

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH
VIỆN KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



ĐỒ ÁN
TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Đề tài:

**THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÔ HÌNH
NHÀ THÔNG MINH SỬ DỤNG ARDUINO**

Sinh viên thực hiện	: NGUYỄN SỸ PHÚC
Lớp	: 54K1 ĐTTT
Khóa học	: 2013 - 2018
Giảng viên hướng dẫn	: ThS. LƯƠNG NGỌC MINH

Nghệ An, 05-2019

LỜI MỞ ĐẦU

Vài năm trở lại đây, khi thế giới đang dần tiến vào kỷ nguyên Internet of Things (IoTs), nhà thông minh trở thành một xu hướng công nghệ tất yếu và là tiêu chuẩn của nhà ở hiện đại. Mặc dù đều dựa trên nền tảng IoT, tuy nhiên có rất nhiều cách tiếp cận khác nhau trong việc thiết kế các mô hình nhà thông minh. Một số cách có thể kể đến là sử dụng các máy tính nhúng như Raspberry PI3, Orange Pi One, PIC, hoặc Arduino. Trong đề tài này em nghiên cứu : “**Thiết kế chế tạo mô hình nhà thông minh sử dụng Arduino**”. So với các cách tiếp cận khác thì tiếp cận này đơn giản, giá thành rẻ hơn dùng Raspberry PI3 và nhiều tài liệu nghiên cứu.

Ngoài việc hoàn thành đồ án tốt nghiệp với những công việc trên thì còn có ý nghĩa sâu sắc đối với những sinh viên thực hiện. Sinh viên được thực hành những kiến thức đã học được từ ghế nhà trường. Từ những lần làm đồ án, đề tài thì đã giúp cho sinh viên làm quen hơn với những thiết bị những cảm biến mà trước giờ chỉ nằm trên giấy, từ đó tăng thêm niềm đam mê, kích thích cho sinh viên nghiên cứu và sáng tạo.

Sau một thời gian học tập và nghiên cứu thực hiện đề tài em đã hoàn thành được đề tài được giao. Em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến:

Ban giám hiệu, cán bộ công nhân viên nhà trường đã giúp đỡ em trong suốt thời gian học tập tại trường.

Ban lãnh đạo viện và các thầy cô trong Viện Kỹ thuật và Công nghệ đã dạy em những kiến thức cơ bản và chuyên ngành.

Đặc biệt xin cảm ơn đến thầy Th.S **Lương Ngọc Minh**, người trực tiếp hướng dẫn đề tài đã hỗ trợ cho em rất nhiều về kiến thức, tài liệu và cơ sở vật chất để em có thể hoàn thành tốt đề tài.

Nghệ An, ngày 20 tháng 5 năm 2019

Sinh viên thực hiện
Nguyễn Sỹ Phúc

TÓM TẮT ĐO ÁN

Đo án này thực hiện ý tưởng thiết kế và chế tạo mô hình nhà thông minh sử dụng Arduino. Bộ điều khiển thiết kế có khả năng bật tắt các thiết bị một cách linh hoạt bằng các thiết bị di động có kết nối mạng wifi hoặc mạng viễn thông di động. Các trạng thái của thiết bị cũng có thể được cập nhật tức thời lên các thiết bị này nhằm kiểm soát sự hoạt động của ngôi nhà. Ngoài ra, thông qua các cảm biến được bố trí trong ngôi nhà, bộ điều khiển có khả năng tự động điều chỉnh các thiết bị phù hợp với nhu cầu sử dụng. Mô hình thiết kế là một giải pháp hoàn thiện cho nhà thông minh với khả năng điều khiển mềm dẻo và giá thành thấp so với các sản phẩm khác trên thị trường.

ABSTRACT

This project designs and implements a smart home model using Arduino. The design controller of the smart home controls devices flexibly via mobile devices such as smart phone and ipad. The design system can work based on not only wireless but also cellular network. Devices status can also be instantly updated on the mobile devices to control the home. In addition, through the sensors which located in the house, the controller is capable of automatically adjusting the device to meet the demands. Design model is a complete solution for smart home with flexible control and low cost compared to other products on the market.

MỤC LỤC

	Trang
LỜI MỞ ĐẦU.....	ii
TÓM TẮT ĐỒ ÁN.....	iii
DANH SÁCH HÌNH VẼ.....	vi
DANH SÁCH BẢNG BIỂU.....	vii
DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	viii
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	1
1.1 Giới thiệu về IoT.....	1
1.1.1 Khái niệm về IoT.....	1
1.1.2 Cơ sở kỹ thuật của IoT.....	2
1.1.3 Xu hướng phát triển của thế giới với IoT.....	3
1.1.4 Ứng dụng của IoT.....	4
1.1.5 Thách thức trong việc nghiên cứu và triển khai IoT.....	4
1.2 Tổng quan về nhà thông minh.....	4
1.2.1 Giới thiệu mô hình nhà thông minh.....	4
1.2.2 Nguyên tắc hoạt động của nhà thông minh.....	6
1.2.3 Tiêu chuẩn của nhà thông minh.....	7
1.2.4 Những xu hướng phát triển của nhà thông minh ở Việt Nam..	8
1.2.5 Một số hãng sản xuất sản phẩm nhà thông minh hiện nay.....	9
1.3 Kết luận chương.....	10
CHƯƠNG 2. ARDUINO và các module bộ điều khiển nhà thông minh.....	11
2.1 Tổng quan về Arduino.....	11
2.2 Tổng quan về Arduino Mega.....	13
2.2.1 Các thành phần chức năng của Arduino Mega.....	13
2.2.2 Thông số kỹ thuật.....	14
2.3 Phần mềm Arduino IDE.....	15
2.4 Module wifi ESP8266 V1.....	16
2.4.1 Giới thiệu ESP8266.....	16
2.4.2 Thông số kỹ thuật của ESP8266.....	17

2.4.3 Các chân của ESP8266.....	17
2.4.4 Ứng dụng của ESP8266.....	18
2.5 Màn hình LCD và giao tiếp I2C.....	18
2.6 Các cảm biến thông dụng.....	19
2.6.1 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11.....	19
2.6.2 Cảm biến ánh sáng.....	21
2.6.3 Cảm biến vật cản hồng ngoại.....	22
2.6.4 Cảm biến độ ẩm đất.....	23
2.7 Kết luận chương.....	24
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH NHÀ THÔNG MINH.....	25
3.1 Yêu cầu thiết kế.....	25
3.1.1 Xây dựng sơ đồ thuật toán.....	27
3.1.2 Ứng dụng Blynk.....	34
3.1.3 Chế tạo.....	41
3.2 Đo đạc và khảo sát.....	44
3.2.1 Chức năng điều khiển thiết bị từ xa bằng điện thoại.....	44
3.2.2 Chức năng hiển thị nhiệt độ độ ẩm lên màn hình LCD và màn hình smartphone.....	46
3.3 Kết luận chương.....	46
KẾT LUẬN.....	47
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	48
PHỤ LỤC.....	50

DANH SÁCH HÌNH

Hình 1. 1 Điều khiển hệ thống đèn bằng smartphone.....	5
Hình 1. 2 Quan sát ngôi nhà qua điện thoại.....	5
Hình 1. 3 Hiệu chỉnh nhiệt độ điều hòa từ xa.....	6
YHình 2. 1 Board mạch Arduino.....	11
Hình 2. 2 Một số loại board Arduino: (a) Arduino Uno và (b) Arduino Mega.....	12
Hình 2. 3 Shile của Arduino Mega.....	13
Hình 2. 4 Các thành phần chức năng của board Arduino.....	13
Hình 2. 5 Giao diện phần mềm Arduino IDE.....	16
Hình 2. 6 sơ đồ nguyên lý của ESP8266 V1.....	16
Hình 2. 7 ESP8266 V1.....	17
Hình 2. 8 Màn hình LCD và giao tiếp I2C.....	18
Hình 2. 9 Cảm biến DHT11.....	20
Hình 2. 10 Sơ đồ kết nối DHT11 với vi điều khiển.....	21
Hình 2. 11 Quang trở.....	22
Hình 2. 12 Sơ đồ nguyên lý module hồng ngoại.....	23
Hình 2. 13 Module hồng ngoại.....	23
Hình 2. 14 Cảm biến độ ẩm đất.....	2
YHình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống.....	25
Hình 3. 2 Lưu đồ thuật toán hệ thống.....	27
Hình 3. 3 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển thiết bị từ xa.....	28
Hình 3. 4 Điều khiển thiết bị bằng công tắc.....	30
Hình 3. 5 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng.....	31
Hình 3. 6 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng và cảm biến hồng ngoại.....	32
Hình 3. 7 Lưu đồ điều khiển theo cảm biến độ ẩm đất.....	33
Hình 3. 8 Giao diện đăng nhập Blynk.....	38

Hình 3. 9 Tạo new project.....	39
Hình 3. 10 Giao diện phần project settings.....	39
Hình 3. 11 Thêm widget.....	40
Hình 3. 12 Chọn pin cho widget.....	40
Hình 3. 13 Giao diện điều khiển thiết bị.....	41
Hình 3. 14 Kết nối module cảm biến.....	43
Hình 3. 15 Kết nối với Arduino Mega2560.....	44
Hình 3. 16 Tắt hết tất cả các thiết bị.....	44
Hình 3. 17 Bật đèn phòng ngủ 1.....	45
Hình 3. 18 Bật đèn phòng ngủ 2.....	45
Hình 3. 19 Bật đèn phòng khách.....	45
Hình 3. 20 Bật tất cả các bóng đèn.....	46
Hình 3. 21 Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm lên màn hình.....	46

DANH SÁCH BẢNG BIẾT

Bảng 2. 1 Các thông số kỹ thuật của Arduino Mega.....	14
Bảng 2. 2 Các chân kết nối của LCD.....	18
YBảng 3. 1 Kết nối Arduino Mega2560 với LCD.....	41
Bảng 3. 2 Kết nối của các chân module DHT11 với Arduino Mega2560.....	42
Bảng 3. 3 Kết nối của các chân module ESP8266 với Arduino Mega2560.....	42
Bảng 3. 4 Kết nối module cảm biến ánh sáng.....	42
Bảng 3. 5 Kết nối module hồng ngoại.....	42
Bảng 3. 6 Kết nối module cảm biến độ ẩm đất.....	43

DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
I2C	Inter-Integrate Circuit	Đường bus giao tiếp giữa các IC
QR	Quick Response	Mã phản hồi nhanh
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	Giao thức truyền tải thư tín đơn giản
LCD	Liquid crystal display	Màn hình tinh thể lỏng
IoT	Internet Of Things	Mạng lưới vạn vật kết nối internet
RFID	Radio Frequency Identification	Nhận dạng qua tần số vô tuyến
NFC	Near-Field Communications	Kết nối tường gần

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Chương 1 trình bày về xu hướng phát triển của Internet vạn vật (IoT) và các ứng dụng phổ biến hiện nay dựa trên nền tảng IoT. Ngoài ra, nhà thông minh là một trong những dụng rất được quan tâm hiện nay dựa trên nền tảng IoT cũng sẽ được trình bày trong chương này.

1.1 Giới thiệu về IoT

1.1.1 Một số khái niệm về IoT

Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là mạng lưới thiết bị kết nối internet viết tắt là IoT là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh riêng của mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và internet. Nó đơn giản là một tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau, với internet và với thế giới bên ngoài để thực hiện một công việc nào đó.

Hiểu một cách đơn giản IoT là tất cả các thiết bị có thể kết nối với nhau. Việc kết nối có thể thực hiện qua wifi, kết nối băng rộng (3G, 4G), Bluetooth, ZigBee, hồng ngoại... Các thiết bị có thể là đèn thoại thông minh, máy máy tính bảng, điều hòa, bóng đèn, máy giặt và nhiều thiết bị khác. Cisco nhà cung cấp giải pháp thiết bị hàng đầu hiện nay dự báo: Đến năm 2020, sẽ có khoảng 50 tỷ đồ vật kết nối internet, thậm chí con số này còn gia tăng nhiều hơn nữa. IoT sẽ là mạng khổng lồ kết nối tất cả mọi thứ bao gồm cả con người và sẽ tồn tại các mối quan hệ giữa người và người, người và thiết bị, thiết bị và thiết bị.

1.1.2 Cơ sở kỹ thuật của IoT

Điểm quan trọng của IoT đó là các đối tượng phải có thể được nhận biết và định dạng (identifiable). Nếu mọi thứ được "đánh dấu" để phân biệt bản thân đối tượng đó với những thứ xung quanh thì chúng ta có thể hoàn toàn quản lý được nó thông qua máy tính. Việc đánh dấu (tagging) có thể được thực hiện thông qua nhiều công nghệ, chẳng hạn như RFID, NFC, mã vạch, mã QR, watermark kĩ thuật số... Việc kết nối thì có thể thực hiện qua wifi, mạng viễn thông băng rộng (3G, 4G), Bluetooth, ZigBee, hồng ngoại...

Ngoài những kỹ thuật nói trên, nếu nhìn từ thế giới web, chúng ta có thể sử dụng các địa chỉ độc nhất để xác định từng vật, chẳng hạn như địa chỉ IP. Mỗi thiết bị sẽ có một IP riêng biệt không nhầm lẫn. Sự xuất hiện của IPv6 với không gian địa chỉ cực kỳ rộng lớn sẽ giúp mọi thứ có thể dễ dàng kết nối vào Internet cũng như kết nối với nhau.

1.1.3 Xu hướng phát triển của thế giới với IoT

Mặc dù đã có từ lâu nhưng kỷ nguyên Internet of Things chỉ thực sự được chú ý và bùng nổ trong những năm gần đây, sau sự phát triển của smartphone, tablet và những kết nối không dây,... Và ngay sau khi nhận được sự chú ý của cộng đồng, IoT đã cho thấy tiềm năng của mình với những số liệu đáng kinh ngạc.

Là “một trong những phát kiến quan trọng và quyền lực nhất của loài người”, Cisco IBSG, nhà cung cấp giải pháp và thiết bị mạng hàng đầu hiện nay dự báo: Đến năm 2020, sẽ có khoảng 50 tỷ đồ vật kết nối vào Internet, bao gồm hàng tỷ thiết bị di động, tivi, máy giặt, ... Để thấy được sự phát triển của lĩnh vực này, họ cũng đưa ra số liệu vào năm 1984, khi mà Cisco mới thành lập mới chỉ có khoảng 1.000 thiết bị được kết nối mạng toàn cầu, đến năm 2010, con số này đã lên mức 10 tỷ.

Intel, đơn vị mới tham gia vào thị trường sản xuất chip cho các thiết bị thông minh phục vụ IoT cũng đã thu về hơn 2 tỷ USD trong năm 2014 từ lĩnh vực này, tăng trưởng 19% so với năm 2013. Những con số khẳng định IoT là xu hướng của tương lai. Internet of Things đến năm 2020 dự kiến sẽ đạt đến: 4 tỷ người kết nối với nhau, 4 ngàn tỷ USD doanh thu, hơn 25 triệu ứng dụng, hơn 25 tỷ hệ thống nhúng thông minh và 50 ngàn tỷ Gigabytes dữ liệu

Tác động của IoT rất đa dạng, trên các lĩnh vực: quản lý hạ tầng, y tế, xây dựng và tự động hóa, giao thông....

