- Thông số kỹ thuật:

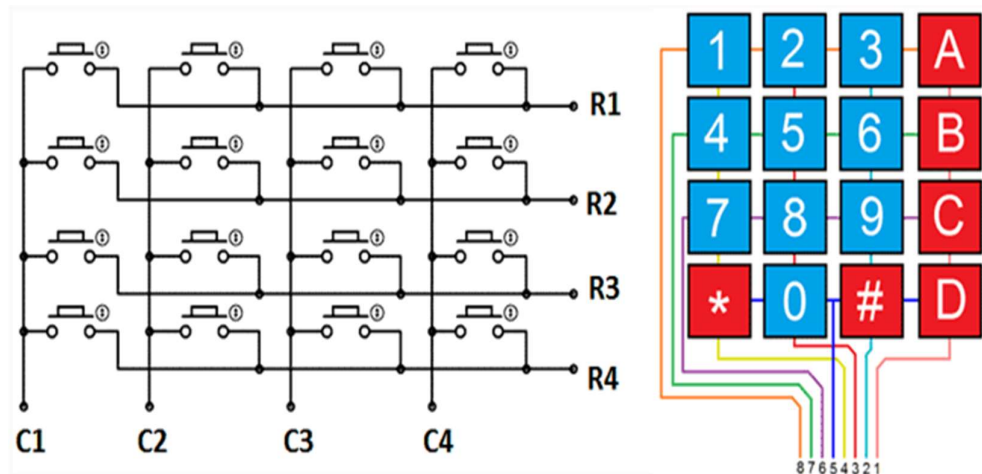
- Chiều dài chân:>20mm

- Đường kính: 5mm
- Điện áp tham chiếu: 2. 8 - 3. 2v
- Màu sắc biểu thị: đỏ, vàng, xanh lá, xanh dương
- Dòng: 5mA – 40mA
- Độ sáng: 2000 – 4000 mcd

d) Bàn phím ma trận 4x4

Các nút bấm trên bàn phím được sắp xếp theo hàng và cột bàn phím 3x4 có 4 hàng và 3 cột, bàn phím 4x4 có 4 hàng và 4 cột.

Bên dưới mỗi phím là một màn công tắc. Mỗi công tắc trong một hàng được kết nối với công tắc khác trong hàng bằng một điểm dẫn bên dưới miếng đệm. Mỗi công tắc trong một cột sẽ được kết nối theo cùng một cách một bên công tắc được kết nối với tất cả các công tắc khác trong cột đó bằng dẫn điện. Mỗi hàng và mỗi cột được đưa ra một chân duy nhất, có tất cả 8 chân đối với bàn phím 4X4.



Hình 1. 5: Bàn phím ma trận 4X4

Khi nút nhấn sẽ đóng công tắc giữa một cột và đường dẫn điện một hàng, cho phép dòng điện chạy giữa một chân cột và một chân hàng.

Trên đây là hình ảnh sơ đồ nguyên lý của module bàn phím 4x4. Tuy có đến 16 nút nhấn, nghĩa là nếu làm một cách thông thường (dùng chân digital) thì chúng ta phải cần đến 16 chân Arduino để đọc. Nhưng với bàn phím này, chúng ta chỉ cần dùng 8 chân (4 chân hàng ngang (row), và 4 chân cột dọc (column)).

Hoạt động của bàn phím ma trận: Giả sử phím “2” được nhấn, khi đó đường C2 và R1 được nối với nhau, nếu C2 nối với GND thì R1 cũng sẽ là GND. Vậy khi ta nối tất cả các đường C1, C2, C3, C4 vào GND nhấn phím “2” thì lúc này R1 cũng vẫn là GND nhưng ta sẽ không thể kết luận được phím “1”, phím “2”, phím “3” hay phím “A” được nhấn. Để khắc phục vấn đề này thì ta phải dùng phương pháp “quét” phím.

Phương pháp quét phím được trình bày thứ tự như sau:

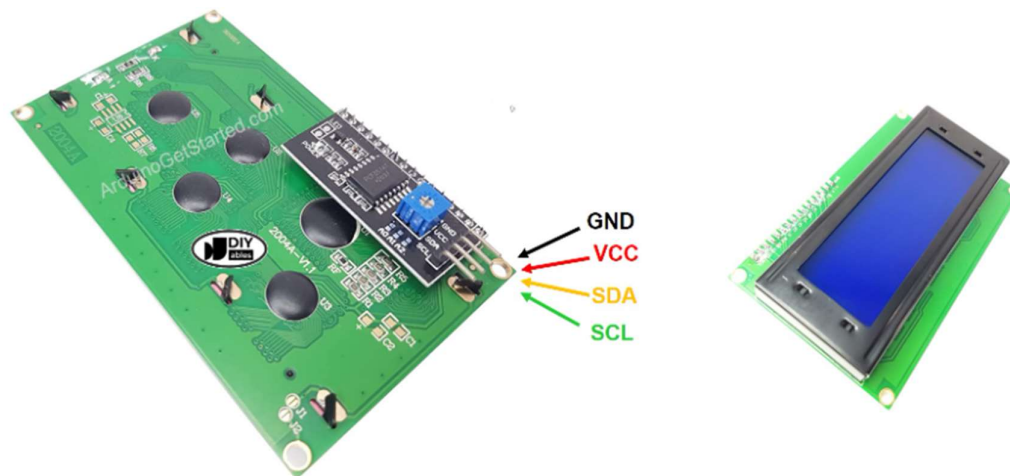
- Đầu tiên các chân C1, C2, C3, C4 sẽ được thiết các ngõ ra và giữ mức cao, còn có các chân R1, R2, R3, R4 sẽ được thiết lập ngõ vào và có điện trở kéo lên.
- Lần lượt kéo các chân C1, C2, C3, C4 xuống mức thấp
- Đọc trạng thái các chân R1, R2, R3, R4 để kết luận phím nào được nhấn

Ví dụ: khi phím “2” được nhấn thì quá trình quét sẽ bao gồm 4 lần quét cho một chu kỳ đối với bàn phím 4X4.

Lần quét đầu: kéo chân C1 xuống mức thấp, các chân C2, C3, C4 vẫn ở mức cao. Kiểm tra 4 chân R1, R2, R3, R4 thu được kết quả $R1=1, R2=1, R3=1, R4=1$. Như vậy xét theo hàng dọc của C1 có các phím “1”, “4”, “7”, “*” không có phím nào được nhấn.

Lần quét thứ 2: kéo chân C2 xuống mức thấp, các chân C1, C3, C4 ở mức cao. Ta thấy $R1=0$, xét trong hàng dọc của C2 thì tương ứng là vị trí của phím “2”. Như vậy ta kết luận là phím “2” vừa được nhấn có thể dừng quá trình quét tại đây.

e) LCD I2C



Hình 1. 6: Màn hình LCD I2C 20X4

Đây là một module hiển thị LCD 20x4 giao tiếp I2C . Module LCD có 4 dòng và 20 ký tự chất lượng cao với khả năng điều chỉnh độ tương phản, đèn nền và giao diện truyền thông I2C trên bo mạch. LCD (Liquid Crystal Display) là một loại thiết bị hiển thị mà có thể được điều khiển bằng giao thức truyền thông I2C (Inter-Integrated Circuit). I2C là một giao thức truyền thông nối tiếp được sử dụng rộng rãi, cho phép nhiều thiết bị ngoại vi kết nối với một thiết bị chủ.

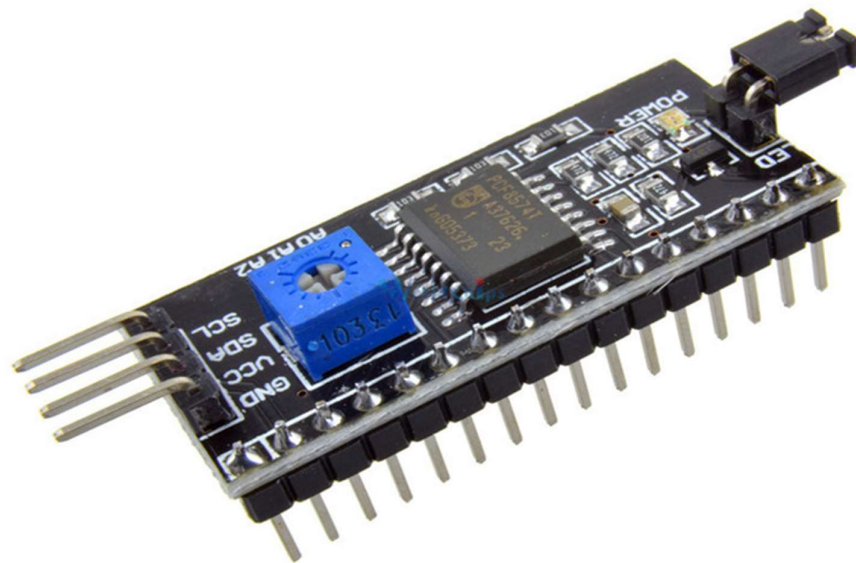
Khi sử dụng LCD với I2C, thường cần một bộ mở rộng I2C hoặc một bộ chuyển đổi I2C sang LCD. Những thiết bị này sẽ chuyển đổi tín hiệu I2C thành các tín hiệu cần thiết để điều khiển LCD, chẳng hạn như các đường dữ liệu, enable và điều khiển.

Một số điểm chính khi sử dụng LCD I2C bao gồm:

- **Địa chỉ I2C:** Mỗi thiết bị I2C trên bus đều có một địa chỉ duy nhất. Bộ mở rộng I2C hoặc bộ chuyển đổi cho LCD sẽ có một địa chỉ cụ thể mà bạn cần sử dụng trong code để giao tiếp với LCD.
- **Kết nối LCD:** Bộ mở rộng I2C hoặc bộ chuyển đổi sẽ có các kết nối cho các đường dữ liệu, enable và điều khiển của LCD, cần được nối đúng cách với LCD.

- **Lập trình:** Trong code, bạn cần sử dụng các chức năng giao tiếp I2C để gửi lệnh và dữ liệu đến LCD thông qua bộ mở rộng I2C hoặc bộ chuyển đổi.
- **Thư viện:** Có nhiều thư viện và ví dụ sẵn dùng để điều khiển LCD bằng I2C, giúp đơn giản hóa việc triển khai và cung cấp các chức năng cấp cao hơn để tương tác với LCD.

Ưu điểm: Sử dụng I2C để điều khiển LCD có thể đơn giản hóa đường dây nối và giảm số chân cần thiết trên vi điều khiển hoặc bo mạch đơn. Nó cũng cho phép bạn điều khiển nhiều thiết bị I2C, bao gồm cả LCD, chỉ bằng 2 đường dây (dữ liệu và đồng hồ I2C).



Hình 1. 7: Module I2C

- Module I2C Arduino

Module I2C ra đời giải quyết cho vấn đề khó khăn trong việc kết nối và chiếm dụng nhiều chân trên vi điều khiển. Thay vì phải mất 6 chân vi điều khiển để kết nối với LCD 16×2 (RS, EN, D7, D6, D5 và D4) thì module IC2 bạn chỉ cần tốn 2 chân (SCL, SDA) để kết nối.

Thông số kỹ thuật của I2C:

- + Điện áp hoạt động: 2. 5-6V DC.
- + Hỗ trợ màn hình: LCD1602,1604,2004 (driver HD44780).
- + Giao tiếp: I2C.

- + Địa chỉ mặc định: 0X27 (có thể điều chỉnh bằng ngắn mạch chân A0/A1/A2).
- + Tích hợp Jump chốt để cung cấp đèn cho LCD hoặc ngắt.
- + Tích hợp biến trở xoay điều chỉnh độ tương phản cho LCD.

Các lỗi thường gặp khi sử dụng I2c LCD: Hiện thị một dãy ô vuông, màn hình chỉ in ra một ký tự đầu, màn hình nhấp nháy. Các lỗi này xảy ra chủ yếu là do sai địa chỉ bus, để sửa lỗi thì thay địa chỉ mặc định là « 0x27 » thành « 0x3F ».

- Giao tiếp I2C LCD Arduino :

Module I2C LCD 16×2	Arduino UNO
GND	GND
VCC	5V
SDA	A4/SDA
SCL	A5/SCL

f) Còi chip 5V

Còi chip 5V Là linh kiện được sử dụng trong các mạch điện tử nhằm tạo ra âm thanh để làm gì đó. Như trong mô hình nhà thông minh của chúng tôi, chúng tôi sử dụng còi để tạo ra âm thanh cảnh báo cháy khi cảm biến khí gas đo được có một lượng khí có thể khiến cho căn nhà bốc cháy để chủ căn nhà có thể phát hiện, thoát thân kịp thời tránh thiệt hại về tính mạng và tài sản nhất có thể.

Còi có kích thước nhỏ, nhẹ giúp dễ dàng lắp đặt, triển khai sử dụng. Cũng như các thiết bị khác, tùy vào từng trường hợp và mục đích sử dụng để chúng ta lựa chọn loại còi phù hợp. Đối với mô hình nhà thông minh của chúng tôi ưu tiên sự nhỏ gọn, không cần loại còi có công suất lớn nên còi chip 5V là lựa chọn phù hợp đối với chúng tôi.

- Thông số kỹ thuật :

- + Điện áp đầu vào : 3. 5 -5VDC
- + Dòng điện tiêu thụ $I_L < 25\text{mA}$

- + Tần số âm thanh : 2300Hz +500Hz (-500Hz)
- + Âm thanh đầu ra : Tít tít
- + Biên độ âm thanh : >80 dB
- + Hoạt động trong môi trường có nhiệt độ : -20 độ C đến 70 độ C
- + Kích thước : Đường kính 12mm, cao 9,7mm
- + Màu sắc : Đen
- + 2 cực : Cực âm (chân ngắn) và cực dương (chân dài)



Hình 1. 8: Còi chip 5V

g) Aduino Nano V3

Arduino Nano V3. 0 là một Board mạch nhỏ gọn nhưng đầy đủ các tính năng, được thiết kế dựa trên vi điều khiển ATmega328P. So với mạch Arduino Uno R3 thì các hàm và chức năng của mạch Arduino Nano V3.0 về cơ bản là giống nhau vì chúng cùng xây dựng dựa trên ATmega328. Có một điểm khác biệt cần quan tâm giữa 2 mạch là Arduino Nano V3.0 được bổ sung thêm 2 chân đọc tín hiệu ADC A6, A7.

Nếu bạn cần xây dựng một sản phẩm điện tử với yêu cầu kích thước nhỏ gọn và sử dụng mạch điều khiển là Arduino thì Arduino Nano V3 sẽ là lựa chọn tốt nhất cho dự án của bạn.

Thông số kỹ thuật

- + Vi điều khiển: ATmega328P (họ 8 bit)
- + Điện áp hoạt động: 5VDC
- + Điện áp khuyến dùng: 7 - 12 VDC
- + Điện áp giới hạn: 6 - 20 VDC
- + Tần số hoạt động: 16MHz
- + Dòng tiêu thụ: 30mA
- + Số chân Digital I/O: 14 chân (6 chân PWM)
- + Số chân analog: 8 chân (độ phân giải 10 bit)
- + Dòng tối đa trên mỗi chân I/O: 40mA
- + Dòng ra tối đa (5V): 500mA
- + Dòng ra tối đa (3.3V): 50mA
- + Bộ nhớ Flash: 32KB (ATmega328) với 2KB dùng bởi bootloader
- + SRAM: 2KB (ATmega328)
- + EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- + Kích thước: 1.85cm x 4.3cm

Cài đặt driver cho Arduino Nano V3.0

Arduino Nano được kết nối với máy tính qua cổng Micro USB và sử dụng chip CH340 để chuyển đổi USB sang UART thay vì dùng chip ATmega16U2 để giả lập cổng COM như trên Arduino Uno hay Arduino Mega. Nhờ vậy, giá thành sản phẩm được giảm mà vẫn giữ nguyên được tính năng, giúp Arduino giao tiếp được với máy tính, từ đó thực hiện việc lập trình.

Vì Arduino Nano vẫn sử dụng chip CH340 nên ta cần cài Driver CH340 cho máy tính.

Lưu ý khi làm việc với Arduino Nano V3.0:

- Không nối trực tiếp dòng 5V vào GND;
- Không cấp nguồn lớn hơn 5V cho bất cứ chân I/O nào;

- Dòng sử dụng trên pin I/O tối đa 40mA, khuyến cáo sử dụng ở 20mA;
- Tổng cường độ dòng điện cấp cho các I/O pin tối đa là 200mA;

1.2.5. Xu hướng phát triển trong tương lai

Tự động hóa và IoT: Công nghệ IoT sẽ được tích hợp vào hệ thống tự động chiết suất để thu thập dữ liệu từ các cảm biến thông minh và truyền đến hệ thống điều khiển tự động. Điều này giúp cải thiện quy trình sản xuất, giảm thiểu lỗi và tăng hiệu suất.

Trí tuệ nhân tạo và Machine Learning: Các thuật toán trí tuệ nhân tạo và học máy sẽ được áp dụng để tối ưu hóa quy trình chiết suất, dự đoán và phản ứng tự động đối với các biến thể không đều trong nguyên liệu và điều kiện sản xuất.

Sử dụng vật liệu và quy trình xanh: Ngành dược phẩm ngày càng chú trọng đến việc sử dụng vật liệu và quy trình sản xuất thân thiện với môi trường. Trong tương lai, dự kiến sẽ có sự chuyển đổi sang các phương pháp chiết suất thân thiện với môi trường hơn và sử dụng các nguyên liệu tái chế.

Đào tạo và kỹ năng: Sự phát triển của công nghệ đòi hỏi ngành công nghiệp dược phẩm phải cập nhật kiến thức và kỹ năng cho nhân viên. Đào tạo về công nghệ mới, quy trình sản xuất hiện đại và an toàn lao động sẽ trở nên ngày càng quan trọng.

Tăng cường kiểm soát chất lượng: Sự tăng cường kiểm soát chất lượng trong sản xuất thuốc là một yêu cầu bắt buộc. Công nghệ hiện đại như hệ thống quản lý chất lượng tự động và truy vết sản phẩm sẽ được triển khai để đảm bảo tính an toàn và chất lượng của sản phẩm cuối cùng.

1.3. Tiểu kết

Trong chương này đã trình bày những khái niệm cơ bản liên quan đến Internet of Things và hệ thống tự động chiết suất thuốc sắc bằng nước. Chương tiếp theo sẽ bắt đầu thực hiện xác định và phân tích chức năng có trong hệ thống tự động chiết bằng nước và sau đó sẽ mô tả thiết kế về sự kết hợp những chức năng này lại để tạo thành một hệ thống hoàn chỉnh.

Chương 2

THIẾT KẾ HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG CHIẾT XUẤT THUỐC SẮC

2.1. Xác định mục tiêu

Vì đây là bản thiết kế dùng cho mô hình mô phỏng nên các tiện ích sẽ không được đầy đủ bản thiết kế dùng cho một hệ thống chiết xuất lớn, vậy nên các thiết bị trong bản thiết kế sử dụng đều là các thiết bị cơ bản những vẫn đầy đủ các tiện ích bao gồm: bộ điều khiển trung tâm, cảm biến nhiệt độ DS18B20(Mâm gia nhiệt, sau sắc,thân thùng thuốc bao gồm Nắp, Thân và Đáy), Bàn phím(Nút Bấm) 4x4,đèn LED màu,Relay mâm gia nhiệt, Relay lấy thuốc sắc, LCD 20x4,Còi(buzzer). . . .

Để có được bản vẽ, một sản phẩm hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước hoàn chỉnh ta cần trải qua việc thiết kế đầu tiên từ việc lên ý tưởng cho bản thiết kế sau đó là vẽ ra giấy. Tùy theo mỗi yêu cầu của khách hàng bao gồm diện tích, ngân sách, gói dịch vụ mà khách hàng lựa chọn thì mỗi một bản thiết kế lại khác nhau nhưng nói chung thì các thiết bị cốt lõi của một hệ thống tự động chiết xuất đều không thể thiếu được ví dụ như bộ điều khiển trung tâm, tự động chiết.

2.2. Lập danh sách các tính năng

2.2.1. Hệ Thống Điều Khiển Trung Tâm

Hệ Thống Điều Khiển Trung Tâm là thành phần quan trọng của hệ thống chiết xuất tự động. Nó có nhiệm vụ quản lý và điều khiển các hoạt động của hệ thống. Nó điều chỉnh mâm gia nhiệt vào cảm biến nhiệt để đảm bảo nhiệt độ nước sắc luôn nằm trong khoảng mong muốn. Hệ thống dùng cài đặt và theo dõi thời gian sắc thuốc, đảm bảo quy trình đúng theo thời gian quy định.

Các thông tin quan trọng như nhiệt độ hiện tại, thời gian còn lại, và trạng thái của quá trình chiết xuất sẽ được hiển thị trên màn hình LCD. Để đảm bảo an toàn và hiệu quả, đèn LED và còi báo sẽ thông báo khi nhiệt độ hoặc thời gian vượt quá giới hạn cho phép, hoặc khi quá trình chiết xuất hoàn thành.

Bàn phím cho phép người dùng thiết lập các thông số cần thiết như nhiệt độ, thời gian sắc thuốc, và khởi động hoặc dừng hệ thống, tạo ra một giao diện thân thiện và dễ sử dụng.

2.2.2. *Giám sát và điều khiển từ xa*

Bằng cách sử dụng ứng dụng trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng điều khiển các thiết bị trong nhà từ xa. Ví dụ có thể mở cửa, bật/tắt các thiết bị điện, hay điều khiển đóng ngắt relay tho chu trình của nhiệt độ.

2.2.3. *Hệ thống tự động lấy thuốc sau khi chiết*

Hệ thống tự động lấy thuốc sau khi chiết là một phần quan trọng trong quy trình khi chiết xuất là một phần quan trọng quy trình sản xuất dược phẩm, mang lại tính hiệu quả và tiện lợi đối ngành công nghiệp. Tính năng tự động hóa quy trình lấy thuốc giúp giảm thiểu sự can thiệp của con người và tăng cường độ chính xác trong việc đo lường lượng thuốc cần thiết.

Hệ thống này được thiết kế linh hoạt và điều chỉnh dễ dàng theo yêu cầu cụ thể của từng sản phẩm. Đồng thời tích hợp tính an toàn, giám sát và điều chỉnh quy trình một cách thuận tiện và linh hoạt. Tính năng làm sạch sau mỗi lần vệ sinh giúp duy trì vệ sinh và tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm.

2.2.4. *Điều khiển van xả thuốc*

Điều khiển van xả thuốc trong hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước được thiết kế để đảm bảo quá trình chiết xuất được thiết kế để đảm bảo việc xả thuốc diễn ra chính xác, hiệu quả và an toàn. Hệ thống này tự động hóa quá trình điều khiển van xả, từ mở đến đóng, dựa trên các tín hiệu từ bộ điều khiển trung tâm và được hỗ trợ bởi các cảm biến giám sát trạng thái và mức chất lỏng.