Cụ thể với lĩnh vực sản xuất - chế tạo, hiện theo thống kê của PwC, đã có 35% nhà sản xuất sử dụng cảm biến thông minh, 10% dự kiến sẽ sử dụng và 8% có kế hoạch sử dụng các thiết bị thông minh này trong 3 năm tới.

Trong lĩnh vực dầu khí, khai thác mỏ, dự kiến sẽ có 5,4 triệu thiết bị IoT được triển khai tại các cơ sở khai thác tới năm 2020. Chủ yếu sẽ là các bộ cảm biến kết nối Internet giúp cung cấp thông tin về môi trường. Dầu khí là một trong những ngành công nghiệp chủ chốt ứng dụng IoT trên diện rộng tới năm 2020. Trong khi

đó, xe hơi kết nối đang là xu hướng nổi bật của thiết bị IoT hiện nay. Dự tính tới năm 2020, sẽ có hơn 220 triệu xe kết nối lưu thông trên đường.

Về bảo hiểm, 74% lãnh đạo trong ngành bảo hiểm tin rằng IoT sẽ thay đổi cơ bản chính sách bảo hiểm trong 5 năm tới, 74% có kế hoạch đầu tư phát triển và thực hiện các chiến lược về IoT - theo một nghiên cứu của SMA Research.

Còn với quốc phòng, chi tiêu cho các thiết bị bay không người lái dự kiến sẽ đạt 8,7 tỉ USD vào năm 2020. Ngoài ra, theo dự báo của Frost & Sullivan, sẽ có khoảng 126.000 robot quân sự sẽ được triển khai vào năm 2020.

Lĩnh vực nông nghiệp cũng không nằm ngoài vòng xoáy IoT. Dự kiến sẽ có 75 triệu thiết bị IoT được triển khai trong lĩnh vực này vào năm 2020, với tỉ lệ tăng hàng năm đạt 20%. Chủ yếu đó sẽ là những bộ cảm biến đặt trong lòng đất để theo dõi độ axit, nhiệt độ và các thông số giúp canh tác vụ mùa hiệu quả hơn.

Vì thế, Internet of Thing đang là chìa khóa của thành công trong tương lai. Bên cạnh đó, công nghệ không dây đáp ứng đa tiêu chuẩn đang giúp giảm giá thành các mặt hàng thiết bị kết nối không dây; và những giao thức Internet mới đã giúp hiện thực hóa việc kết nối hàng tỷ thiết bị vào mạng lưới Internet.

Hiện trên thị trường đang có ngày càng nhiều thiết bị di động giá rẻ, sự cải thiện về điều kiện kinh tế của nhóm khách hàng Châu Á đã dẫn đến sự gia tăng theo cấp số nhân về sử dụng thiết bị di động ở khu vực này.

1.1.4 Ứng dụng của IoT

IoT có rất nhiều ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như tự động hóa ngôi nhà, mua sắm thông minh, quản lý các thiết bị cá nhân, đồng hồ đo thông minh, phản hồi trong các tình huống khẩn cấp, quản lý môi trường. Hiện nay nhiều hãng, công ty, tổ chức trên thế giới đang nghiên cứu các nền tảng giúp xây dựng nhanh ứng dụng dành cho IoT. Đại học British Columbia ở Canada hiện đang tập trung vào một bộ toolkit cho phép phát triển phần mềm IoT chỉ bằng các công nghệ/tiêu chuẩn Web cũng như giao thức phổ biến. Công ty như ioBridge thì cung cấp giải pháp kết nối và điều khiển hầu như bất kì thiết bị nào có khả năng kết nối Internet, kể cả đèn bàn, quạt máy...

1.1.5 Thách thức trong việc nghiên cứu và triển khai IoT

IoT vẫn còn một số trở ngại như chưa có một ngôn ngữ chung. Ở mức cơ bản nhất, Internet là một mạng dùng để nối thiết bị này với thiết bị khác. Nếu chỉ riêng có kết nối không thô thi不合 có gì đảm bảo rằng các thiết bị biết cách nói chuyện với nhau. Để các thiết bị có thể giao tiếp với nhau, chúng sẽ cần một hoặc nhiều giao thức (protocols), có thể xem là một thứ ngôn ngữ chuyên biệt để giải quyết một tác vụ nào đó. Chắc chắn bạn đã ít nhiều sử dụng một trong những giao thức phổ biến nhất thế giới, đó là HyperText Transfer Protocol (HTTP) để tải web. Ngoài ra chúng ta còn có SMTP, POP, IMAP dành cho email, FTP dùng để trao đổi file... Những giao thức như thế này hoạt động ổn bởi các máy chủ web, mail và FTP thường không phải nói với nhau nhiều, khi cần, một phần mềm phiên dịch đơn giản sẽ đứng ra làm trung gian để hai bên hiểu nhau. Còn với các thiết bị IoT, chúng phải đảm đương rất nhiều thứ, phải nói chuyện với nhiều loại máy móc thiết bị khác nhau. Đáng tiếc rằng hiện người ta chưa có nhiều sự đồng thuận về các giao thức để IoT trao đổi dữ liệu.

1.2 Tổng quan về nhà thông minh

1.2.1 Giới thiệu mô hình nhà thông minh

Nhà thông minh (tiếng Anh: home automation, domotics, smart home hoặc Intellihome) là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có thể được điều khiển hoặc tự động hóa hoặc bán tự động, thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển. Hệ thống điện tử này giao tiếp với người dùng thông qua bảng điện tử đặt trong nhà, ứng dụng trên điện thoại di động, máy tính bảng hoặc một giao diện web.

Trong nhà thông minh, đồ dùng trong nhà từ phòng ngủ, phòng khách đều gắn các bộ điều khiển điện tử có thể kết nối với Internet và điện thoại di động, cho phép chủ nhân điều khiển vật dụng từ xa hoặc lập trình cho thiết bị ở nhà hoạt động theo lịch.. Các thiết bị này có thể tự đưa ra cách xử lý tình huống được lập trình trước, hoặc là được điều khiển và giám sát từ xa. Sau đây là các lợi ích đem đến cho bạn từ một hệ thống tự động hóa nhà thông minh

- Lợi ích 1 Tăng thêm sự an toàn qua việc điều khiển chiếu sáng và thiết bị điện (Appliance and Lighting Control)



Hình 1. 1 Điều khiển hệ thống đèn bằng smartphone

Một lợi ích nữa của home automation đó là tăng thêm sự an toàn cho gia đình và ngôi nhà. Bạn có thể kiểm soát các thiết bị điện dù nhỏ và cả việc chiếu sáng, bằng một cái chạm nhẹ đầu ngón tay vào thiết bị công nghệ yêu thích của bạn. Không chỉ tiết kiệm tiền điện cho bạn thông qua việc tự động tắt khi không có người, lighting control còn có thể tự động bắt tắt đèn theo chu kỳ để đánh lừa kẻ xâm nhập bạn vẫn có nhà. Điều này làm tăng thêm độ an toàn và an ninh cho nhà bạn.

- Lợi ích 2 Gia tăng quan sát thông qua camera an ninh



Hình 1. 2 Quan sát ngôi nhà qua điện thoại

Chúng ta không thể có mặt ở mọi nơi cùng lúc. Điều này khiến chúng ta thường bỏ lỡ nhiều việc đang diễn ra, có lẽ với ngay cả trong nhà hay sân vườn mình. Với hệ thống tự động hóa nhà thông minh, có thể dễ dàng quan sát thấy việc

đang diễn ra.. Các camera an ninh sẽ ghi tăng độ an toàn cho gia đình bằng cách ghi nhận lại các hình ảnh khi nó phát hiện có chuyển động hoặc tự động ghi hình tại một thời điểm nhất định nào đó trong ngày.

- Lợi ích 3 Gia tăng tiện nghi thông qua việc hiệu chỉnh nhiệt độ điều hòa



Hình 1. 3 Hiệu chỉnh nhiệt độ điều hòa từ xa

Thường thì chúng ta rời nhà sớm đi làm vào buổi sáng và quên chỉnh lại nhiệt độ của bộ điều chỉnh nhiệt (thermostat). Kết quả là khi về nhà chúng ta sẽ thấy hoặc là quá nóng hoặc quá lạnh. Với hệ thống nhà thông minh, có thể chỉ cần đơn giản điều chỉnh nhiệt độ sẵn từ xa một vài giờ trước khi về đến nhà. Điều này còn giúp tiết kiệm tiền, tiết kiệm năng lượng.

- Lợi ích 4 Tiết kiệm thời gian

. Dễ dàng tiết kiệm được các khoảng thời gian quý báu và dành hiệu năng tốt hơn cho công việc.

- Lợi ích 5 Tiết kiệm tiền và gia tăng tiện nghi

Như vừa đề cập trên, hệ thống home automation giúp bạn tiết kiệm tiền.

1.2.2 Nguyên tắc hoạt động của nhà thông minh

Nhà thông minh được hiểu là hệ thống các thiết bị điện tử gia dụng được kết hợp với nhau thành mạng thiết bị và hoạt động theo kịch bản tùy biến nhằm tạo ra môi trường sống tiện nghi, an toàn, tiết kiệm năng lượng. Một hệ thống nhà thông minh cơ bản bao gồm một máy tính điều khiển trung tâm, được gọi là máy chủ (Home Server), có nhiệm vụ kết nối các thiết bị với nhau và điều khiển toàn bộ hệ thống nhà.

Các thiết bị gia dụng đầu cuối là những vật dụng điện tử trong nhà như các thiết bị an ninh, hệ thống cửa, điều hòa, rèm màn, hệ thống đèn, quạt thông gió, tivi, bếp gas... Các thiết bị này được kết nối với nhau trong hệ thống mạng thiết bị bằng công nghệ truyền dữ liệu, qua đường điện (Power line communication – PLC) hoặc không dây (Zigbee) và được kết nối trực tiếp đến Home Server.

Cuối cùng là hệ thống các phần mềm điều khiển ngôi nhà cài đặt trên Home Server, trên các thiết bị điều khiển và các thiết bị điện tử gia dụng đầu cuối. Chủ nhân của Hệ thống nhà thông minh có thể kiểm soát, điều khiển ngôi nhà cũng như các thiết bị trong nhà bằng nhiều phương tiện như: điện thoại di động, tablet, laptop... ở bất kỳ đâu và bất kỳ lúc nào.

1.2.3 Tiêu chuẩn của nhà thông minh

Với sự phát triển không ngừng của khoa học hiện đại, con người đã ngày càng nâng cao đời sống của mình hơn và luôn mơ ước tới một cuộc sống hiện đại và tiện nghi nhất. Chính từ những nhu cầu đó, con người đã có rất nhiều sáng tạo phục vụ cho cuộc sống. Và ý tưởng “ngôi nhà thông minh” cũng xuất phát từ nhu cầu thực tiễn như vậy. Những công nghệ phục vụ cho ngôi nhà mơ ước đã có từ rất lâu nhưng gần đây mới được đưa ra công bố rộng rãi. Có rất nhiều công ty đã đưa ra giải pháp cho ngôi nhà thông minh, nhưng nhìn chung tất cả đều hướng đến các tiêu chuẩn sau đây:

Tự động hóa hoạt động của ngôi nhà. Các thiết bị cảm biến, giám sát sẽ thu thập thông tin của ngôi nhà như nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa... Các thông tin thu thập được sẽ được phân tích ở bộ xử lý trung tâm. Từ kết quả phân tích được sẽ đưa ra các điều khiển hoạt động của các thiết bị cho phù hợp nhất. Ngoài ra các tính năng như bật đèn, đóng mở rèm... cũng có thể được cài đặt hoạt động tự động theo ý muốn của người sử dụng.

Đảm bảo an ninh, an toàn cho ngôi nhà. Hiện nay hệ thống giám sát an ninh như camera, dấu vân tay hoặc nhận dạng qua hình ảnh đã và đang được sử dụng rất phổ biến. Hầu như nhà nào cũng được trang bị đầy đủ, vì vậy các hệ thống nhà hiện nay đang được đánh giá có chất lượng an ninh, an toàn rất tốt.

Đem lại sự thoải mái cho người sử dụng. Đây là tiêu chí đánh giá quan trọng nhất cho mỗi ngôi nhà. Mỗi ngôi nhà sẽ được thiết kế sao cho đem lại sự thoải mái

nhất cho người sử dụng. Qua đó nâng cao chất lượng cuộc sống cho mỗi người sử dụng.

Cung cấp các dịch vụ giải trí chất lượng cao. Ngày nay nhu cầu giải trí của người sử dụng ngày càng cao. Để đáp ứng được nhu cầu này cho người sử dụng, mỗi ngôi nhà đều được trang bị các hệ thống giải trí có chất lượng tốt nhất.

Cung cấp khả năng giám sát, điều khiển từ xa. Mỗi ngôi nhà thông minh đều được trang bị các hệ thống giám sát, các hệ thống này đều được kết nối tới thiết bị của người sử dụng nên ngôi nhà luôn được giám sát rất tốt. Các thiết bị đều được kết nối tới bộ quản lý trung tâm vì thế người sử dụng có thể điều khiển bất kỳ thiết bị nào ở mọi nơi vào mọi thời điểm khi mà các thiết bị đã được kết nối qua internet.

Tăng hiệu suất các hệ thống, giảm điện năng tiêu thụ. Với các hệ thống điều khiển đơn giản nhưng hiệu quả thì năng lượng luôn được tiết kiệm một cách tối ưu.

1.2.4 Những xu hướng phát triển của nhà thông minh ở Việt Nam

Vài năm trở lại đây, khi thế giới đang dần tiến vào kỷ nguyên Internet of Things (IoTs), kết nối mọi vật qua Internet, nhà thông minh trở thành một xu hướng công nghệ tất yếu, là tiêu chuẩn của nhà ở hiện đại. Việt Nam cũng không nằm ngoài xu hướng này. Nhà thông minh Việt Nam là một khái niệm không còn xa lạ với nhiều người. Không những thế, thị trường nhà thông minh Việt Nam phát triển mạnh chủ yếu tại những thành phố lớn như Hải Phòng, Hà Nội, Đà Nẵng, tp Hồ Chí Minh. Bởi tại những thành phố lớn, việc tiếp cận các khái niệm và công nghệ mới dễ dàng hơn.

- Xu hướng nhà thông minh trên thế giới:

Đối với các công ty lớn về công nghệ thì cuộc cánh mạng công nghệ 4.0 và công nghệ IoT được xem là cơ hội tỉ USD trên thị trường đầy tiềm năng này. Theo một thống kê của công ty nghiên cứu thị trường Statista thì vào năm 2020 giá trị thị trường của Smarthome -nhà thông minh dự báo đạt tới 43 tỉ USD. Con số này tăng gấp 3 lần so với năm 2014. Xu hướng nhà thông minh được dự báo như một trong những ứng dụng công nghệ một cách toàn diện nhất vào cuộc sống, là cả một căn nhà chứ không chỉ là một thiết bị thông minh.