Tính năng lập trình thời gian và tốc độ xả cho phép điều chỉnh lưu lượng xả phù hợp với yêu cầu cụ thể của từng loại thuốc. Ngoài ra, hệ thống tích hợp các cơ chế an toàn để ngăn việc xả thuốc không đúng lúc và cung cấp cảnh báo khi gặp sự cố.

2.2.5. *Điều khiển và kiểm soát nhiệt độ môi trường gia nhiệt*

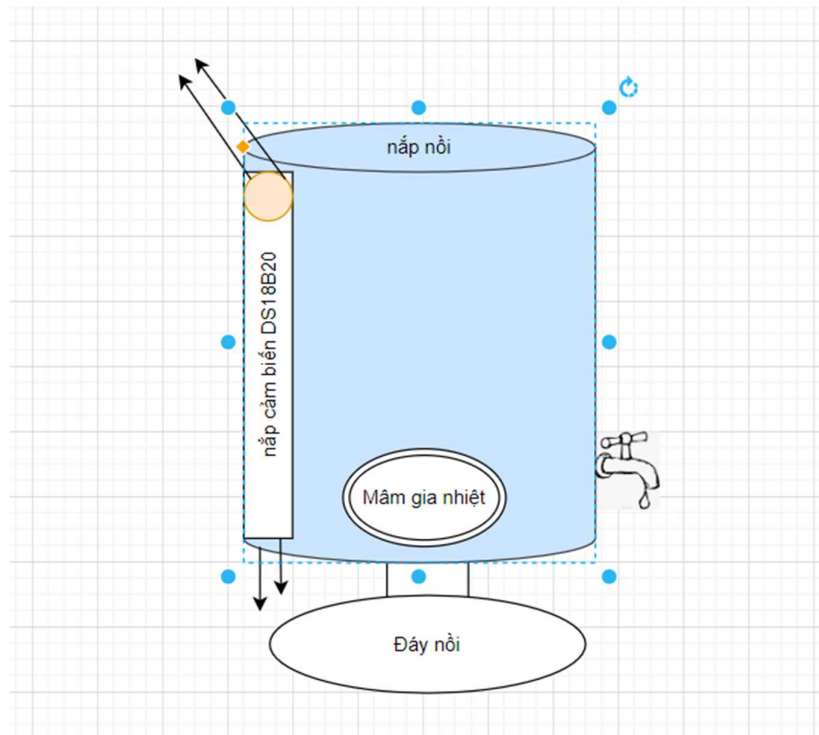
Điều khiển và kiểm soát nhiệt độ môi trường gia nhiệt là một tính năng quan trọng trong hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước. Tính năng đảm bảo rằng nhiệt độ nước sắc luôn được duy trì trong khoảng mong muốn để đảm bảo hiệu quả chiết xuất và chất lượng thuốc.

Cảm biến DS18B20 sẽ liên tục theo dõi nhiệt độ nước sắc và cập nhật thông tin trên LCD, giúp người dùng giám sát trực tiếp. Bộ điều khiển trung tâm ESP32 sử dụng dữ liệu từ cảm biến để điều khiển relay mâm gia nhiệt, duy trì nhiệt độ. Đèn LED và còi báo sẽ kích hoạt nếu nhiệt độ vượt quá giới hạn an toàn cho người sử dụng và thiết bị.

Màn hình LCD hiển thị thông tin trạng thái về nhiệt độ hiện tại, nhiệt độ cài đặt, và trạng thái của mâm gia nhiệt, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và điều chỉnh quy trình chiết xuất.

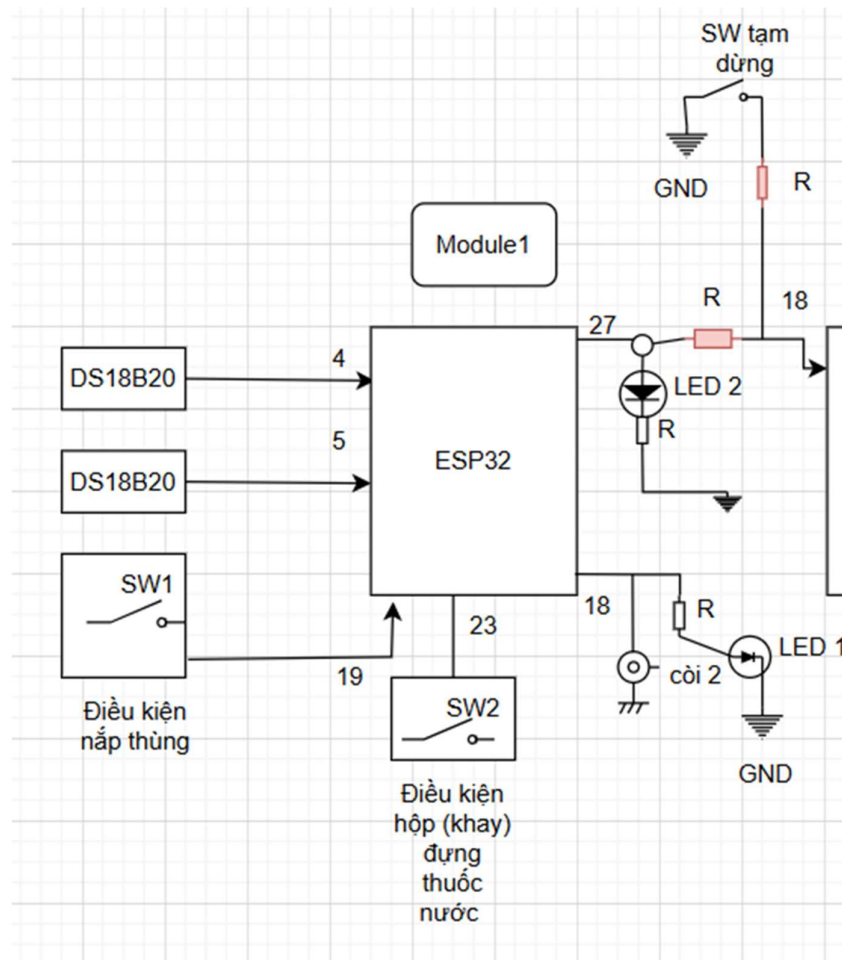
Ngoài ra, hệ thống còn có tính năng tiết kiệm năng lượng bằng cách điều chỉnh công suất của mâm gia nhiệt dựa trên nhu cầu thực tế, giúp giảm chi phí vận hành. Tính năng này đảm bảo quá trình chiết xuất diễn ra hiệu quả, ổn định và toàn, đồng thời tăng cường độ chính xác và nhất định và chất lượng của sản phẩm cuối cùng.

2.3. Thiết kế các mạch điện và lắp đặt các thiết bị cần thiết cho hệ thống tự động chiết xuất



Hình 2. 1: Sơ đồ mô hình hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc

2.3.1. Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 1



Hình 2. 2: Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 1

❖ Mô tả quy trình hoạt động của hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc

- Cảm biến và kết nối

Trong hình trên hiện tại trên sơ đồ Module 1 được trang bị hai cảm biến nhiệt độ / độ ẩm. Cảm biến một sẽ nối với chân D4 để đo nhiệt độ trong nồi, cảm biến hai được nối chân D5 dùng để đo nhiệt độ của môi trường gia nhiệt.

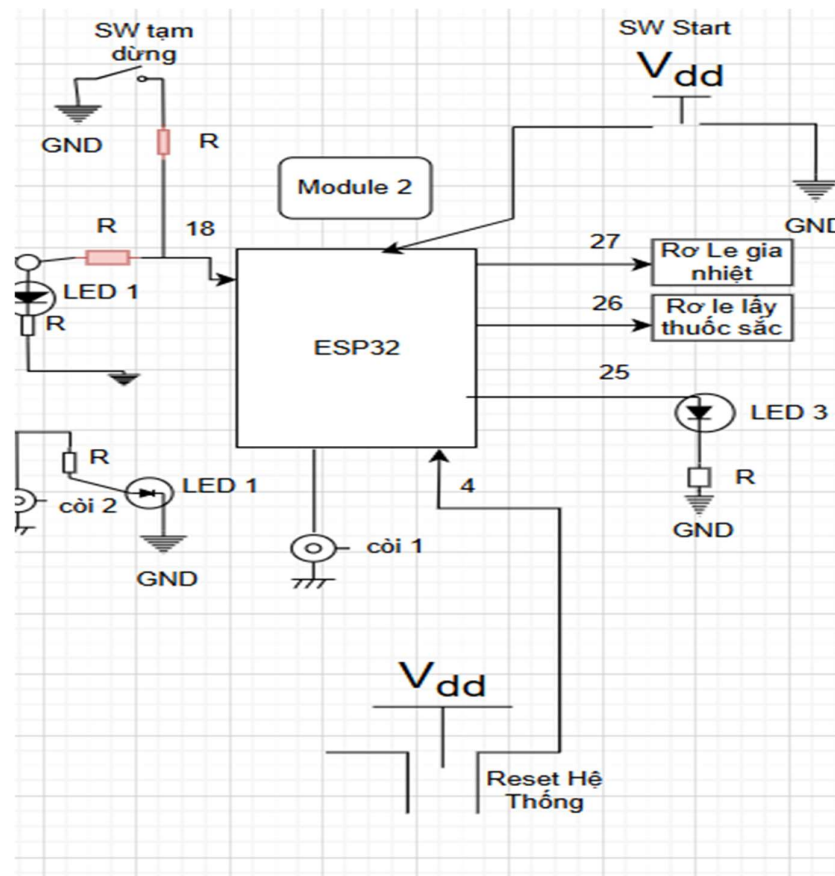
- Đèn led và cảnh báo

Module có hai đèn LED cảnh báo(1, 2), đèn LED 2 báo trạng thái Module một đang hoạt động bình thường, đèn LED 1 báo trạng thái Module 1 lỗi do nhiệt độ cao quá ngưỡng an toàn . Khi nhiệt độ trong nồi vượt ngưỡng, đèn LED 1 sẽ sáng, báo trạng thái nắp nồi chưa được đóng kín khi nhiệt độ ở mức cao. Hệ thống xuất hiện hai trạng thái:

- ✓ Trạng thái 1 (Đóng): Khay đựng thuốc sẽ đóng lại
- ✓ Trạng thái 2(Mở): Đèn vàng sáng và gửi tín hiệu Module hai để khóa quá trình sắc thuốc (nghĩa là ngừng hoạt động của Module 2
- Điều kiện hoạt động của Module 2

Khi Module hai hoạt động, điều kiện đầu vào của chân D18 phải ở mức cao, điều này có nghĩa đèn LED hai trên Module 1(được nối với chân 27) sẽ phát sáng.

2.3.2. Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 2



Hình 2. 3 : Sơ đồ lắp đặt mô hình Module 2

Trong hình trên người dùng sẽ nhấn nút reset trên Module hai để khởi động lại hệ thống. Sau đó, nhấn nút bắt đầu để kích hoạt hệ thống và chuyển dữ liệu Module hai. Module hai đọc các giá trị nhiệt độ từ cảm biến DS18B20 để xác định nhiệt độ hiện tại của nước.

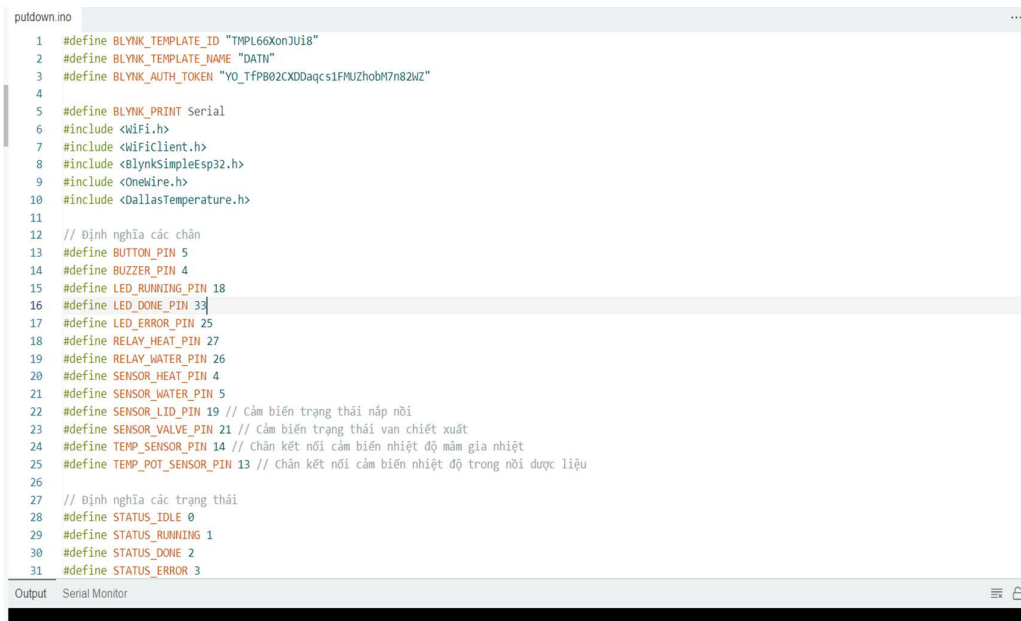
Dựa trên giá trị nhiệt độ đã đọc, Module hai điều chỉnh mâm gia nhiệt để đạt đến nhiệt độ mong muốn. Khi bắt đầu quá trình sắc thuốc, Module hai sẽ gửi tín

hiệu đến relay gia nhiệt, kích hoạt relay gia nhiệt Module hai (nó được nối với chân 27) để báo hiệu trạng thái hoạt động của nồi.

Module hai sẽ liên tục giám sát nhiệt độ nước sôi thông qua Module một. Khi nhiệt độ đạt đến mức yêu cầu, Module hai sẽ điều chỉnh công suất mâm gia nhiệt để duy trì nhiệt độ ổn định.

Sau khi quá trình sắc thuốc hoàn thành, hệ thống sẽ kích hoạt relay xả thuốc(nối với chân 26) để bắt đầu quá trình xả thuốc. Đèn LED 3 trên Module hai được nối với chân 25 để báo hiệu quá trình xả thuốc đang hoạt động bình thường . Khi đèn LED 3 nhấp nháy,điều đó có nghĩa là thuốc đã được xả xong. Khi đèn tắt, quá trình xả thuốc sẽ dừng lại hoàn toàn. Khi nhiệt độ trong nồi hạ thấp xuống mức an toàn, hệ thống sẽ quay lại trạng thái ban đầu, sẵn sàng cho chu kỳ chiết tiếp theo.

2.3.3. Thiết kế chương trình hệ thống



```

putdown.ino
1 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL66XonJU18"
2 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "DATN"
3 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "YO_TfPB02CXD0aqcs1FMUzhobM7n82WZ"
4
5 #define BLYNK_PRINT Serial
6 #include <WiFi.h>
7 #include <WiFiClient.h>
8 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
9 #include <OneWire.h>
10 #include <DallasTemperature.h>
11
12 // Định nghĩa các chân
13 #define BUTTON_PIN 5
14 #define BUZZER_PIN 4
15 #define LED_RUNNING_PIN 18
16 #define LED_DONE_PIN 33
17 #define LED_ERROR_PIN 25
18 #define RELAY_HEAT_PIN 27
19 #define RELAY_WATER_PIN 26
20 #define SENSOR_HEAT_PIN 4
21 #define SENSOR_WATER_PIN 5
22 #define SENSOR_LID_PIN 19 // Cảm biến trạng thái nắp nồi
23 #define SENSOR_VALVE_PIN 21 // Cảm biến trạng thái van chiết xuất
24 #define TEMP_SENSOR_PIN 14 // Chân kết nối cảm biến nhiệt độ mâm gia nhiệt
25 #define TEMP_POT_SENSOR_PIN 13 // Chân kết nối cảm biến nhiệt độ trong nồi được liệt
26
27 // Định nghĩa các trạng thái
28 #define STATUS_IDLE 0
29 #define STATUS_RUNNING 1
30 #define STATUS_DONE 2
31 #define STATUS_ERROR 3
  
```

Hình 2. 4 : Chương trình hệ thống tự động chiết xuất

a) Cấu hình và khởi tạo:

- Định nghĩa các chân của ESP32 để kết nối với các thành phần phần cứng như nút nhấn, buzzer, đèn LED, rơ le, và các cảm biến. định nghĩa các trạng thái của hệ thống để theo dõi và xử lý hoạt động của hệ thống.
- Khởi tạo các biến để lưu trữ trạng thái hiện tại của hệ thống và các giá trị nhiệt độ từ cảm biến. định nghĩa ngưỡng nhiệt độ để reset hệ thống nếu nhiệt độ giảm

xuống. Thông tin WiFi được định nghĩa để kết nối ESP32 với mạng WiFi. Khởi tạo các đối tượng Blynk và các đối tượng cảm biến nhiệt độ.

b) Đọc và xử lý:

❖ Gửi trạng thái lên Blynk:

Hàm `sendStatusToBlynk` được sử dụng để gửi dữ liệu lên Blynk. Các giá trị như trạng thái hệ thống, nhiệt độ môi trường, nhiệt độ trong nồi, trạng thái nắp nồi, và trạng thái van chiết xuất được gửi đến các chân ảo trên Blynk

❖ Đọc nhiệt độ từ cảm biến:

Hàm `readTemperatures` được sử dụng để đọc giá trị nhiệt độ từ các cảm biến nhiệt độ và yêu cầu cảm biến đo nhiệt độ và sau đó lấy giá trị nhiệt độ từ các cảm biến

c) Luồng chính

Hàm `setup` thiết lập các thông số và khởi tạo hệ thống khi ESP32 khởi động, và hàm `loop` xử lý các trạng thái khác nhau của hệ thống dựa trên đầu vào từ các cảm biến và các điều kiện cụ thể.

2.4. Chọn nền tảng app điều khiển – Blynk app

2.4.1. Giới thiệu chung về Blynk

Blynk là một nền tảng IoT với các ứng dụng điện thoại thông minh cho phép sử dụng và tương tác với các loại mạch vi điều khiển khác nhau như: Arduino, ESP8266, ESP32, ESP32 AI CAM hoặc Raspberry thông qua mạng Internet.

Blynk App là giao diện điều khiển dạng web hoặc app ứng dụng phép chúng ta có thể xây dựng giao diện đồ họa cho dự án của mình bằng cách kéo và thả các ứng dụng như nút bấm, thanh trượt, đèn LED, biểu đồ và các chức năng tương tác khác nhau được nhà cung cấp thiết kế sẵn.

Blynk không bị ràng buộc với một số bo mạch hoặc ứng dụng cụ thể. Thay vào đó là hỗ trợ phần cứng được lựa chọn. Các hỗ trợ như kết nối với các thiết bị IoT thông qua các giao thức như Wi-Fi, Ethernet, Bluetooth hoặc 4G/5G. Ngoài ra Blynk có thể được sử dụng trên các nền tảng phần cứng như Arduino, Raspberry Pi và nhiều nền tảng khác.

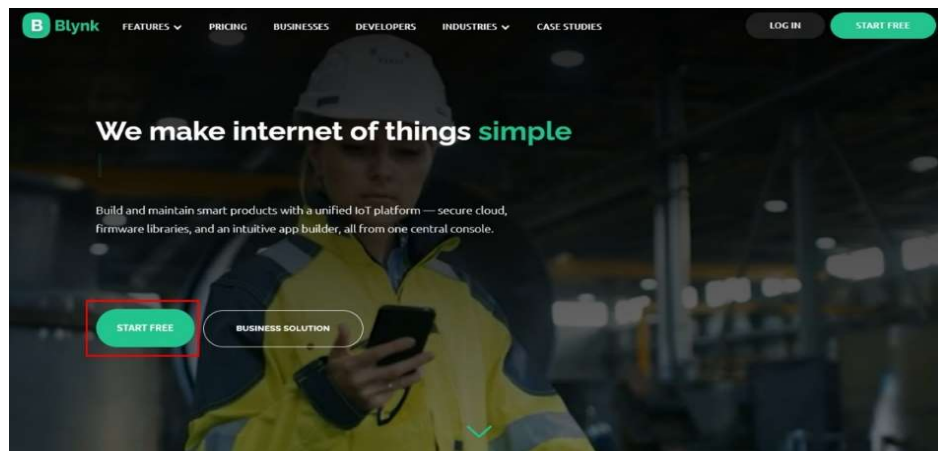
Blynk Server là một phần mềm trên nền tảng đám mây được cung cấp bởi Blynk để cài đặt và chạy với tài khoản ứng dụng được tạo. Đây là một thành phần quan trọng trong hệ thống Blynk và được sử dụng để quản lý kết nối và truyền thông giữa ứng dụng di động Blynk với các thiết bị IoT. Nó là mã nguồn mở, có thể dễ dàng xử lý hàng nghìn thiết bị và thậm chí có thể được khởi chạy trên Raspberry Pi.

Thư viện Blynk được sử dụng cho các nền tảng phần cứng phổ biến, cung cấp các phương pháp và chức năng để gửi và nhận dữ liệu, điều khiển các tiện ích trên ứng dụng Blynk và quản lý kết nối với Blynk Server.

Blynk có thể xây dựng, quản lý thiết bị đã được kết nối và điều khiển như: hiển thị dữ liệu cảm biến, điều khiển từ xa, cảnh báo, tự động hóa và rất nhiều các thao tác khác. Mỗi khi chúng ta thực hiện một thao tác trong ứng dụng Blynk, lúc này tín hiệu sẽ truyền đến không gian lưu trữ từ đó sẽ chuyển tới thiết bị phần cứng đã kết nối.