- Xu hướng nhà thông minh tại Việt Nam:

Với những tiềm năng phát triển đó, có nhiều nhà phát triển và xâm nhập thị trường nhà thông minh Việt Nam như Lumi, Bkav,... hay tới các nhà đầu tư nước

ngoài khác. Tuy chỉ mới phát triển từ 3 -5 năm nay, nhưng nhiều đơn vị trong nước đã năm được thị phần phân phối nhà thông minh tại Việt Nam khá lớn như Lumi, Bkav. Các doanh nghiệp ở Việt Nam phần lớn cung cấp các giải pháp nhà thông minh thiên về giải pháp an ninh, an toàn, điều khiển thiết bị thông qua smartphone, điều khiển qua loa thông minh,..

1.2.5 Một số hãng sản xuất sản phẩm nhà thông minh hiện nay

Tại Việt Nam hiện nay, nhu cầu lắp đặt nhà thông minh chưa nhiều vì đây là một lĩnh vực còn khá mới. Nhà thông minh được lắp đặt chủ yếu tại các tòa nhà mới xây, khu chung cư cao cấp, và một số ít biệt thự, khách sạn sang trọng.

Hiện tại, thị trường nhà thông minh ở Việt Nam chia thành 2 phân khúc là trung cấp và cao cấp. Với phân khúc cao cấp khách hàng phải bỏ từ vài trăm triệu tới vài tỉ đồng cho trọn bộ giải pháp nhà thông minh. Các đơn vị thực hiện thường là đối tác ủy quyền của những ông lớn về công nghệ trên thế giới như Mỹ, Pháp, Đức,...

Còn đối với nhà thông minh Việt Nam, khách hàng chỉ mất chi phí từ 30 -50 triệu là có thể hoàn thiện một căn hộ chung cư thông minh. Và với chi phí từ 70 -100 triệu đồng cho một căn biệt thự đầy đủ giải pháp. Không những thế, việc thi công chỉ mất từ 2 -3 ngày mà không đập phá hay phải đi dây lại hệ thống điện.

Một số tập đoàn sản xuất nhà thông minh nổi tiếng

a. Tập đoàn Scheneide – Pháp

Scheneider là một tập đoàn lớn trên thế giới cung cấp thiết bị điện. Ngày 18/4/2017 tập đoàn Scheneider đã khánh thành nhà máy chuyên sản xuất thiết bị điện cho giải pháp nhà thông minh tại khu công nghệ cao Sài Gòn, Quận 9, TPHCM. Có thể xem đây là một trong những nhà máy có quy mô lớn nhất của tập đoàn Scheneider trong chuỗi cung ứng toàn cầu gồm hơn 200 trung tâm sản xuất. Các thiết bị điện thông minh của Scheneider đều có những ưu điểm vượt trội về chất lượng cũng như độ bền của sản phẩm. Tuy nhiên mẫu mã thiết kế của sản phẩm chưa thật sự sắc xảo, tinh tế. So với giá thành mà khách hàng phải bỏ ra rất cao để sở hữu một thiết bị điện của Scheneider.

b. Nhà thông minh Smart 4G – Mỹ

Smart 4g tập đoàn chuyên về tư vấn và cung cấp thiết bị nhà thông minh, được thành lập từ năm 1986 có trụ sở chính tại Mỹ. Giải pháp nhà thông minh của Smart 4G cũng tương tự như các hãng nhà thông minh hiện nay chưa có gì nổi trội và khác biệt lớn. Thiết kế thiết bị điện thông minh của hãng được đánh giá là chưa được đẹp, thiết kế của sản phẩm vẫn còn 1 phần nào đó hơi thô chưa được sang trọng. Giá thành sản phẩm khá cao so với mức thu nhập của người Việt Nam.

c. Công ty nhà thông minh TIS Smarthome – Mỹ

TIS SMART HOME là thương hiệu đến từ Mỹ với kinh nghiệm hơn 15 năm trong lĩnh vực nhà tự động (home automation) và nhà thông minh (smart home). Văn phòng và nhà máy của TIS được đặt tại Texas. Sau đó, nhằm muôn giảm chi phí sản xuất thiết bị nên TIS đã dời xưởng sản xuất về Hong Kong – Trung Quốc, điều này giúp thiết bị thông minh của TIS có giá thành khá tốt so với các hãng khác. Về thiết kế sản phẩm của TIS, thiết kế mặt kính hiện đại và sang trọng. Sản phẩm đạt chất lượng tiêu chuẩn châu Âu. Công ty đã có những dự án công trình lớn như Vinhome Tân Cảng, khu căn hộ cao cấp Horizon, khu dân cư Fezzila, biệt thự biển, bãi giữ xe quy mô lớn ở các trung tâm thương mại. Hiện nay, TIS cũng đang đẩy mạnh vào phân khúc các hộ gia đình trung lưu muốn sở hữu nhà thông minh... vv

1.3 Kết luận chương

Chương 1 đã trình bày một cách tổng quan về IoT và nhà thông minh là một ứng dụng rất được quan tâm hiện nay dựa trên nền tảng IoT. Qua đó, có thể thấy rằng việc thiết kế hệ thống nhà thông minh mặc dù cùng dựa trên nền tảng là IoT nhưng có thể có nhiều cách tiếp cận khác nhau tùy theo mục đích.

CHƯƠNG 2. ARDUINO VÀ CÁC MODULE BỘ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH

Trong chương 2 của đồ án sẽ trình bày về các thành phần phần cứng của hệ thống nhà thông minh, từ đó phân tích và lựa chọn giải pháp thiết kế mô hình nhà thông minh phục vụ các nhu cầu cơ bản với giá thành thấp.

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.

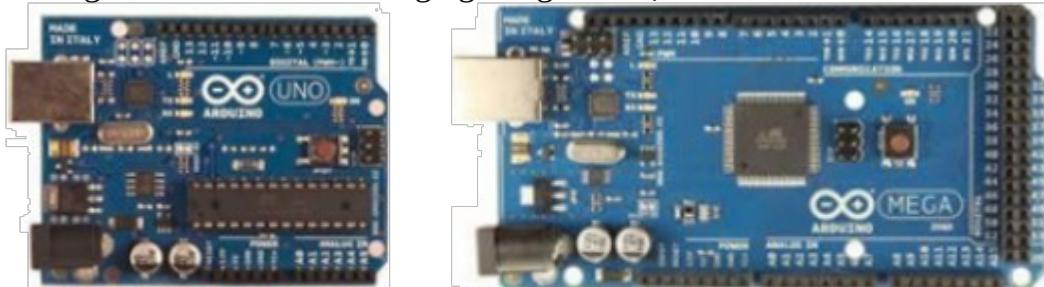


Hình 2. 1 Board mạch Arduino

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++.

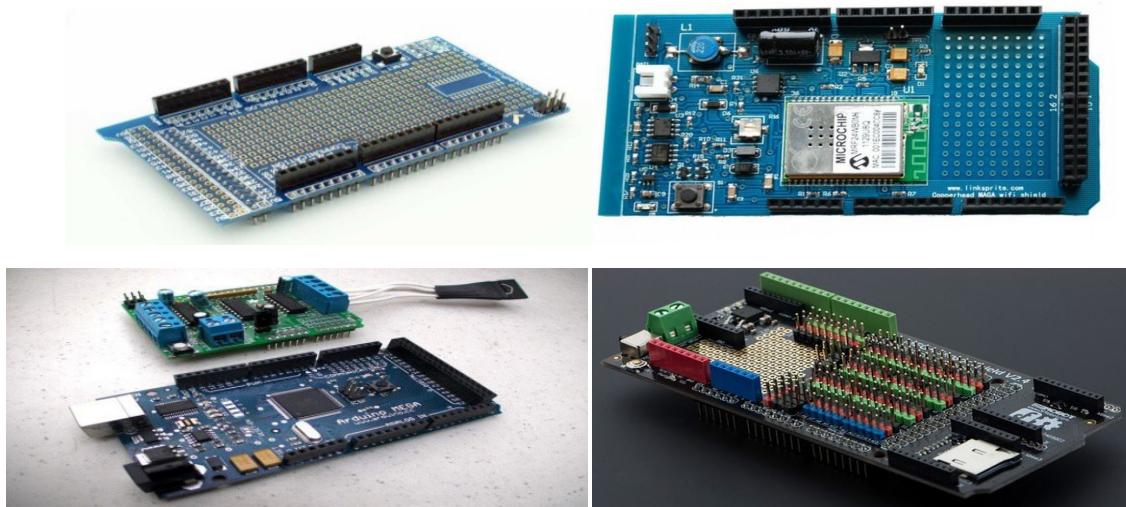


Hình 2. 2 Một số loại board Arduino: (a) Arduino Uno và (b) Arduino Mega

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.

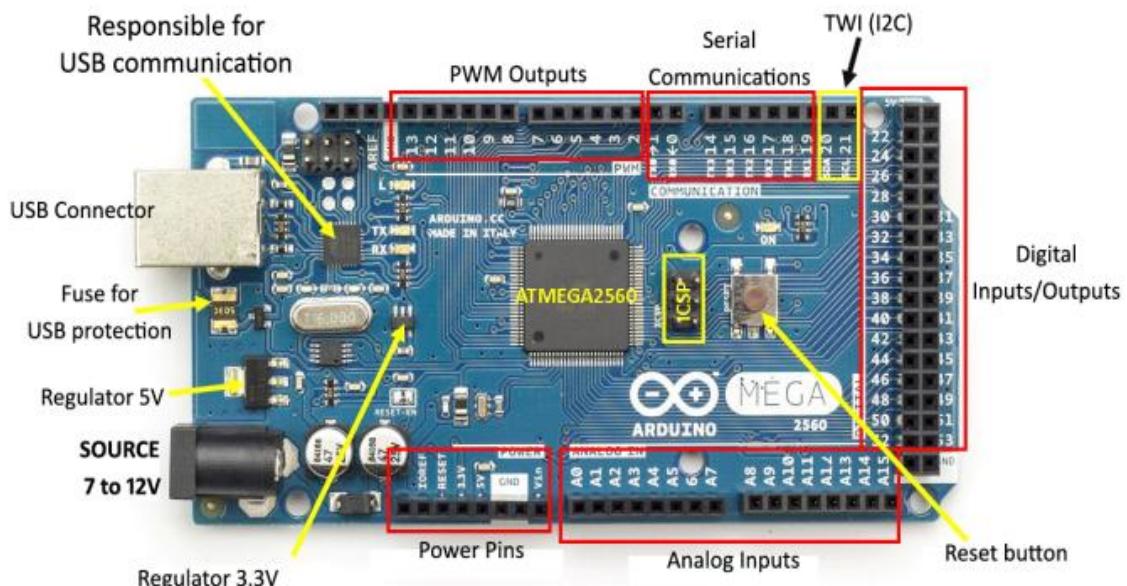
Lý thuyết phần cứng được đóng góp bởi một sinh viên người Colombia tên là Hernando Barragan. Sau khi nền tảng Wiring hoàn thành, các nhà nghiên cứu đã làm việc với nhau để giúp nó nhẹ hơn, rẻ hơn, và khả dụng đối với cộng đồng mã nguồn mở[1].

2.2 Module Arduino Mega



Hình 2. 3 Shile của Arduino Mega

2.2.1 Các thành phần chức năng của Arduino Mega



Hình 2. 4 Các thành phần chức năng của board Arduino.

- USB Connector: 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 pins: 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.

2.2.2 Thông số kỹ thuật

Các thông số kỹ thuật của Arduino Mega được cho trong bảng sau

Bảng 2. 1 Các thông số kỹ thuật của Arduino Mega

Chip xử lý	ATmega2560
Điện áp hoạt động	5V
Điện áp vào (đề nghị)	7V-15V
Điện áp vào (giới hạn)	6V-20V
Cường độ dòng điện trên mỗi 3.3V pin	50 mA

Cường độ dòng điện trên mỗi I/O pin	20 mA
Flash Memory	256 KB
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

2.3 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 khỏi 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

```

#include<LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
void setup () {
  // put your setup code here, to run once:
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Hello, world!");
}
void loop () {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

```

Done uploading

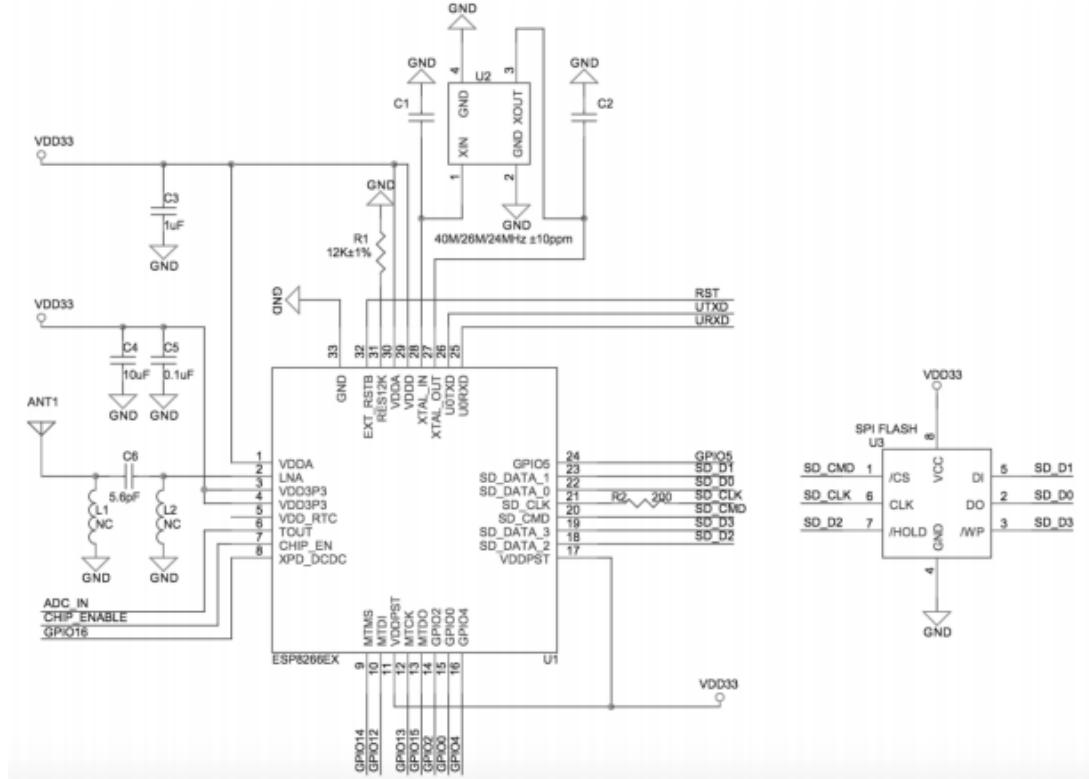
Sketch uses 3,324 bytes (1%) of program storage space. Maximum is 255,952 bytes.

Global variables use 137 bytes (3%) of dynamic memory, leaving 1,956 bytes for local variables. Maximum is 2,092 bytes.

Hình 2.5 Giao diện Phần mềm Arduino IDE

2.4 Module wifi ESP826 V1

2.4.1 Giới thiệu ESP8266



Hình 2. 6 Sơ đồ nguyên lý của ESP8266 V1



Hình 2.7 Module wifi 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.

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.

2.4.2 Thông số kỹ thuật của ESP8266

- Hỗ trợ chuẩn 802.11 b/g/n.
- Wi-Fi 2.4 GHz, hỗ trợ WPA/WPA2.
- Chuẩn điện áp hoạt động: 3.3V.
- Chuẩn giao tiếp nối tiếp UART với tốc độ Baud lên đến 115200
- Có 3 chế độ hoạt động: Client, Access Point, Both Client and Access Point.
- Hỗ trợ các chuẩn bảo mật như: OPEN, WEP, WPA_PSK, WPA2_PSK, WPA_WPA2_PSK.
- Hỗ trợ cả 2 giao tiếp TCP và UDP
- Làm việc như các máy chủ có thể kết nối với 5 máy con

2.4.3 Các chân của ESP8266

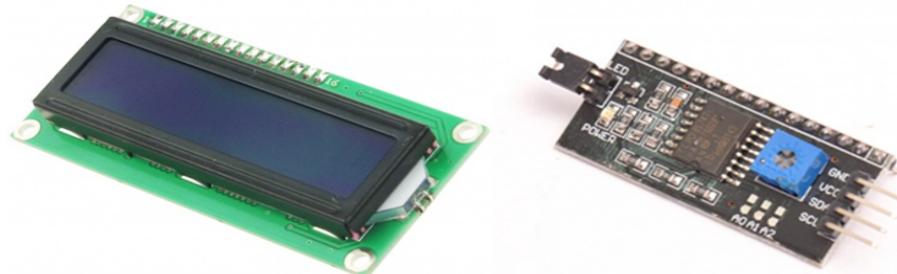
- VCC: 3.3V lên đến 300mA
- GND: Mass
- Tx: Chân Tx của giao thức UART, kết nối đến chân Rx của vi điều khiển.
- Rx: Chân Rx của giao thức UART, kết nối đến chân Tx của vi điều khiển.
- RST: chân reset, kéo xuống mass để reset.

- CH_PD: Kích hoạt chip, sử dụng cho Flash Boot và updating lại module
- GPIO0: kéo xuống thấp cho chế độ update.
- GPIO2: không sử dụng[5].

2.4.4 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.

2.5 Màn hình LCD và giao tiếp I2C



Hình 2.8 Màn hình LCD và giao tiếp I2C

Bảng 2.2 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

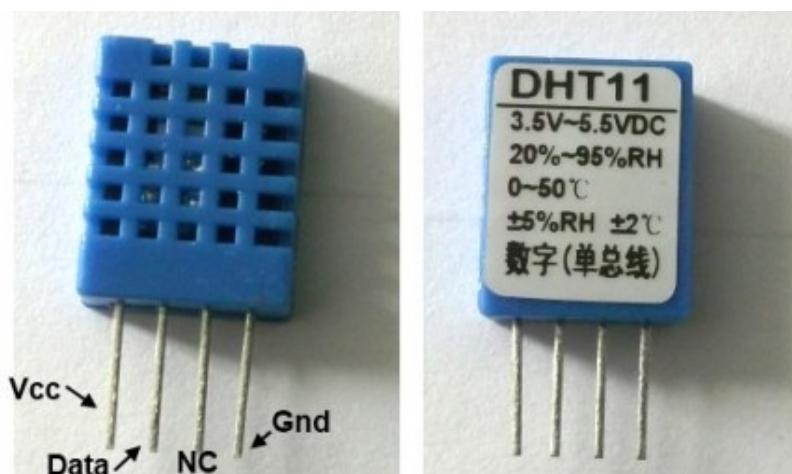
8	DB1		
9	DB2		
10	DB3		
11	DB4		
12	DB5		
13	DB6		
14	DB7		
15	A	Cực dương led nền	0V đến 5V
16	K	Cực âm led nền	0V

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 2 chân tín hiệu dùng cho giao tiếp I2C. Điện áp hoạt động: 2,5 - 6V.

2.6 Các cảm biến thông dụng

2.6.1 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11

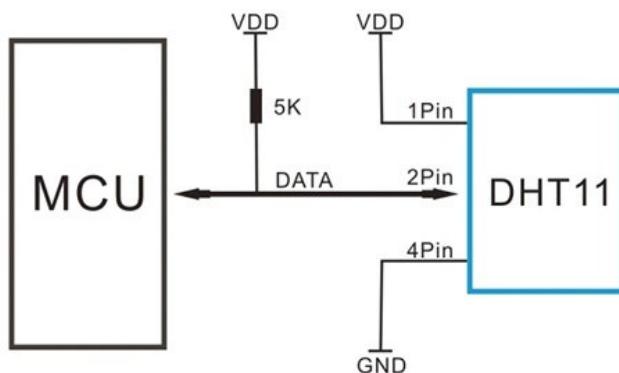
DHT11 là cảm biến đo nhiệt độ, độ ẩm đầu ra số có hiệu chỉnh đảm bảo kết quả đo có độ chính xác cao. Kết quả đo được lưu trữ trong bộ nhớ. Khi giao tiếp với DHT11 thì kết quả đo sẽ được đọc ra từ bộ nhớ, module có kích thước nhỏ gọn và được đóng gói với 3 chân kết nối rất thuận tiện và phù hợp với nhiều ứng dụng thực tiễn.



Hình 2.9 Cảm biến DHT11

Thông số kỹ thuật của cảm biến:

- Điện áp hoạt động 3.3V-5V DC
- Phạm vi đo nhiệt độ 0-50°C với sai số 2 °C
- Phạm vi đo độ ẩm 20%- 90% với sai số 5%
- Kích thước 3.2x 1.4 cm



Hình 2. 10 Sơ đồ kết nối DHT11 với vi điều khiển

Các thông số cần chú ý khi làm việc với DHT11

- Điện áp nguồn phải từ 3.3- 5V
- Giao tiếp giữa vi điều khiển và DHT11 là giao tiếp 1 giây, thời gian trễ cho mỗi lần truyền dữ liệu là 5ms
- Dữ liệu truyền trên chân DATA bao gồm dữ liệu độ ẩm 16bits và dữ liệu nhiệt độ 16bits.
- Khi MCU gửi tín hiệu start signal thì DHT11 thay đổi từ chế độ công suất thấp sang chế độ hoạt động. Khi MCU giao tiếp với DHT11 thì cảm biến sẽ gửi tín hiệu đáp ứng của 40bits data chứa giá trị nhiệt độ và độ ẩm tới MCU. Khi kết thúc cảm biến lại trở về chế độ công suất thấp[4].

2.6.2 Cảm biến ánh sáng

a, quang trở



Hình 2. 11 Quang trở

Quang trở hay điện trở quang, photoresistor, LDR (Light-dependent resistor, tiếng Anh còn dùng cả từ photocell), là một linh kiện điện tử có điện trở thay đổi giảm theo ánh sáng chiếu vào. Đó là điện trở phi tuyến, phi ohmic. Quang trở được dùng làm cảm biến nhạy sáng trong các mạch dò, như trong mạch đóng cắt đèn chiếu bằng kích hoạt của sáng tối. Quang trở làm bằng chất bán dẫn trở kháng cao, và không có tiếp giáp nào. Trong bóng tối, quang trở có điện trở đến vài $M\Omega$. Khi có ánh sáng, điện trở giảm xuống mức một vài trăm Ω .

Vật liệu:

- Sunfua cadmi (CdS) và selenua cadmi ($CdSe$), nhưng tại châu Âu đang cấm dùng cadmi.
- Sunfua chì (PbS) và indi antimonit ($InSb$) được sử dụng cho vùng phổ hồng ngoại.
- Gecu là cảm biến dò hồng ngoại xa tốt nhất, được sử dụng trong thiên văn hồng ngoại và quang phổ hồng ngoại.

b, Nguyên lý hoạt động

Hoạt động của cảm biến ánh sáng dựa trên hiệu ứng quang điện trong khối vật chất. Khi photon có năng lượng đủ lớn đập vào, sẽ làm bật electron khỏi phân tử, trở thành tự do trong khối chất và làm chất bán dẫn thành dẫn điện. Mức độ dẫn điện tùy thuộc số photon được hấp thụ. Tuỳ thuộc chất bán dẫn mà quang trở phản ứng khác nhau với bước sóng photon khác nhau. Quang trở phản ứng trễ hơn điốt quang, cỡ 10 ms, nên nó tránh được thay đổi nhanh của nguồn sáng.

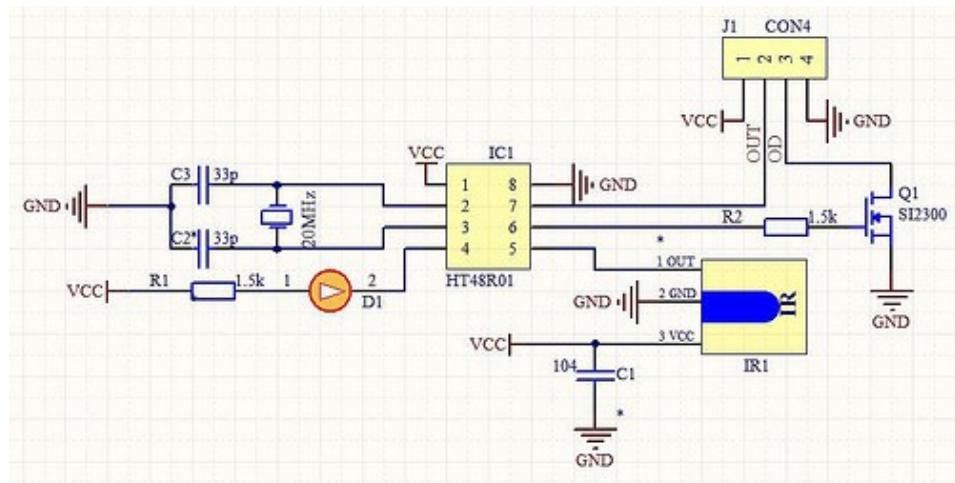
2.6.3 Cảm biến hồng ngoại

Cảm biến có khả năng nhận biết vật cản ở môi trường với một cặp LED thu phát hồng ngoại để truyền và nhận dữ liệu hồng ngoại. Tia hồng ngoại phát ra với tần số nhất định khi phát hiện hướng truyền có vật cản (mặt phản xạ), phản xạ vào đèn thu hồng ngoại, sau khi so sánh, đèn màu xanh sẽ sáng lên, đồng thời đầu cho tín hiệu số đầu ra (một tín hiệu bậc thấp). Với khả năng phát hiện vật cản trong khoảng 2 ~ 30cm và khoảng cách này có thể điều chỉnh thông qua chiết áp trên cảm biến cho thích hợp với từng ứng dụng cụ thể như: xe dò line, xe tránh vật cản.

Thông số kỹ thuật

- IC so sánh: LM393

- Điện áp: 3.3V - 6VDC
- Dòng tiêu thụ:
- V_{CC} = 3.3V: 23 mA
- V_{CC} = 5.0V: 43 mA
- Góc hoạt động: 35°
- Khoảng cách phát hiện: 2 ~ 30 cm
- LED báo nguồn và LED báo tín hiệu ngõ ra
- Mức thấp - 0V: khi có vật cản
- Mức cao - 5V: khi không có vật cản
- Kích thước: 3.2cm x 1.4cm



Hình 2. 5 Sơ đồ nguyên lý module hồng ngoại



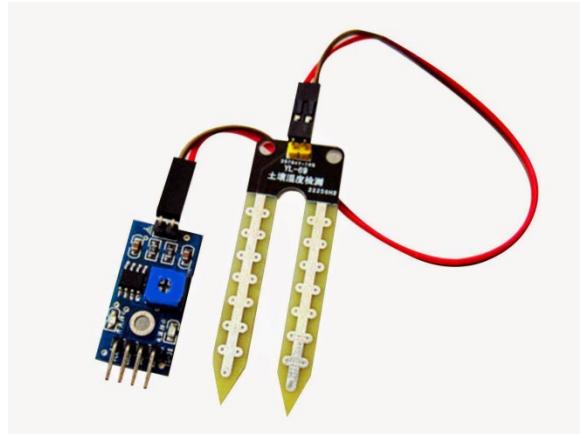
Hình 2. 6 Module hồng ngoại

Cổng giao tiếp:

- VCC: điện áp chuyển đổi từ 3.3V đến 5V (có thể được kết nối trực tiếp đến vi điều khiển 5V và 3.3V)
- GND: GND ngoài
- OUT: đầu ra kỹ thuật số (0 và 1)

2.6.4 Cảm biến độ ẩm đất

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 2. 7 Cảm biến độ ẩm đất

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[9].

2.7 Kết luận chương

Trong chương này đã trình bày cụ thể về các thành phần cấu thành hệ thống nhà thông minh. Việc lựa chọn các linh kiện để sử dụng cho bộ điều khiển đảm bảo các tiêu chí về kỹ thuật và kinh tế. Trong chương tiếp theo sẽ tổng hợp các thành phần trên để thiết kế bộ điều khiển hoạt động một cách tối ưu.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÔ HÌNH NHÀ THÔNG MINH

3.1 Yêu cầu thiết kế

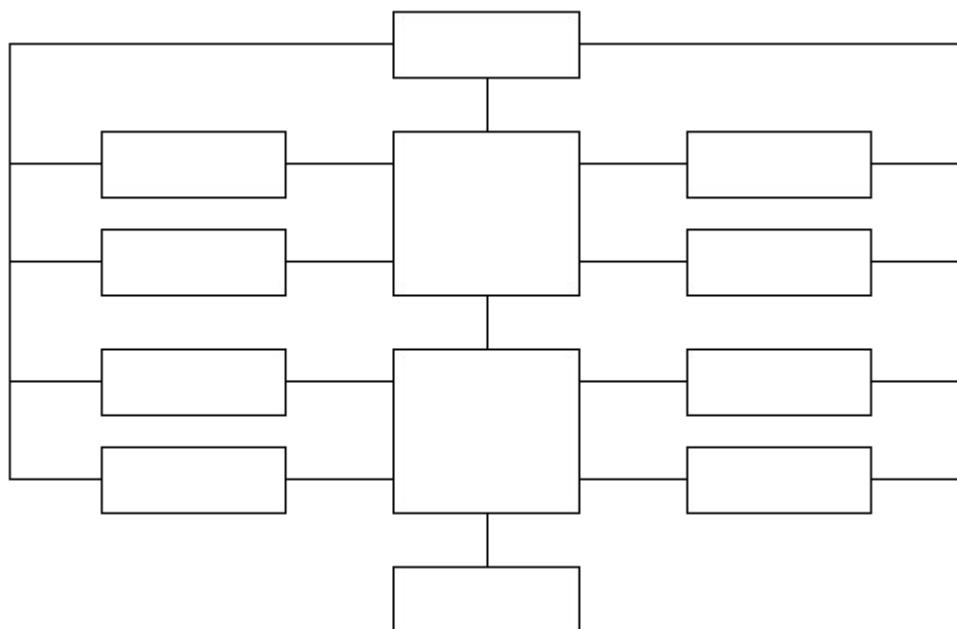
Chúng ta đang sống trong một thời đại với rất nhiều công nghệ hiện đại khiến cho cuộc sống của chúng ta trở nên dễ dàng hơn. Trong vài năm trở lại đây, các bước tiến lớn về công nghệ đã khiến cho ngôi nhà của chúng ta ngập tràn các thiết bị công nghệ cao. Nói một cách đơn giản thì các giải pháp công nghệ này cho phép có thể điều hành căn nhà của mình thông qua các thiết bị điều khiển từ xa, thường là điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Có thể kiểm soát các thiết bị điện chiếu sáng đến các thiết bị đảm bảo an ninh..