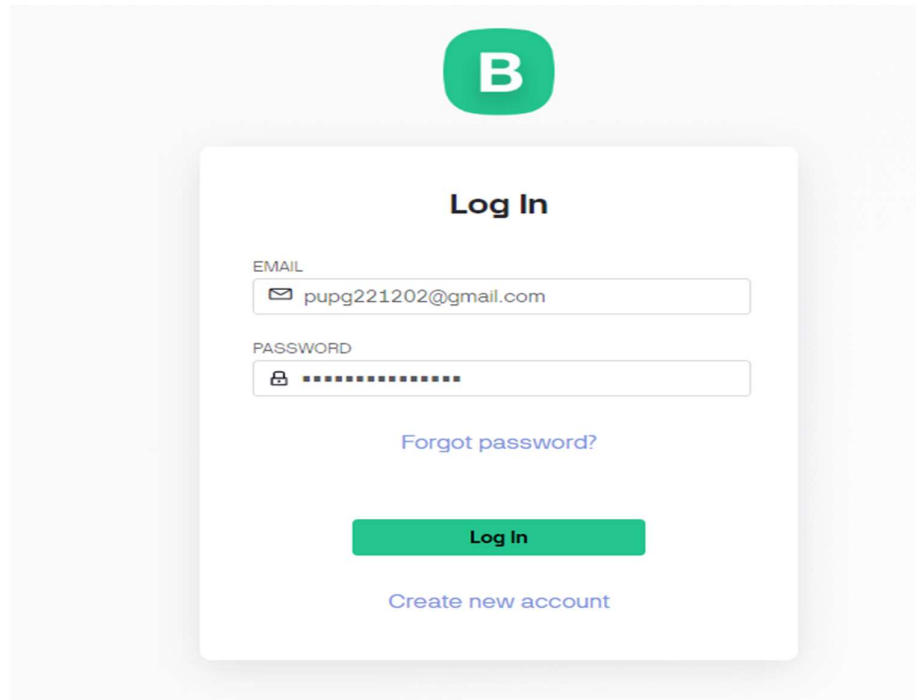
2.4.2. Hướng dẫn và cài đặt Blynk

a) Cài đặt và sử dụng trên website, máy tính

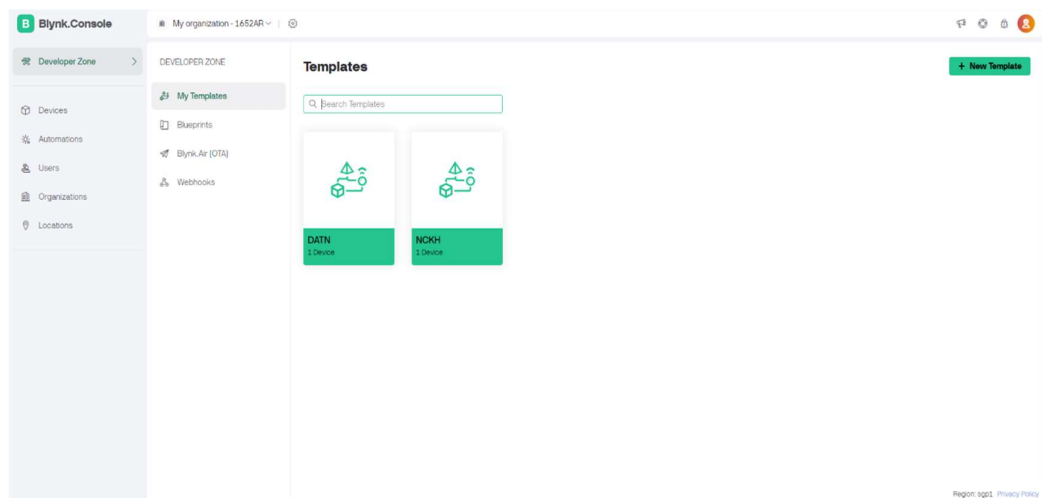


Hình 2. 5: Đăng nhập và sử dụng trên website Blynk

Bước đầu tiên ta vào trong trang web của Blynk app tại địa chỉ ở đây ta thực hiện đăng ký tài khoản miễn phí bằng cách ấn vào nút START FREE.

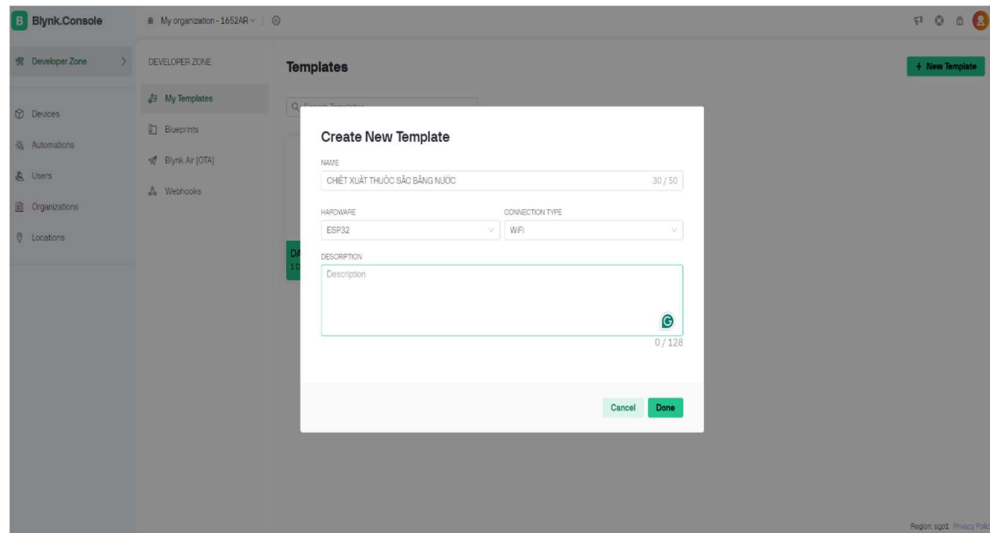


Hình 2. 6: Đăng nhập Blynk sử dụng Email



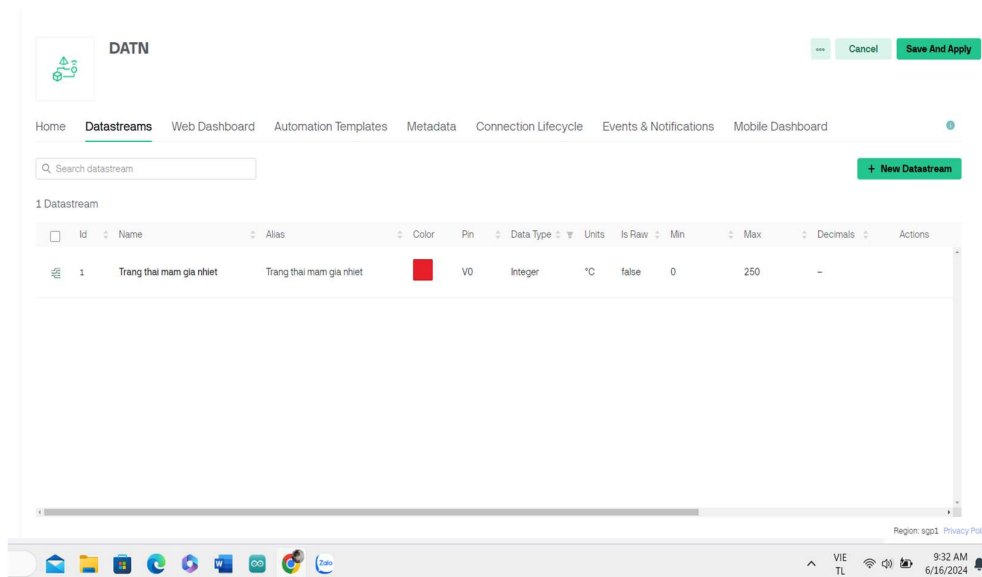
Hình 2. 7: Trang chính sau khi đăng nhập

Sau khi Đăng kí và đăng nhập xong ta đến trang chính, ở đây chúng ta có thể thao tác trực tiếp trên website. Bước đầu ta tạo Template Mô hình.

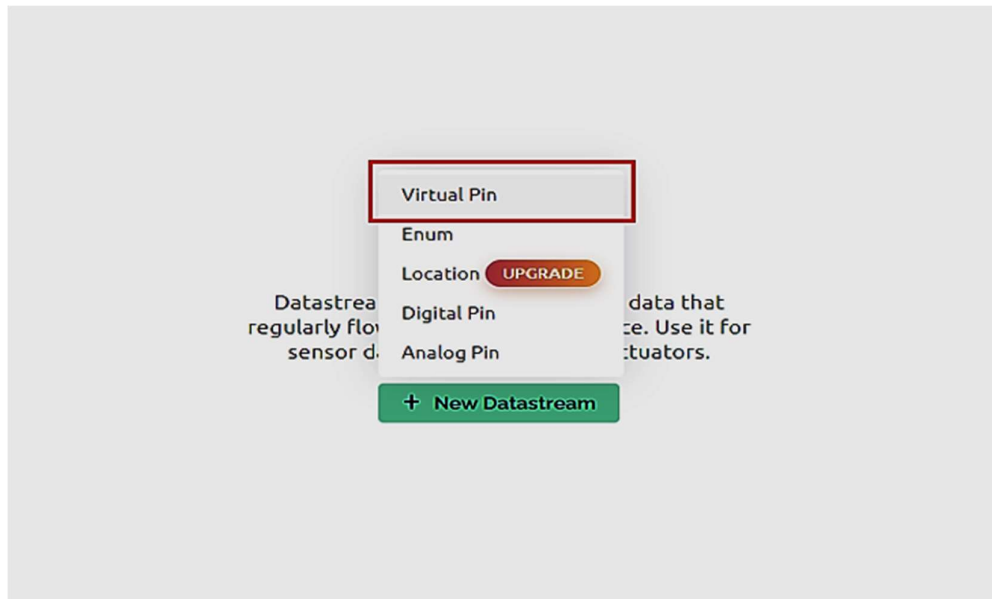


Hình 2. 8: Tạo Template mới

Đặt tên cho Template, chú ý chọn loại board phù hợp có thể là ESP8266 hoặc ESP32 tùy thuộc vào nhu cầu của người dùng. Sau đó bấm Done.



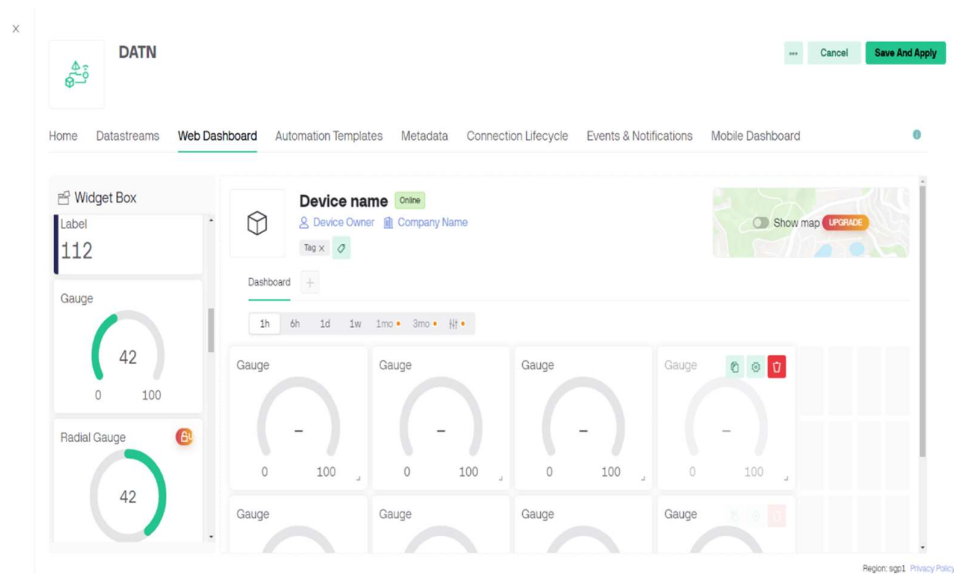
Hình 2. 9: Chọn tạo New Datastream



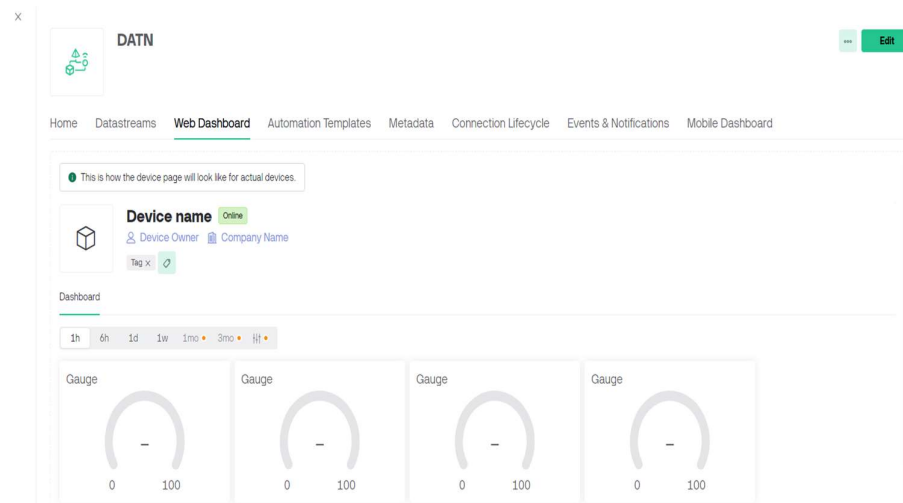
Hình 2. 10: Tạo New Datastream

Thực hiện chọn giá trị chân ảo cho các thiết bị điều khiển. Chú ý việc chọn Chân V (thứ tự được sắp xếp bắt đầu từ 0), chân kết nối chỉ được chọn để kết nối cho một loại điều khiển thiết bị duy nhất. Ở đây, chúng ta cần chú ý chọn kiểu giá trị (Data type) cho chân kết nối.