Giới thiệu về bộ điều khiển: Cấu trúc đơn giản, dễ điều khiển

Mô hình nhà thông minh được thiết kế với các chức năng như sau:

- Điều khiển các thiết bị từ xa và biết được trạng thái của các thiết bị.
- Đo nhiệt độ, độ ẩm trong nhà hiển thị lên LCD và điện thoại..
- Hệ thống tưới cây dựa vào độ ẩm đất.
- Tự động bật tắt bóng đèn khi có chuyển động
- Tự động bật đèn khi trời tối

Với các chức năng thiết kế nêu trên, sơ đồ khối của hệ thống được thiết kế như hình



Hình 3. 1 Sơ đồ khối hệ thống

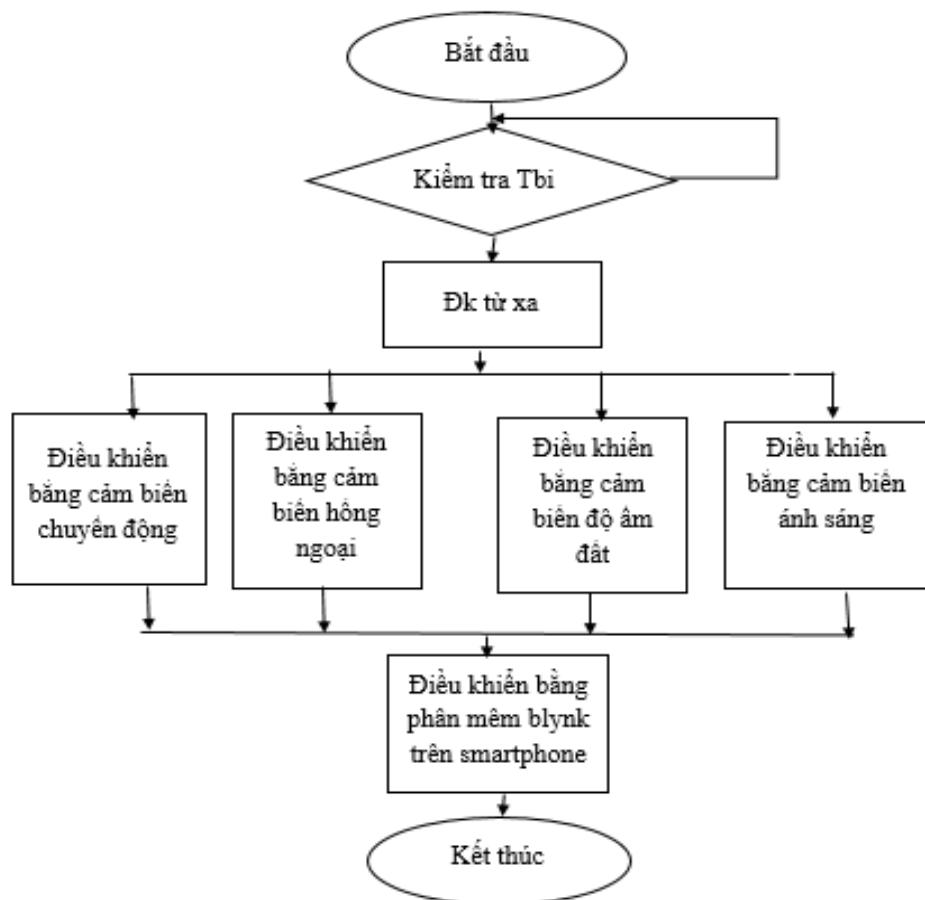
Chức năng và nhiệm vụ các khối trong sơ đồ hình 3.1 như sau:

- Khối nguồn là khối cung cấp nguồn cho bộ điều khiển hệ thống và các khối mạch khác hoạt động. Yêu cầu đối với khối nguồn là tính ổn định và giá trị điện áp cung cấp phải phù hợp với các khối chức năng khác của bộ điều khiển. Ở đây sử dụng nguồn 5V-2A
- Bộ điều khiển sử dụng Arduino Mega 2560 là khối xử lý trung tâm của hệ thống, thực hiện việc tiếp nhận, xử lý thông tin và giao tiếp với các thiết bị bên ngoài. Các nhiệm vụ chính như nhận giá trị nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng từ các cảm biến, giao tiếp với module wifi ESP8266 để truyền dữ liệu tới người sử dụng và nhận lệnh điều khiển trực tiếp từ người sử dụng, xử lý dữ liệu, thực hiện các phép toán logic tạo tín hiệu điều khiển tới Relay để điều khiển các thiết bị.
- Khối cảm biến ánh sáng dùng cảm biến ánh sáng thực hiện việc đo giá trị cường độ ánh sáng và truyền kết quả trực tiếp tới relay điều khiển thiết bị.
- Khối cảm biến nhiệt độ độ ẩm ở đây sử dụng cảm biến DHT11 là module tích hợp việc đo giá trị nhiệt độ và độ ẩm kết quả đo được được chuyển về bộ xử lý trung tâm.
- Khối hiển thị sử dụng màn hình LCD 16x2 để hiển thị các giá trị nhiệt độ, độ ẩm từ cảm biến gửi về bộ xử lý.
- Khối truy cập mạng sử dụng module ESP8266. Nó là thiết bị trung gian truyền nhận dữ liệu giữa người sử dụng và bộ điều khiển trung tâm.
- Khối Relay là mạch điều khiển đóng ngắt thiết bị nhận lệnh từ bộ xử lý để điều khiển các cơ cấu chấp hành.
- Khối cảm biến hồng ngoại dùng phát hiện có người hay không có người để điều khiển thiết bị.
- Khối cảm biến chuyển động dựa trên sự chuyển động để đưa ra các lệnh điều khiển thích hợp.
- Khối cảm biến độ ẩm đất đo phân tích độ ẩm của đất rồi gửi tín hiệu điều khiển.
- Khối chấp hành là các thiết bị cần điều khiển, trong nhà kính đó là các thiết bị như: quạt thông gió, đèn chiếu sáng ...

Với sơ đồ khái niệm ở trên bài toán đặt ra là nghiên cứu chế tạo ngôi nhà thông minh thực hiện được các chức năng như điều khiển bật tắt thiết bị từ xa thông qua mạng wifi, điều khiển bật tắt thiết bị bằng công tắc, đo nhiệt độ độ ẩm trong nhà từ đó đưa ra các giải pháp điều chỉnh nhiệt độ độ ẩm thích hợp cho ngôi nhà, hiển thị nhiệt độ, độ ẩm lên màn hình LCD và màn hình điện thoại nhắn tin cảnh báo khi nhiệt độ nhà tăng quá cao(ứng dụng báo cháy...), bật tắt bóng đèn khi có chuyển động, tự bật bóng đèn khi trời tối, phòng đọc sách tự bật bóng đèn khi có người và trời tối, tự động tưới cây dựa vào độ ẩm của đất.

3.1.1 Xây dựng sơ đồ thuật toán

Đầu tiên sẽ tiến hành kiểm tra sự sẵn sàng của thiết bị xong rồi xét lệnh điều khiển từ xa. Trong trường hợp có lệnh điều khiển từ xa thì hệ thống điều khiển sẽ tiến hành điều khiển và sau đó sẽ kết thúc lệnh đó.

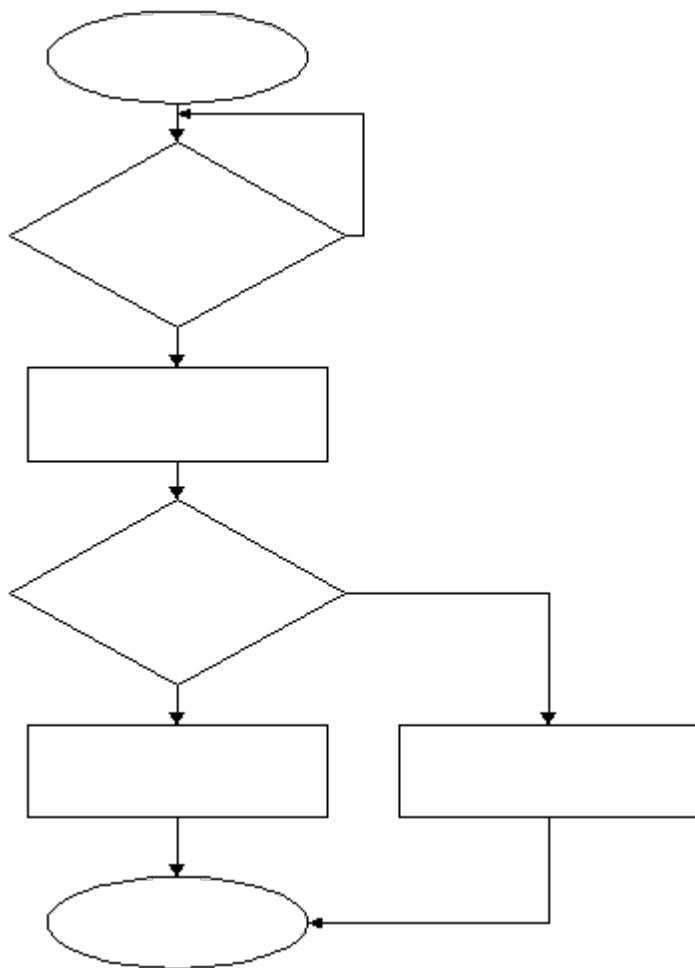


Hình 3. 2 Lưu đồ thuật toán hệ thống

Trong trường hợp không có điều khiển từ xa thì tiến hành phân tích lệnh điều khiển bằng công tắc. Nếu có phát hiện thấy có điều khiển bằng công tắc, nếu đúng sẽ thực hiện điều khiển thiết bị nếu sai thì thực hiện kiểm tra cảm biến chuyển động. Nếu phát hiện thấy có chuyển động thì hệ thống sẽ điều khiển thiết bị nếu không có thì tiếp tục kiểm tra bằng cảm biến hồng ngoại. Nếu có người đi vào phạm vi hồng ngoại thì sẽ tiến hành điều khiển thiết bị. Nếu không có người đi vào cảm biến hồng ngoại thì tiến hành kiểm tra cảm biến độ ẩm đất. Nếu đất khô thì bật thiết bị, đất ẩm thì tự động tắt thiết bị và chuyển sang kiểm tra chế độ cảm biến ánh sáng. Nếu trời tối thì bật đèn và nếu trời sáng thì tắt đèn. Quá trình xét lệnh này lặp đi lặp lại không dừng.

Với yêu cầu bài toán đặt ra như trên, tôi tiến hành thiết kế các chế độ làm việc của bộ điều khiển như sau:

- a. Chế độ điều khiển thiết bị từ xa thông qua ứng dụng Blynk trên smartphone



Hình 3. 3 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển thiết bị từ xa

Từ các yếu tố trên tôi xây dựng được lưu đồ thuật toán như hình 3.3

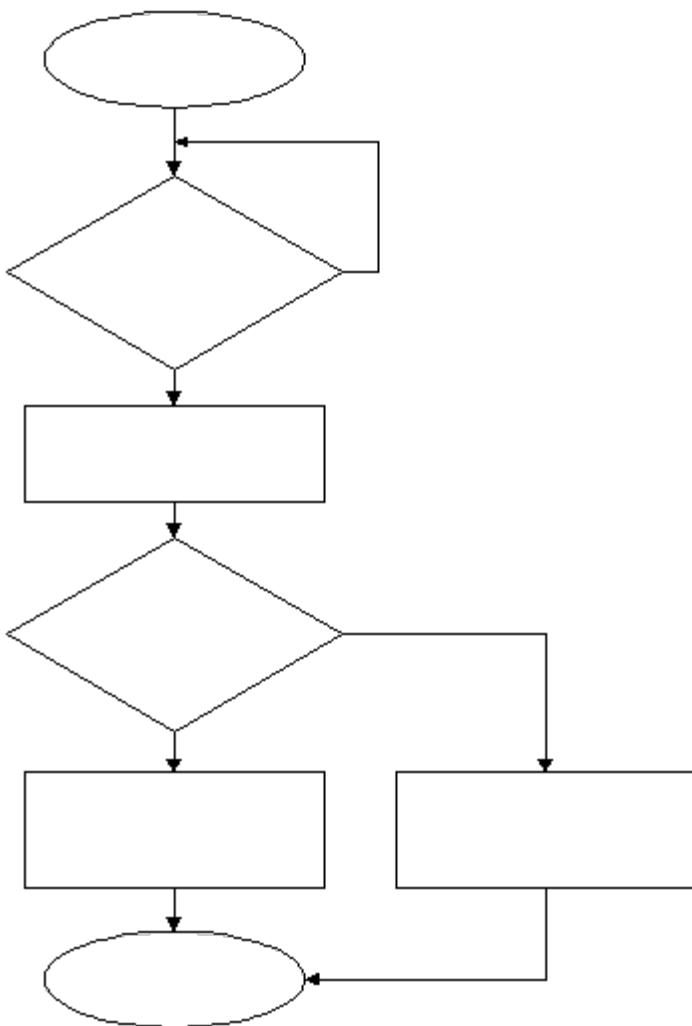
Ở chế độ này thì dùng phần mềm Blynk trên điện thoại thông minh để điều khiển thiết bị. Khi sử dụng phần mềm này thì có thể dễ dàng lựa chọn điều khiển bất cứ chân gpio nào trên Arduino. Lệnh từ Blynk được gửi đến Arduino thông qua module ESP8266 tại Arduino phân tích lệnh rồi so sánh lệnh nhận được đó với 1. Nếu lệnh nhận được bằng 1 thì sẽ điều khiển bật thiết bị, nếu lệnh nhận được khác 1 thì sẽ tắt thiết bị. Ở đây sẽ dùng để điều khiển quạt, bóng đèn bếp, đèn phòng khách và đóng mở cổng.

b . Chế độ điều khiển thiết bị thông qua công tắc

Việc điều khiển thiết bị từ xa bằng smartphone mang lại rất nhiều lợi ích nó thích hợp để điều khiển và quản lý các thiết bị khi ở xa. Khi ở nhà thì việc sử dụng các công tắc để điều khiển các thiết bị là không thể thiếu bởi tính tiện lợi của nó, khi bước vào một căn phòng có thể dùng điện thoại để bật-tắt bóng đèn nhưng cũng có một cách nhanh hơn đó là sử dụng công tắc đèn gắn trên tường của phòng đó. Việc sử dụng công tắc để bật tắt đèn phù hợp khi đang ở trong nhà của mình. Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại công tắc với mẫu mã đẹp và an toàn cao không những giúp điều khiển thiết bị mà còn giúp cho ngôi nhà trở nên hiện đại hơn. Dựa vào các yếu tố trên tôi xây dựng lưu đồ thuật toán như 3.4

Chế độ điều khiển này sẽ điều khiển được bật tắt thiết bị đồng thời nó cũng sẽ phản hồi lại điện thoại để người dùng biết được thiết bị đang bật hay đang tắt, người sử dụng có thể bật-tắt thiết bị bằng điện thoại hoặc công tắc đều được.

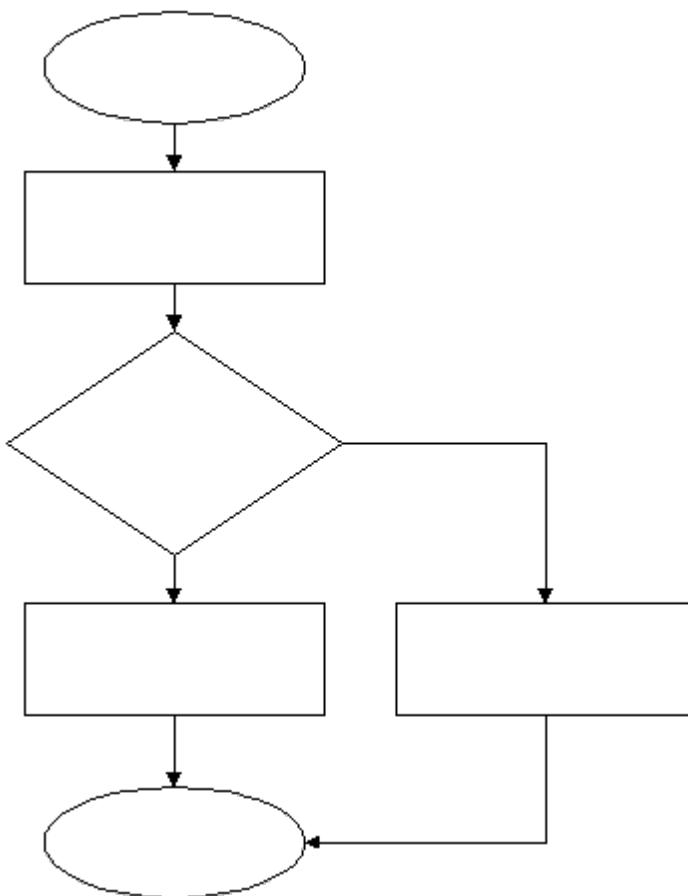
Để giải quyết bài toán này ở đây tôi sử dụng một nút nhấn. Nếu nút nhấn đã được nhấn thì kiểm tra trạng thái thiết bị(b) đang bật hay tắt nếu thiết bị đang bật thì phải chuyển về tắt và nếu thiết bị đang tắt thì khi nhấn nút thiết bị sẽ được bật lên, ở đây quy định trạng thái thiết bị đang bật là 0 và đang tắt là 1 các trạng thái của thiết bị sau đó phải được phản hồi lại Blynk.



Hình 3. 4 Điều khiển thiết bị bằng công tắc

c . Chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng

Chế độ này sử dụng một khối cảm biến ánh sáng. Ưu điểm của cảm biến ánh sáng là có thể chủ động hơn trong việc xác định độ sáng tối của môi trường. Cảm biến ánh sáng sử dụng quang trở có khả năng thay đổi điện trở theo cường độ ánh sáng chiếu vào. Tín hiệu xuất ra của cảm biến là digital HIGH (5V) và LOW (0) tương ứng cho các trạng thái bật, tắt thiết bị điện tự động mà bạn không cần phải thao tác vào. Từ các yếu tố trên tôi đã xây dựng lưu đồ thuật toán sau:



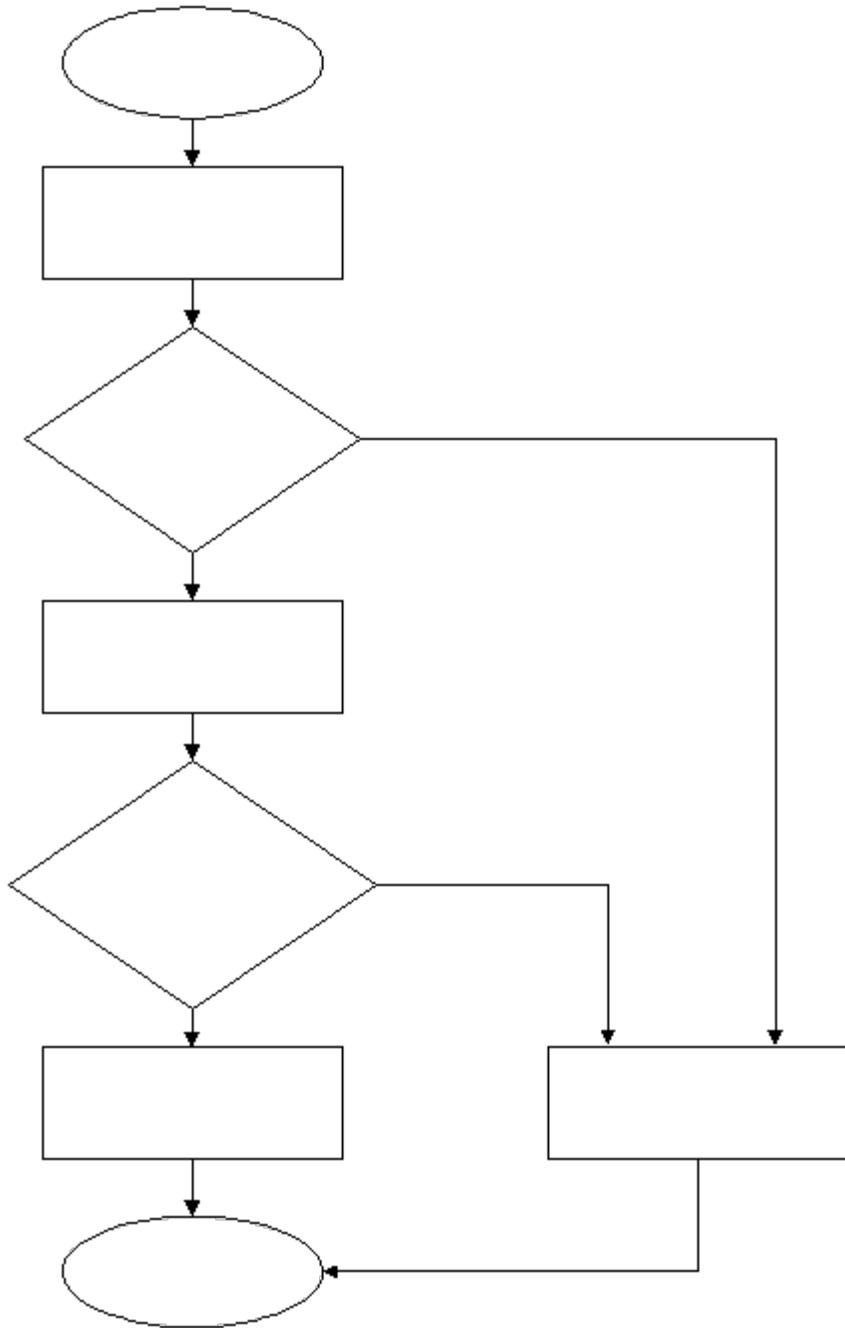
Hình 3. 5 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng

Cảm biến ánh sáng này có thể điều chỉnh độ nhạy sao cho phù hợp với nhu cầu đặt ra. Hệ thống đèn dựa vào cảm biến ánh sáng này thường được lắp đặt ở những nơi cần chiếu sáng xuyên đêm như các cột đèn giao thông hoặc đơn giản là đèn ngủ.

d. Chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng và cảm biến hồng ngoại

Trong chế độ này bài toán đặt ra ở đây là thiết bị sẽ tự động bật đèn khi có người sử dụng trong một không gian thiếu sáng. Trong trường hợp khi đang ngồi đọc sách ở phòng đọc, lúc đầu ánh sáng đủ để đọc sách nhưng một thời gian sau trời tối dần và mắt người thì thích ứng dần với sự thay đổi cường độ sáng đó và đôi khi chúng ta không biết được sự thay đổi đó, từ đó sẽ làm cho mắt kém dần nếu lặp đi lặp lại việc đó nhiều lần, từ vấn đề thực tiễn đó thì đặt ra bài toán sẽ bật đèn khi trong phòng có người và thiếu ánh sáng, tắt đèn khi trong phòng đủ sáng hoặc trong

phòng không có người. Dựa vào các yếu tố trên tôi xây dựng lưu đồ thuật toán như sau:



Hình 3. 6 Lưu đồ thuật toán chế độ điều khiển theo cảm biến ánh sáng và cảm biến hồng ngoại

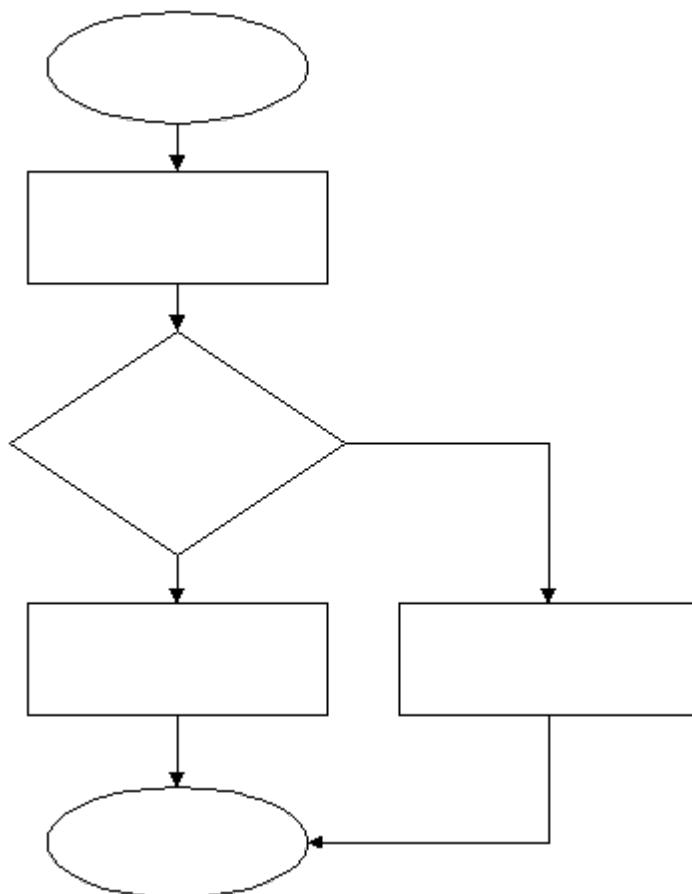
Chế độ này sẽ kết hợp giữa tín hiệu cảm biến ánh sáng và cảm biến hồng ngoại. Trong điều kiện trời tối thì cảm biến ánh sánh hoạt động nếu khi đó có người nằm trong phạm vi quét của module hồng ngoại thì tín hiệu xuất ra của cảm biến là 0V sẽ điều khiển bật đèn để cho người qua lại một cách dễ dàng. Còn khi không có

tín hiệu từ cảm biến hồng ngoại thì đèn sẽ được tắt để có thể tiết kiệm năng lượng.

Nếu trong điều kiện trời sáng thì cảm biến ánh sáng tắt nó không cấp nguồn cho cảm biến hồng ngoại vậy đèn sẽ tắt. Chế độ này nên được ứng dụng trong phòng đọc sách hoặc những nơi cần điều kiện ánh sáng liên tục nhưng ít có sự di chuyển.

e. Chế độ điều khiển theo cảm biến độ ẩm đất

Trong cuộc sống bận rộn hiện nay, nhiều người vẫn có thú vui trồng cây cảnh, vườn rau trong không gian trống của nhà mình như sân thượng, ban công. Tuy nhiên, trong những lúc bận đi công tác nhiều ngày thì những cây cảnh và vườn hoa ở nhà sẽ không ai tưới nước. Từ đó đặt ra vấn đề là thiết kế điều khiển tưới cây tự động để cho vườn rau, vườn cây luôn được chăm sóc tươi đầm đặc không bị mất nước do nhiệt độ quá cao. Xuất phát từ nhu cầu thực tế đó thì tôi xây dựng lưu đồ thuật toán như sau:



Hình 3. 7 Lưu đồ điều khiển theo cảm biến độ ẩm đất

Cảm biến độ ẩm đất, trạng thái đầu ra mức thấp (0V) khi đất ẩm và đầu ra sẽ là mức cao (5V) khi đất khô, cảm biến độ ẩm đất có thể thay đổi độ nhạy bằng biến

trở để cho phù hợp với từng loại cây trồng. Phần đầu đo được cắm vào đất để phát hiện độ ẩm của đất, khi độ ẩm của đất đạt ngưỡng thiết lập, đầu ra DO sẽ chuyển trạng thái từ mức thấp lên mức cao. Ta cần gắn thêm relay và máy bơm sẽ được một hệ thống tưới cây hoàn chỉnh. Đây là 1 giải pháp giúp tiết kiệm thời gian công sức cho những người trồng cây.

Sau khi thiết kế xong phần cứng, giờ sẽ tìm hiểu phần mềm Blynk để điều khiển.

3.1.2 Ứng dụng 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 phần cứng từ xa, hiển thị dữ liệu cảm biến, lưu trữ dữ liệu và có thể làm một vài điều khác khá thú vị.

a, Cách cài đặt Blynk

Bắt đầu với ứng dụng và thư viện Blynk

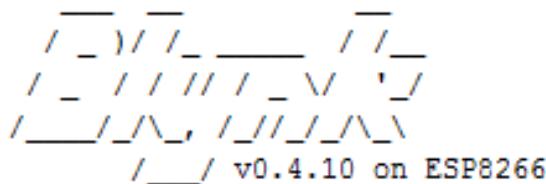
Phần thiết bị phải phù hợp đáp ứng với Blynk. Nếu phần cứng không có module kết nối, có thể sử dụng các module hỗ trợ như Ethernet, WiFi, GPRS và nhiều thiết bị hỗ trợ khác. Blynk cũng làm việc với Bluetooth và USB.

- 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.