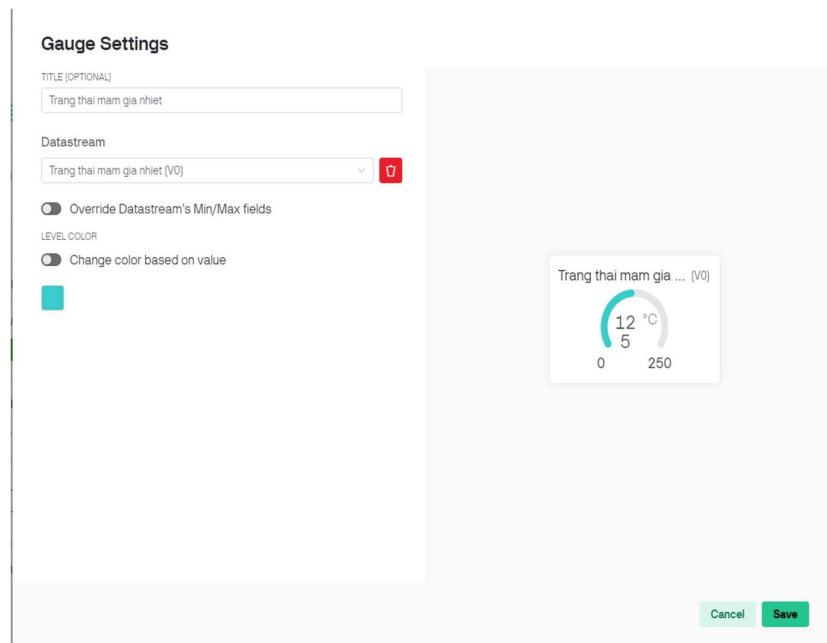
Hình 2. 11: Chọn tạo giá trị Trạng thái mâm gia nhiệt



Hình 2. 12: Tạo các nút điều khiển



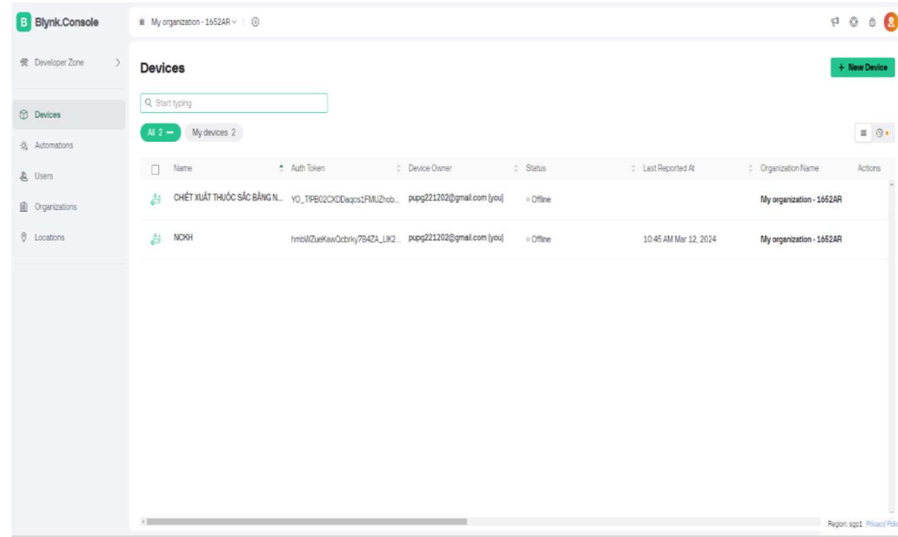
Hình 2. 13: Giao diện tạo xong các nút điều khiển



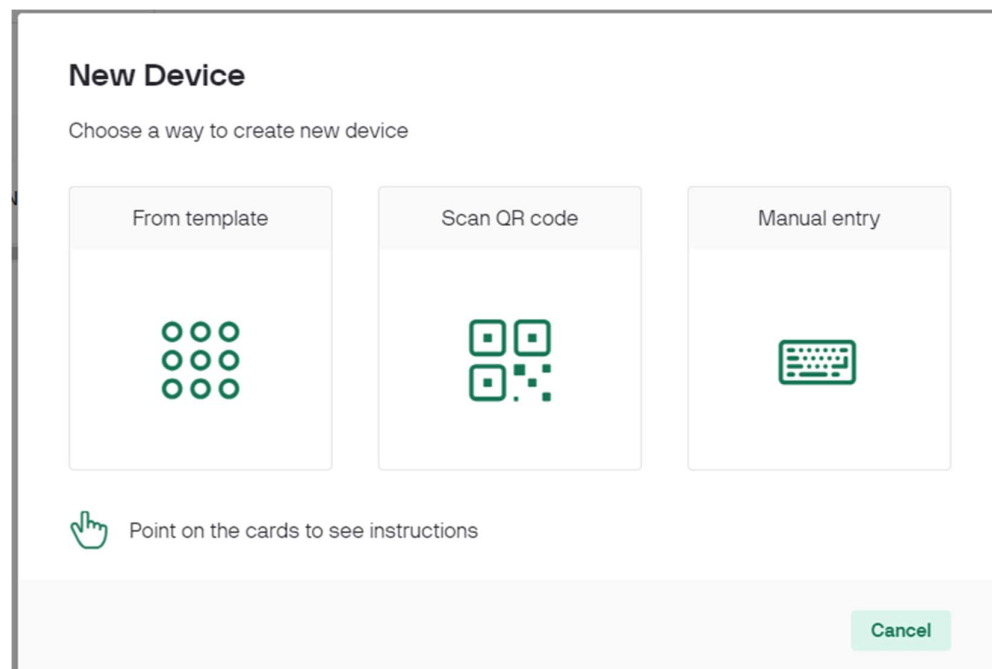
Hình 2. 14: Tạo tên và gán giá trị



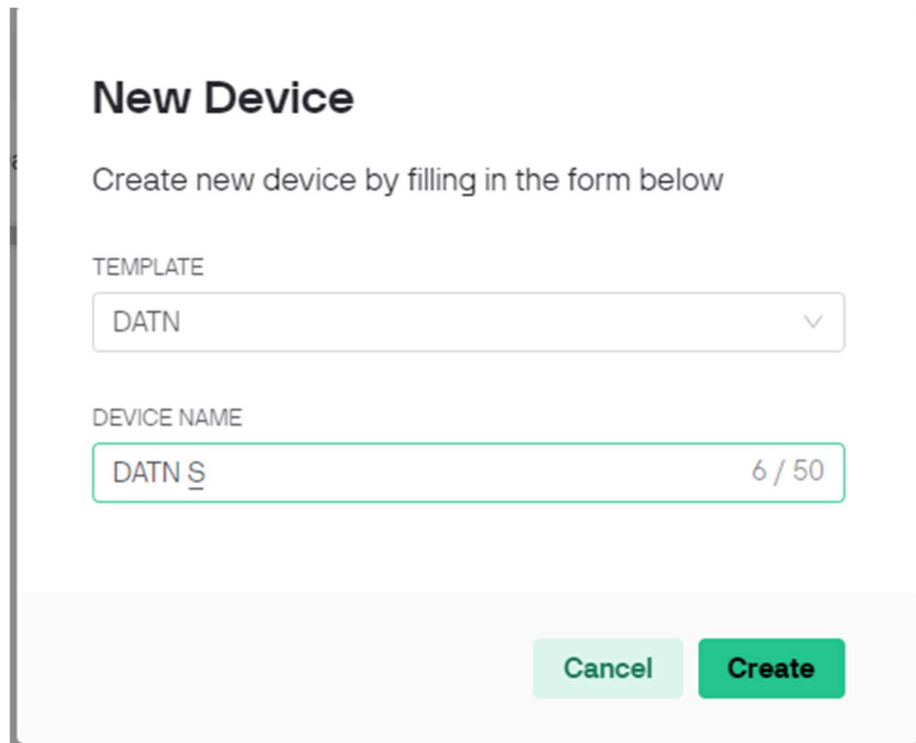
Hình 2. 15: Giao diện sau khi gán giá trị



Hình 2. 16: Chọn và tạo device



Hình 2. 17: Chọn “From Template”



New Device

Create new device by filling in the form below

TEMPLATE

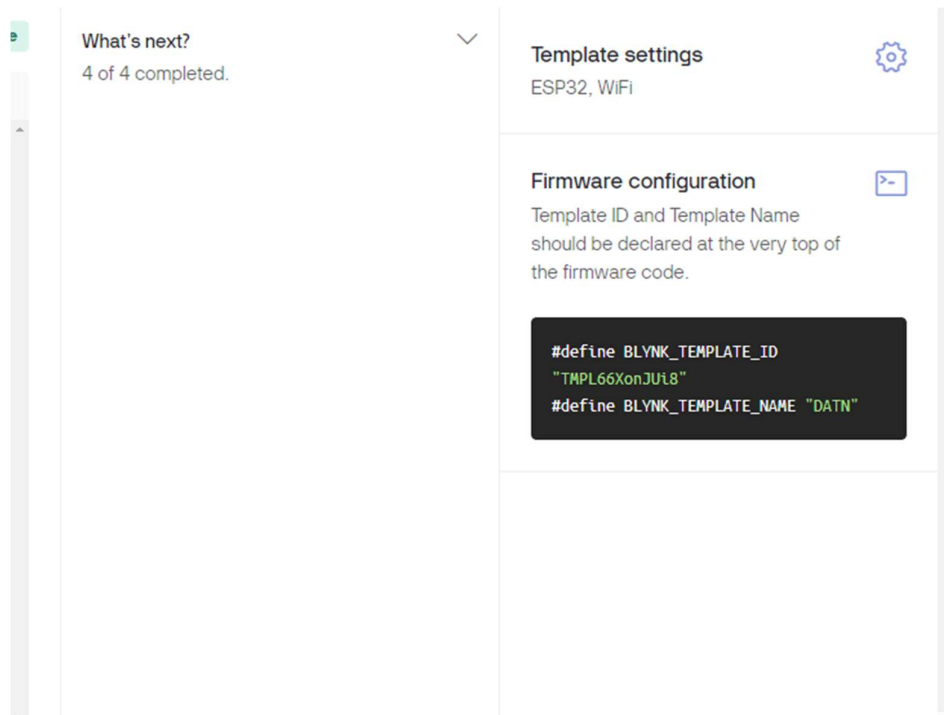
DATN

DEVICE NAME

DATN S 6 / 50

Cancel Create

Hình 2. 18: Chọn mẫu và đặt tên device



What's next?
4 of 4 completed.

Template settings

ESP32, WiFi

Firmware configuration

Template ID and Template Name should be declared at the very top of the firmware code.