[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)

b, Cách hoạt động của Blynk

Blynk có thể điều khiển các I/O analog hoặc digital trên hardware trực tiếp và giữa Blynk App và hardware 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 hardware

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

Trên hardware 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 Hardware ở dạng mảng. Hardware 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 Hardware

Có hai cách App lấy dữ liệu từ Hardware qua virtual pin

Widget yêu cầu hardware:

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

BLYNK_READ(V0)

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

Hardware gửi dữ liệu đến Widget:

Hardware có thể gửi dữ liệu đến Widget. Dữ liệu từ hardware 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 (hardware gửi quá nhiều lần, làm cho hardware bị mất kết nối), nên sử dụng BlynkTimer.

- Đồng bộ đối với Hardware

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

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

Hardware 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...)

Hardware 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 Hardware 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 Hardware. Khi nhấn nút trên hardware, 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 hardware 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.

- Trạng thái online của thiết bị

Blynk App hỗ trợ trạng thái online của nhiều thiết bị.

Blynk sử dụng HEARTBEAT. Cách tiếp cận này được thực hiện bằng cách hardware định kỳ gửi lệnh ping (mặc định là 10s). Trong trường hợp, Server không nhận được lệnh ping nào từ hardware trong 10s và thêm 5s, server sẽ cho rằng hardware mất kết nối đến Server.

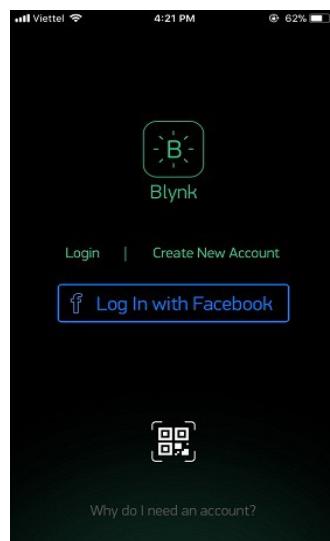
- Hạn chế và khuyến nghị:

Không thực hiện Blynk.virtualWrite và Blynk.* trong void loop()- điều này có thể gây ra hardware mất kết nối. Sử dụng các hàm có Timer như BlynkTimer. Tránh sử dụng delay() – nó có thể gây ra mất kết nối. Không gửi quá 100 giá trị/s – dẫn đến Flood Error. Khi sử dụng ESP8266 lưu ý không gửi quá nhiều lệnh Blynk.virtualWrite do sự hạn chế của thiết bị này là số lượng request có thể xử lý.

- Bắt đầu với Blynk App

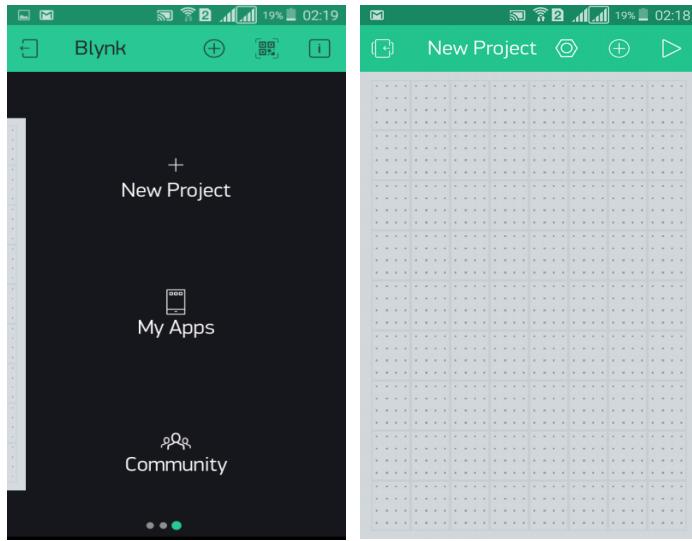
Trên điện thoại sử dụng iOS hoặc Android tải phần mềm Blynk về điện thoại.

Sau khi cài đặt đăng ký một Account Blynk.



Hình 3. 8 Giao diện đăng nhập Blynk

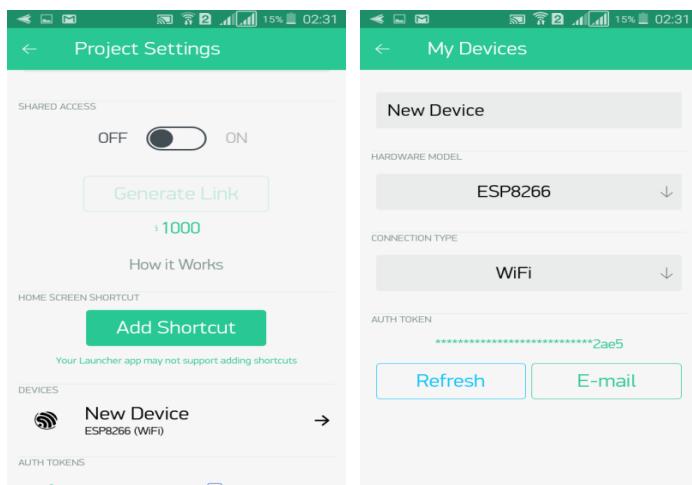
Tại đây ta có thể tạo một tài khoản mới hoặc đăng nhập tài khoản có sẵn. Sau khi đăng nhập màn hình hiện ra



Hình 3. 9 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:

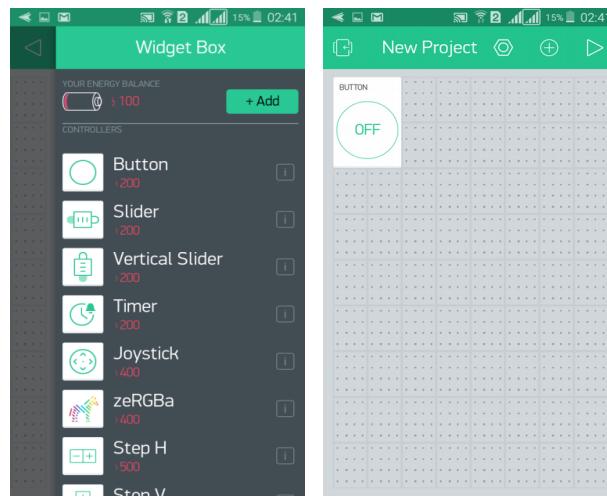


Hình 3. 8 Giao diện phần project settings

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.

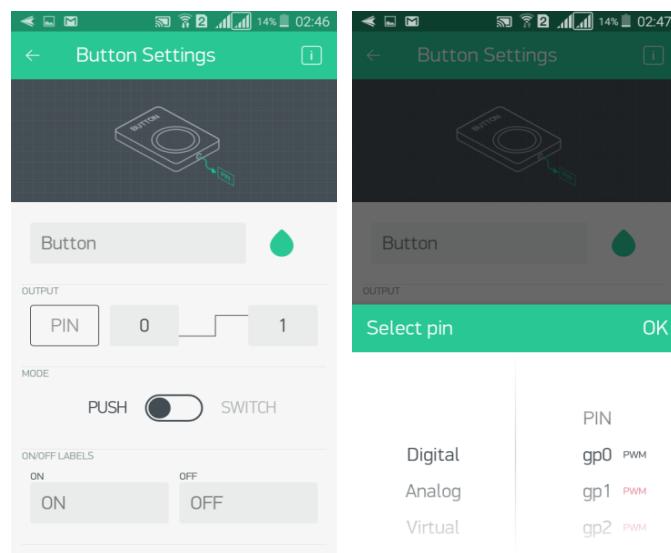
- Thêm Widget



Hình 3. 9 Thêm widget

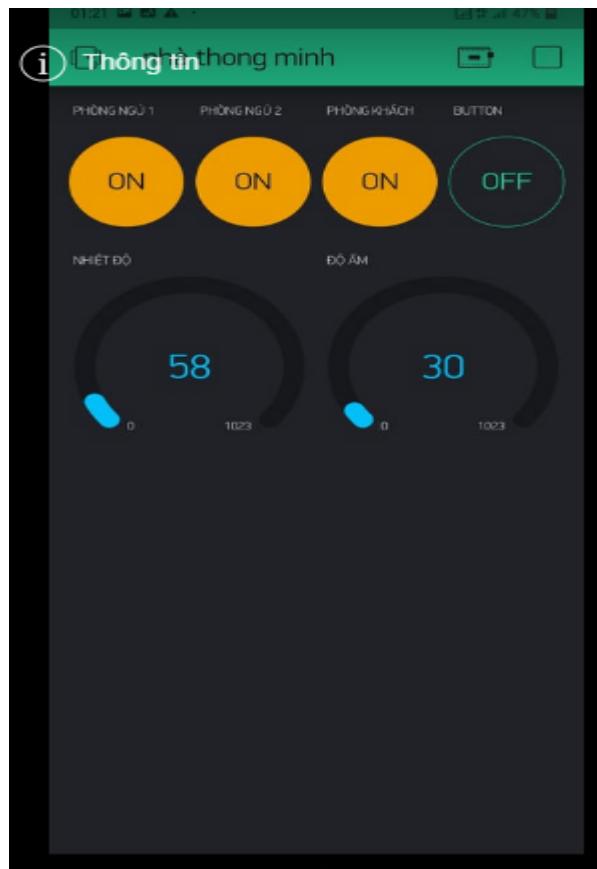
Ban đầu bảng vẽ là trống, kích vị trí bất kỳ trên bảng vẽ, hộp các Widget sẽ hiển thị ra. Thêm một Button vào bảng vẽ.

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. 10 Chọn pin cho widget

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



Hình 3. 11 Giao diện điều khiển thiết bị

3.1.3 Chế tạo

Từ các vấn đề cần giải quyết ở trên, giờ sẽ tạo nên một mô hình nhà thông minh dựa 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 kết nối các chân của module như sau:

Bảng 3. 1 Kết nối Arduino Mega2560 với LCD

Arduino Mega2560	Màn hình LCD 16x2 kết nối I2C
5V	VCC
GND	GND
SDA	SDA
SCL	SCL

Bảng 3. 2 Kết nối của các chân module DHT11 với Arduino Mega2560

Arduino Mega2560	Module DHT11
5V	+
GND	-
15	out

Bảng 3. 3 Kết nối của các chân module ESP8266 với Arduino Mega2560

Arduino Mega2560	Module ESP8266
3.3V	VCC
3.3V	CH_PD
3.3V	GPIO 0
GND	GND
TX	RX
RX	TX

Bảng 3. 4 Kết nối module cảm biến ánh sáng

Module cảm biến ánh sáng	Kết nối với
OUT	GND (module hồng ngoại)
VCC	5V
GND	GND

Bảng 3. 5 Kết nối module hồng ngoại

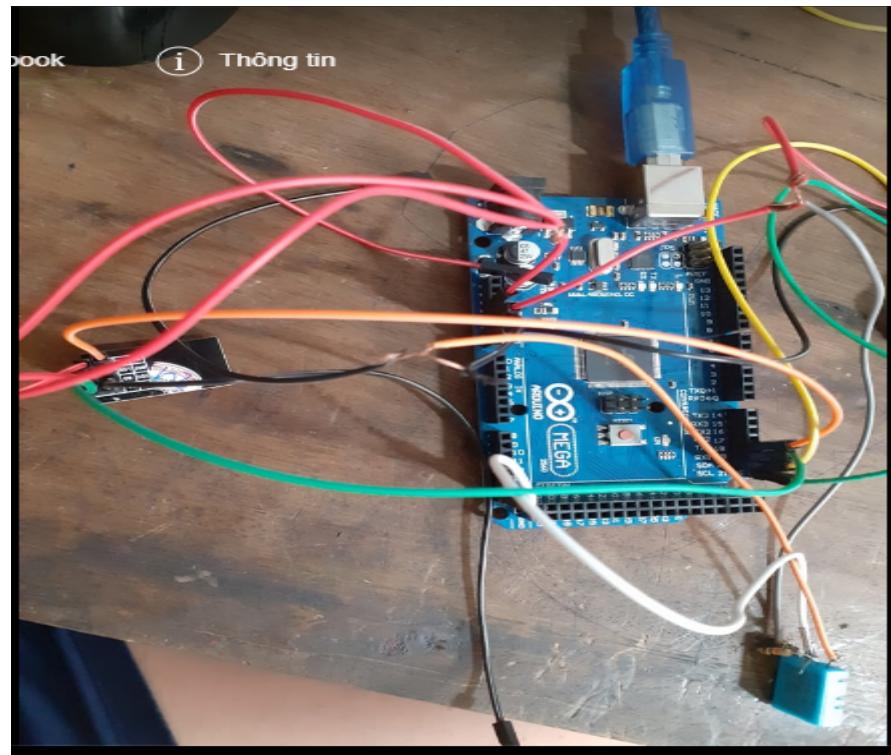
Module hồng ngoại	Kết nối với

OUT	IN7 (relay)
VCC	5V
GND	OUT(cảm biến ánh sáng)

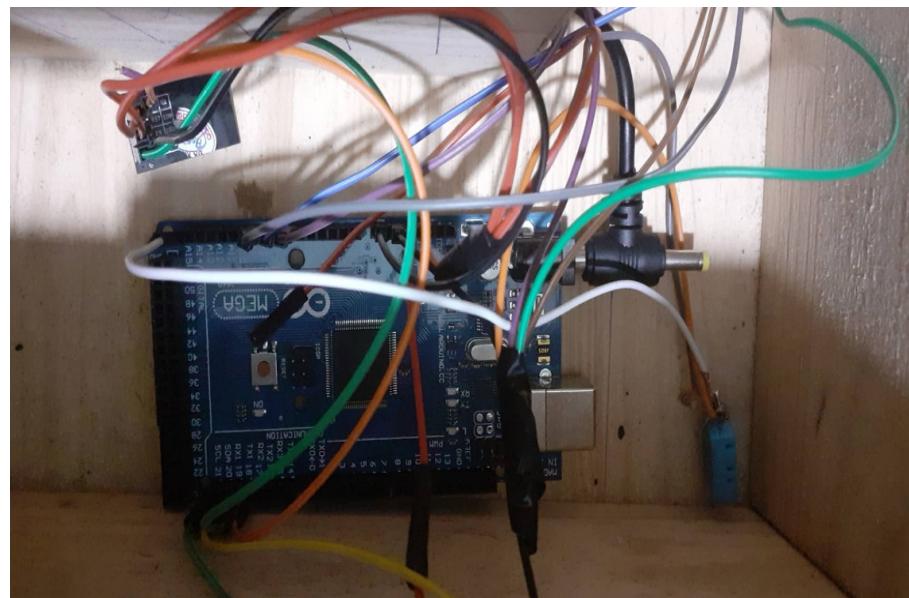
Bảng 3. 6 Kết nối module cảm biến độ ẩm đất

Module cảm biến độ ẩm đất	relay
OUT	IN9
VCC	5V
GND	GND

Dưới đây là quá trình kết nối các module trong hệ thống



Hình 3. 12 Kết nối module cảm biến độ ẩm, module ánh sáng, module độ ẩm đất



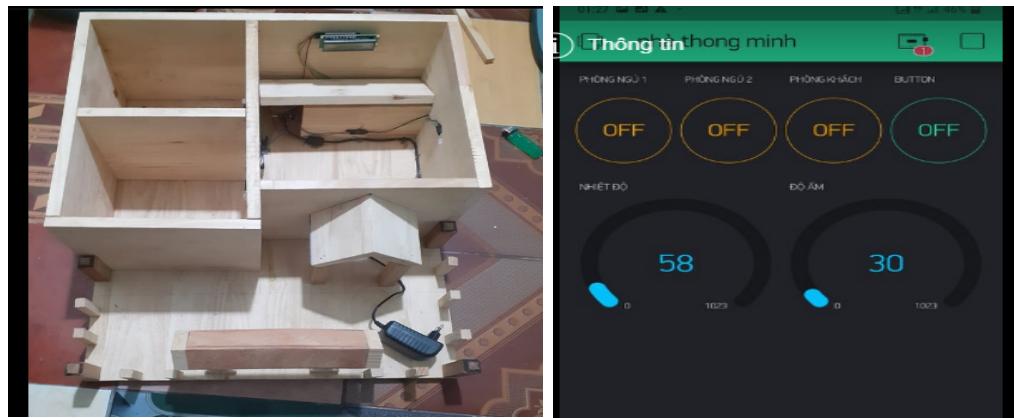
Hình 3. 13 Kết nối với Arduino Mega2560

3.2 Đo đặc và khảo sát

Quá trình kết nối và kiểm tra các cảm biến của bộ điều khiển được thực hiện.