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID
"TMPL66XonJU18"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "DATN"
```

Hình 2. 19: Lưu giá trị device gồm tên, ID và mã

Lưu ý trong quá trình thiết lập hệ thống: sau khi hoàn thiện xong, chúng ta cần lưu lại đoạn mã bao gồm Tên, ID, Token để thực hiện gán vào code điều khiển ESP.

2.5. Tiểu kết

Dựa trên những yêu cầu về thiết kế, hình vẽ, bài toán cùng với những chức năng của hệ thống đã tìm hiểu và phân tích ở trên. Em sẽ thực hiện trình bày và triển khai hệ thống Iot và sau đó đánh giá kết quả của hệ thống ở chương ba.

Chương 3

DEMO SẢN PHẨM

3.1. Cách chương trình thực thi

3.1.1. Khai báo chương trình

Khai báo mã nguồn trên Blynk

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL66XonJUi8"

#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "DATN"

#define BLYNK_AUTH_TOKEN "YO_TfPB02CXDDaqcs1FMUZhobM7n82"
```

Khai báo thư viện

Thư viện WiFi và WiFiClient để kết nối ESP32 với mạng WiFi.

Thư viện BlynkSimpleEsp32 để sử dụng Blynk với ESP32.

Thư viện OneWire và DallasTemperature để đọc dữ liệu từ cảm

3.1.2. Hàm void setup

Hàm void setup() là một hàm được gọi một lần duy nhất khi bắt đầu chạy chương trình. Hàm này được sử dụng để khởi tạo các thiết lập ban đầu cho Arduino trước khi nó bắt đầu thực hiện các hàm và chương trình chính. Hàm setup() không trả về giá trị và có kiểu dữ liệu là void.

Khởi tạo các chân GPIO: Thiết lập chân GPIO (General Purpose Input/Output) để hoạt động như đầu vào (input) hoặc đầu ra (output). Ví dụ: pinMode(pin, INPUT) hoặc pinMode(pin, OUTPUT).

Nên trong hàm này sẽ chủ yếu là khai báo giá trị các chân kết nối bao gồm nút bấm, đèn led, cảm biến, còi, . . . Ví dụ như lệnh sau:

```
pinMode(BUTTON_PIN, INPUT);

pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
```

Đây là câu lệnh khai báo nút bấm, với thiết bị “BUTTON_PIN” tiếp nhận giá trị đầu vào là INPUT, còn đối với thiết bị “BUZZER_PIN” thì nhận giá đầu vào là OUTPUT.

3.1.3. Hàm void loop

Còn đối hàm void loop thì đây là hàm chạy liên tục sau khi hàm setup() đã hoàn thành. Hàm này chứa các lệnh và khối lệnh mà Arduino sẽ thực hiện lặp đi lặp lại trong suốt quá trình chạy chương trình.

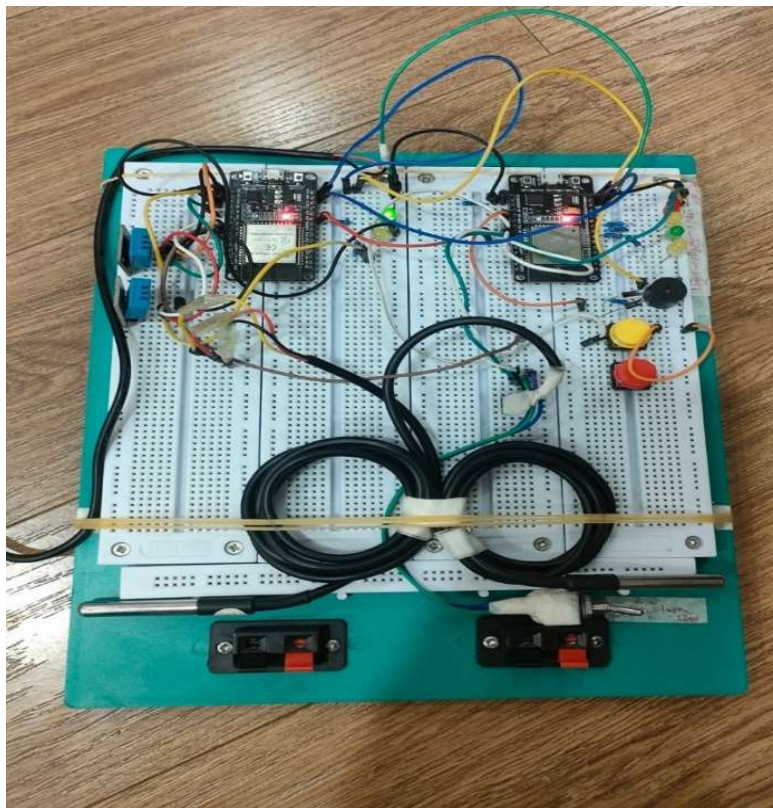
Trong chương trình này thì hàm void loop thực hiện các lệnh chạy của Blynk như:

- Blynk.run();
- timer.run();

Ngoài ra nó còn thực hiện lệnh vòng lặp khi không nhận và nhận tín hiệu của các cảm biến, ví dụ như đối với cảm biến ánh sáng khi có ánh sáng chiếu vào cảm biến, lúc đó trở kháng sẽ cảm nhận các thụ thể ánh sáng của môi trường đối với ánh sáng mạnh nó sẽ nhận diện trời đã sáng .

3.2. Trung tâm điều khiển

Trình bày tính năng và cách sử dụng app



Hình 3. 1: Trung tâm điều khiển



Hình 3. 2: Điều khiển website trên Blynk



Hình 3. 3: Dữ liệu module 1

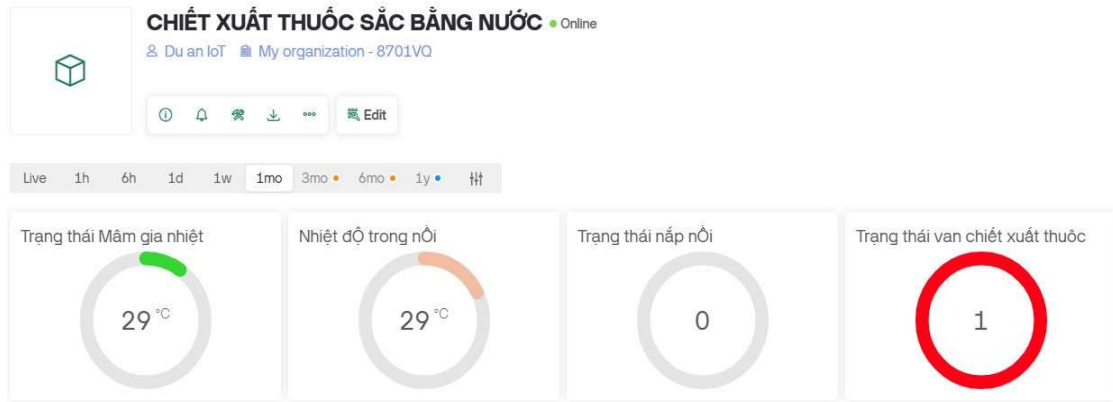
3.3. Giám sát trạng thái nhiệt độ của Module 1

Hình trên là hiển thị dữ liệu giám sát của module 1 bao gồm nhiệt độ mâm gia nhiệt dùng để theo dõi nhiệt độ của mâm gia nhiệt, đảm bảo nhiệt độ nằm trong khoảng thích hợp để quá trình sắc thuốc diễn ra hiệu quả (trên hình em để trạng thái mâm gia nhiệt 30 độ C biểu thị cho trạng thái module một đang hoạt động bình thường).

Ngoài ra còn, việc giám sát nhiệt độ trong nồi dược liệu và nước cũng quan trọng, để điều chỉnh nhiệt độ chiết cho phù hợp (em để hiển thị nhiệt độ 30 độ C biểu thị cho việc nhiệt độ trong nồi cao trên 30 độ C tức là nó vượt quá ngưỡng). Tiếp theo trạng thái nắp nồi (đóng/mở) đảm bảo quá trình chiết xuất diễn ra đúng quy trình (Biểu thị trạng thái đóng/mở của nắp nồi, bên trên em để hiển thị là 0 trạng thái nắp nồi đang đóng). Cuối theo

đôi trạng thái của van lấy thuốc (đóng/mở) sẽ giúp kiểm soát quá trình thu hồi dịch chiết (Biểu thị trạng thái đóng/mở của van xả thuốc, bên trên em để hiển thị là 0 trạng thái van xả thuốc đang đóng).

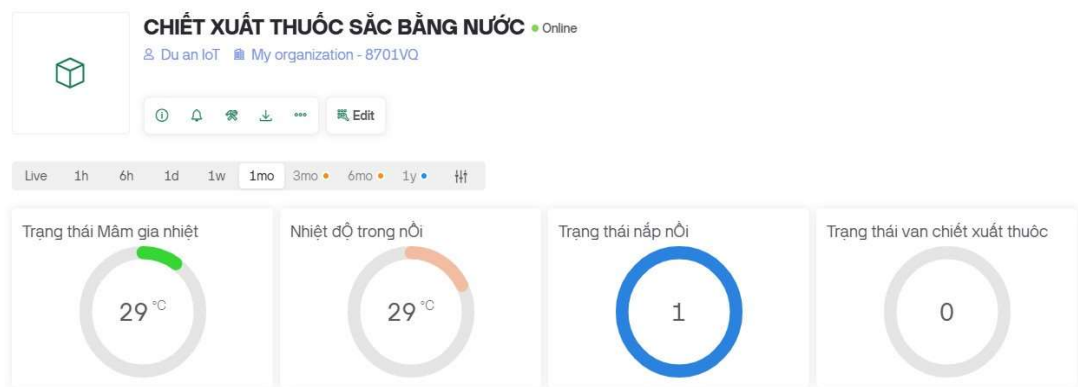
3.4. Trạng thái nắp nồi chưa đóng



Hình 3. 4: Trạng thái nồi chưa đóng

Hình trên ở trạng thái nắp nồi hiển thị là không thì trạng thái nắp nồi đang mở, trạng thái van chiết xuất thuốc hiển thị là một thì trạng thái van chiết xuất thuốc đang đóng cho nên trong trường hợp xuất hiện hai trạng thái đóng|mở đồng nghĩa với việc ngừng hoạt động quá trình sắc thuốc.

3.5. Trạng thái van chiết xuất thuốc chưa đóng



Hình 3. 5: Trạng thái van chiết xuất thuốc chưa đóng

Hình trên ở trạng thái nắp nồi hiển thị là một thì trạng thái nắp nồi đang đóng, trạng thái van chiết xuất thuốc hiện là 0 thì trạng thái van chiết xuất đang mở cho nên trong trường hợp trên xuất hiện hai trạng thái đóng|mở đồng nghĩa với việc ngừng hoạt động.

3.6. Trạng thái van chiết xuất thuốc và nắp nồi đều đóng



Hình 3. 6: Trạng thái van chiết xuất thuốc và nắp nồi đều đóng

Trong hình trên khi trạng thái nắp nồi và trạng thái chiết xuất đều hiển thị là một, điều này cho thấy cả hai trạng thái đều đang ở chế độ đóng. Khi cả hai trạng thái đều đóng, quá trình sắc thuốc được hoạt động bình thường. Tính năng này đảm bảo quá trình chiết xuất diễn ra hiệu quả, ổn định và an toàn, đồng thời tăng cường độ chính xác và chất lượng của sản phẩm cuối cùng.

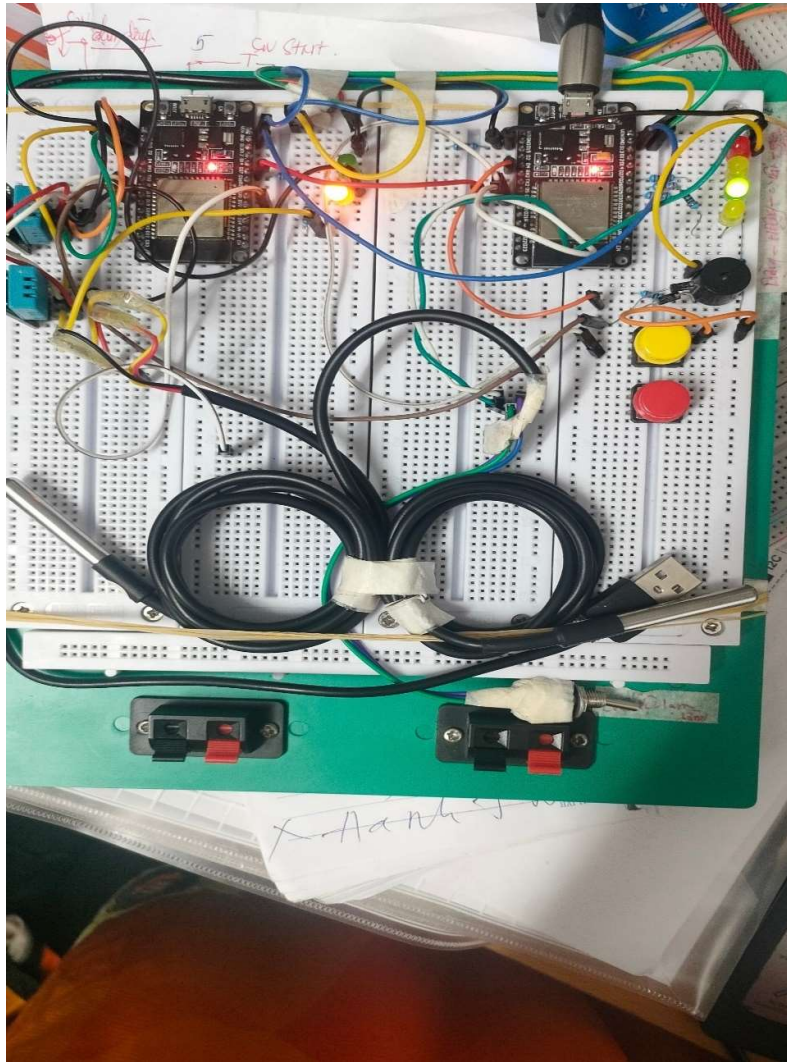
3.7. Trạng thái của hệ thống



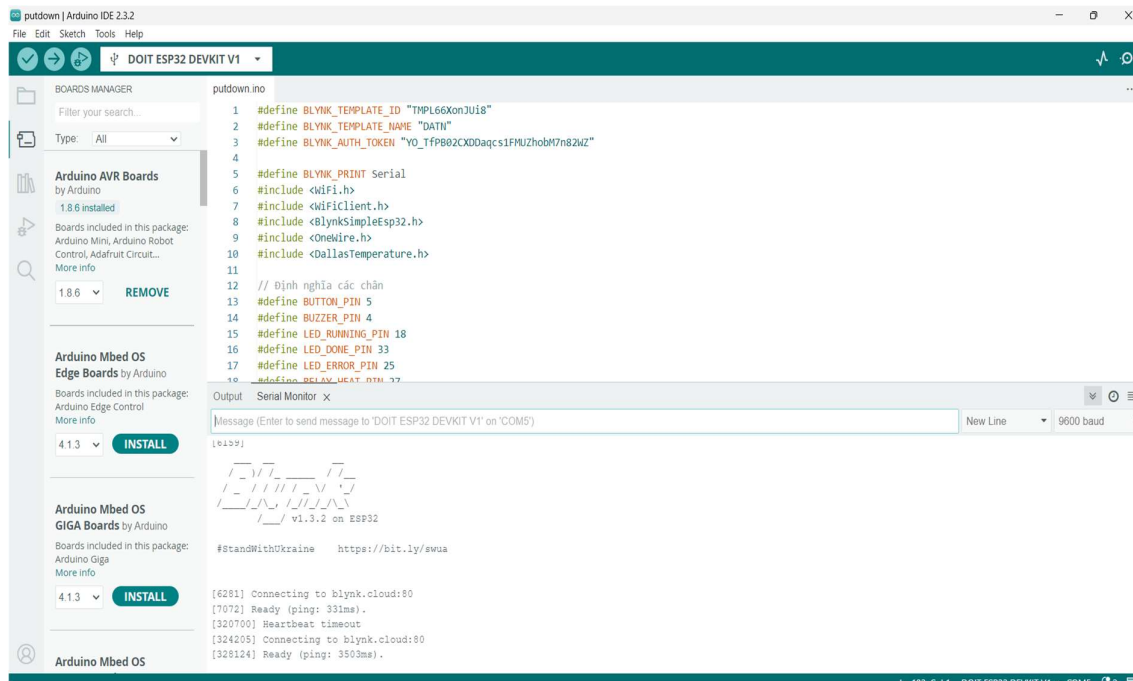
Hình 3. 7: Trạng thái của hệ thống

Hình trên hiển thị dữ liệu của toàn bộ trạng thái của hệ thống từ công đoạn sắc thuốc đến công đoạn lấy thuốc, rồi đến công đoạn xả thuốc. Khi trạng thái nắp nồi và trạng thái chiết xuất sắc thuốc đều hiển thị là 1, điều này cho thấy cả hai trạng thái đều đang ở chế độ đóng và quá trình sắc thuốc được hoạt động bình thường. Sau khi xả thuốc xong, quá trình chiết xuất đã hoàn tất, đồng nghĩa với việc dừng toàn bộ chương trình. Hệ thống sẽ chờ cho đến khi nhiệt độ trong nồi hạ xuống, sau đó sẽ reset toàn bộ hệ thống và chạy lại từ đầu. Tính năng này đảm bảo quá trình chiết xuất diễn ra hiệu quả, ổn định và an toàn, đồng thời tăng cường độ chính xác và chất lượng của sản phẩm cuối cùng.

3.8. Mô hình sản phẩm



Hình 3. 8: Hình ảnh mô hình



Hình 3. 9: Kết quả chương trình chạy

3.9. Tiểu kết

Trong chương 3, em đã đưa ra được kết quả mà em đã đạt được trong đồ án của mình như chương trình hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước trên phần mềm Arduino IDE, phần mềm nhiệt độ trong nồi, trạng thái mâm gia nhiệt, trạng thái nắp nồi, trạng thái van chiết xuất thuốc. Em còn đưa ra mô hình hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước sử dụng ESP32.

KẾT LUẬN

Kết quả đạt được

Với những yêu cầu được đặt ra để làm mô hình hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước về cơ bản đã được thực hiện và chạy được thành công chương trình. ESP32 cũng đã hoạt động đúng theo yêu cầu được đặt ra.

Kết quả chưa đạt được

Ngoài những thành công và nội dung em đã đạt được thì còn một số hạn chế cần khắc phục do đó đồ án không được hoàn thành được như mong muốn, những thiếu sót từ chính bản thân chủ thể là em như: kiến thức còn hạn chế, các linh kiện khá tốn kém. . .

Kiến Nghị

Trong tương lai, em mong muốn nhận được sự hỗ trợ, giới thiệu thì người thầy của em TS. Nguyễn Tài Tuyên, các thầy cô giáo lãnh đạo Khoa Công Nghệ Thông Tin và lãnh đạo nhà trường tạo điều kiện giúp đỡ em có thể hoàn thiện đồ án hơn và đưa những kiến thức mình tự tìm hiểu, học được tại trường Đại Học Đại Nam vào ứng dụng rộng rãi về hệ thống tự động chiết xuất thuốc sắc bằng nước đến các bệnh viện y học cổ truyền không chỉ tại Việt Nam mà còn đến bệnh viện y học cổ truyền tại quốc tế.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

- [1] TS. Hoàng Xuân Hiền, Giáo trình môn học phát triển ứng dụng IoT, Trường Đại học Đại Nam, 2021.
- [2] TS. Nguyễn Tài Tuyên, Bài giảng môn phát triển ứng dụng IoT, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, 2022.

Tiếng Anh:

- [3] Nguyen Tai Tuyen (2022), On an application in supporting practical teaching of IoT course and embedded programming, Global Journal of Engineering and Technology Advances, 2022, 13(03), 039–044.
- [4] Nguyen Tai Tuyen, Nguyen Quang Ngọc, Nguyen Xuan Hung (2021), On an application of node MCU Esp8266 in opening and closing the laboratory door - online practice, Global Journal of Engineering and Technology Advances 12, 2021.

Danh mục các Website tham khảo:

- [1] <https://blynk.io/>
- [2] <https://maydongnam.vn/quy-trinh-chiet-xuat-duoc-lieu>
- [3] <https://medicaljb.com/chiet-xuat-duoc-lieu-la-gi/>
- [4] <https://thietbiytehueloi.vn/san-pham/may-sac-thuoc-bac-ap-suat-cao/>
- [5] <https://dongtrunghathaohector.com/chiet-xuat-duoc-lieu-la-gi-va-cac-phuong-phap-chiet-xuat-hien-nay>
- [6] <https://dientu360.com/led-5mm-phu-mau-10c>
- [7] <https://www.slideshare.net/slideshow/luan-van-he-thong-iot-dieu-khien-va-giam-sat-ngoi-nha-hay-9d/207011713>
- [8] <https://dientutuonglai.com/so-do-chan-esp32.html>

PHỤ LỤC CODE

```

#include <Wire. h>

// Định nghĩa các chân
#define BUTTON_PIN 5
#define BUZZER_PIN 4
#define LED_RUNNING_PIN 18
#define LED_DONE_PIN 27
#define LED_ERROR_PIN 25
#define RELAY_HEAT_PIN 27
#define RELAY_WATER_PIN 26
#define SENSOR_HEAT_PIN 4
#define SENSOR_WATER_PIN 5

// Định nghĩa các trạng thái
#define STATUS_RUNNING 0
#define STATUS_DONE 1
#define STATUS_ERROR 2

// Khởi tạo biến trạng thái
int status = STATUS_RUNNING;

void setup() {
  pinMode(BUTTON_PIN, INPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_RUNNING_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_DONE_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_ERROR_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_HEAT_PIN, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_WATER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(SENSOR_HEAT_PIN, INPUT);

```

```

pinMode(SENSOR_WATER_PIN, INPUT);

// Khởi động hệ thống
digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
digitalWrite(LED_RUNNING_PIN, HIGH);
}

void loop() {
    // Kiểm tra cảm biến
    if (digitalRead(SENSOR_HEAT_PIN) == HIGH ||
        digitalRead(SENSOR_WATER_PIN) == HIGH) {
        status = STATUS_ERROR;
    }

    // Xử lý trạng thái
    switch (status) {
        case STATUS_RUNNING:
            // Điều khiển rơ le
            digitalWrite(RELAY_HEAT_PIN, HIGH);
            delay(10000);
            digitalWrite(RELAY_HEAT_PIN, LOW);
            delay(30000);
            break;
        case STATUS_DONE:
            // Kết thúc quá trình
            digitalWrite(LED_RUNNING_PIN, LOW);
            digitalWrite(LED_DONE_PIN, HIGH);
            for (int i = 0; i < 5; i++) {
                digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
                delay(1000);
            }
        }
    }
}

```

```
        digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
        delay(1000);
    }
    break;
case STATUS_ERROR:
    // Xử lý lỗi
    digitalWrite(LED_RUNNING_PIN, LOW);
    digitalWrite(LED_ERROR_PIN, HIGH);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
    delay(2000);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    break;
}
}
```