Kết quả làm việc của bộ điều khiển như sau:

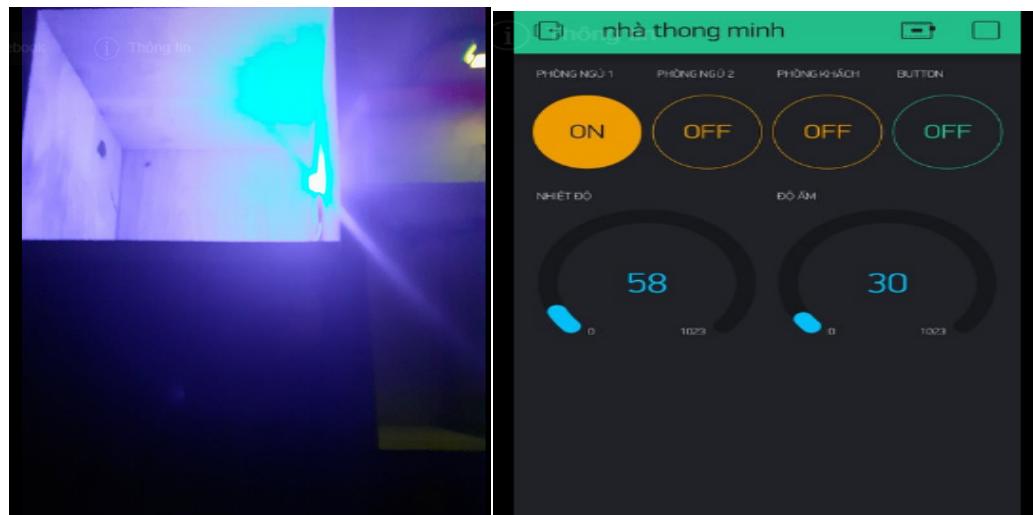
3.2.1 Chức năng điều khiển thiết bị từ xa bằng điện thoại



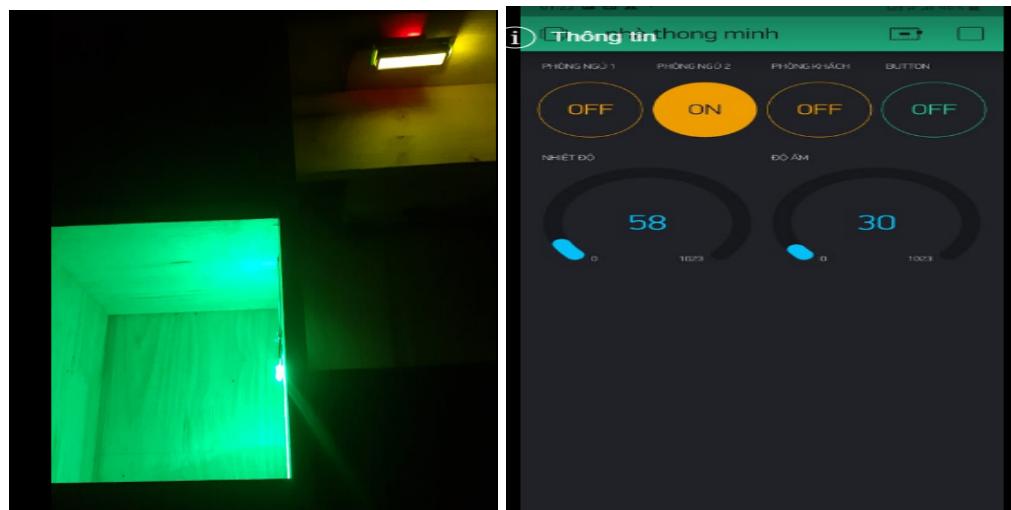
Hình 3. 14 Tắt hết tất cả các thiết bị

Đầu tiên ta mở phần ứng dụng Blynk trên điện thoại thông minh. Giao diện điều khiển thiết bị qua Blynk hình 3.19. Hiện tại trạng thái của các đèn là đang tắt.

Tiến hành bật điện phòng ngủ và kết quả như hình sau:

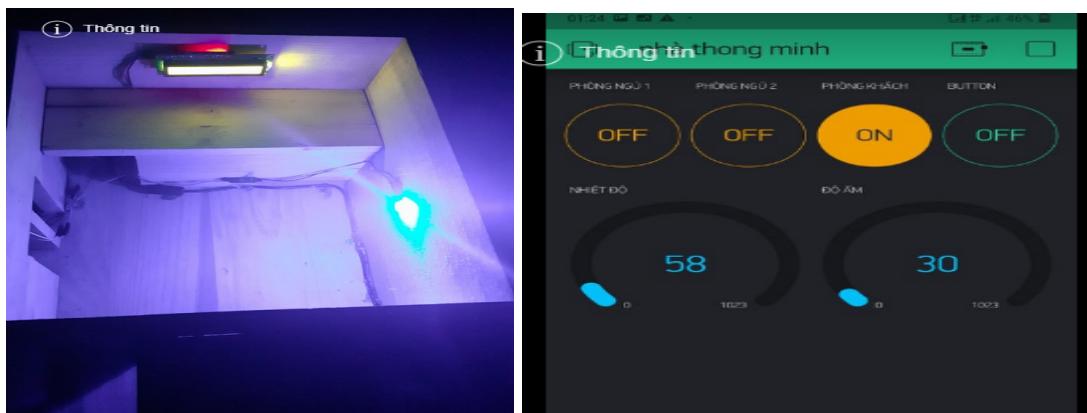


Hình 3. 15 Bật đèn phòng ngủ 1

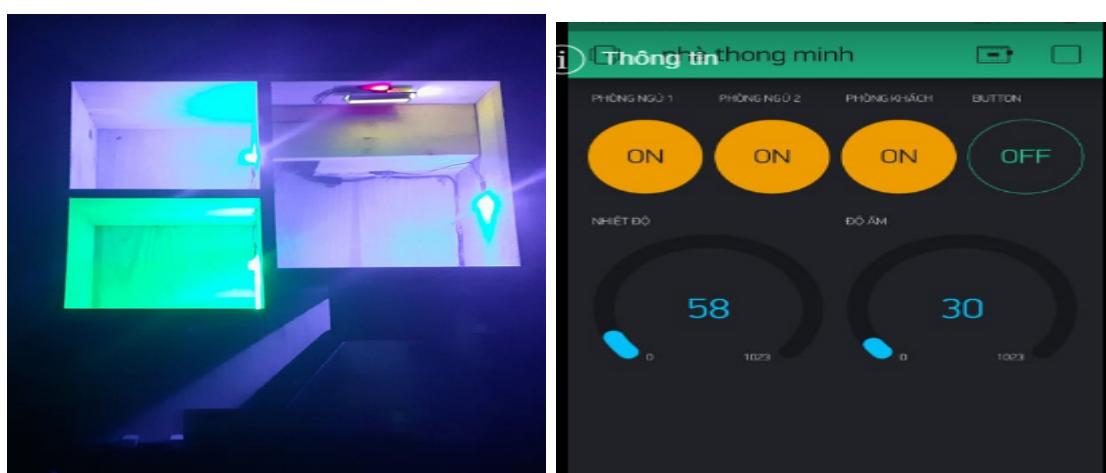


Hình 3. 16 Bật đèn phòng ngủ 1

Sau đó tiến hành bật tất cả bóng đèn phòng khách



Hình 3. 17 Bật đèn phòng khách



Hình 3. 20 Bật tất cả các bóng đèn

Qua nhiều lần kiểm tra và khảo sát thực tế thì tôi thấy hệ thống hoạt động bình thường, ổn định. Có thể điều khiển thiết bị từ xa thông qua mạng wifi hoặc mạng 3G,4G.

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



Hình 3. 18 Hiển 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 2°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.

3.3 Kết luận chương

Trong chương này đã trình bày một cách rõ ràng cách để tiến hành xây dựng mô hình nhà thông minh bao gồm các bước xây dựng sơ đồ khối, sơ đồ thuật toán 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. Tuy nhiên vẫn còn hạn chế như thời gian trễ điều khiển là 2s. Nhiệt độ sai số là 2°C.

KẾT LUẬN

Nhà là nơi để trở về sau ngày làm việc, là nơi để nghỉ ngơi, nơi vui với gia đình, nơi gắn kết mọi người với nhau. Một ngôi nhà thông minh sẽ làm cho cuộc sống trở nên an toàn và tiện nghi hơn và tạo cảm giác thoải mái cho người sử dụng. Đồ án đã đưa ra các giải pháp thiết kế ngôi nhà thông minh đơn giản. Mô hình thiết kế có khả năng quản lý các thiết bị gia dụng một cách linh hoạt thông qua các thiết bị di động cầm tay, cũng như điều khiển các thiết bị một cách tự động theo các kịch bản do chủ nhà đặt ra. Như điều khiển thiết bị từ xa bằng điện thoại, điều khiển thiết bị bằng nút nhấn có cập nhập trạng thái. Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm lên màn hình LCD và điện thoại, điều khiển số của quạt theo nhiệt độ môi trường, gửi cảnh báo qua gmail khi nhiệt độ nhà vượt quá ngưỡng cho phép. Điều khiển thiết bị dựa vào cảm biến hồng ngoại, điều khiển thiết bị dựa vào cảm biến chuyển động cảm biến ánh sáng. Mô hình nhà thông minh thiết kế được hoạt động chính xác, ổn định, đáp ứng được các yêu cầu đề ra.

Tuy nhiên, do giới hạn về thời gian thực hiện đồ án nên mô hình thiết kế chưa thực sự hoàn thiện. Để ngôi nhà trở nên thông minh hơn, một số hướng đề xuất nhằm hoàn thiện mô hình như sau:

- Cần tạo thêm các kịch bản cho ngôi nhà, mỗi kịch bản là tổng hợp tất cả các thao tác bật-tắt của từng thiết bị như kịch bản về nhà, kịch bản đi ngủ.
- Gắn thêm hệ thống camera giám sát ngôi nhà.

Hy vọng từ những điều đó đã làm được cùng với những ý tưởng ở trên sẽ được thực hiện để tạo ra mô hình nhà thông minh hoàn chỉnh và giá rẻ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lập trình điều khiển với Arduino – Phạm Quang Huy & Lê Cảnh Trung.
- [2] Lập trình IoT với Arduino – Phạm Quang Huy & Lê Mỹ Hà
- [3] Hướng dẫn sử dụng Arduino – Phạm Quang Huy & Trương Đình Nhơn
- [4] <http://arduino.vn/>
- [5] <http://tapit.vn/dong-bo-giua-dieu-khien-bang-tay-va-tu-xa-su-dung-ung-dung-Blynk/>, truy cập lần cuối ngày 7/5/2018
- [6] <https://letdiy.net/dieu-khien-bat-tat-den-led-tren-esp8266-bang-Blynk>, truy cập lần cuối ngày 10/5/2018
- [7] <http://arduino.vn/bai-viet/302-module-relay-cach-su-dung-ro-le-va-nhung-ung-dung-hay-cua-no> , truy cập lần cuối vào 10/5/2018

PHỤ LỤC

Chương trình cho Arduino Mega

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266_Lib.h>
#include <BlynkSimpleShieldEsp8266.h>
char auth[] = "423f1259dbef4a93b9186e25fe051703";
char ssid[] = "Sy Phuc";
char pass[] = "12341234";
#define EspSerial Serial1
#define ESP8266_BAUD 115200
ESP8266 wifi(&EspSerial);
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
const int DHTPIN = A15;
const int DHTTYPE = DHT11;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
byte degree[8] = {
    0B01110,
    0B01010,
    0B01110,
    0B00000,
    0B00000,
    0B00000,
    0B00000,
    0B00000
};
int virtualPin;
int flag=0;
```

```
int flag1=0;
int flag2=0;
BLYNK_WRITE(V0)
{
    virtualPin = param.asInt();
    flag = 1;
}
BLYNK_WRITE(V1)
{
    virtualPin = param.asInt();
    flag1 = 1;
}
BLYNK_WRITE(V2)
{
    virtualPin = param.asInt();
    flag2 = 1;
}

BLYNK_CONNECTED(){
    Blynk.syncVirtual(V0);
    Blynk.syncVirtual(V1);
    Blynk.syncVirtual(V2);
}

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    delay(5);
    EspSerial.begin(ESP8266_BAUD);
    delay(5);
    Blynk.begin(auth, wifi, ssid, pass);
    lcd.init();
    lcd.backlight();
```

```
lcd.print("Nhiet do: ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Do am : ");
lcd.createChar(1, degree);
dht.begin();
pinMode(A10,OUTPUT);
pinMode(A11,OUTPUT);
pinMode(A12,OUTPUT);
pinMode(A2, OUTPUT);
pinMode(A3, OUTPUT);
pinMode(A1, OUTPUT);
pinMode(A8, INPUT_PULLUP);
pinMode(A9, INPUT_PULLUP);
pinMode(A7, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
Blynk.run();
float h = dht.readHumidity();
float t = dht.readTemperature();
lcd.setCursor(10,0);
lcd.print(round(t));
lcd.print(" ");
lcd.write(1);
lcd.print("C");
lcd.setCursor(10,1);
lcd.print(round(h));
lcd.print(" %");
Blynk.virtualWrite(V6, t);
if(flag == 1){
    if(virtualPin == 0){
        digitalWrite(A2, LOW);
```

```
}

else digitalWrite(A2, HIGH);

while(digitalRead(A7) == LOW);

int ledStatus = digitalRead(A2);

if(ledStatus == 0){

    digitalWrite(A2, HIGH);

    Blynk.virtualWrite(V0,1);

}

else {

    digitalWrite(A2, LOW);

    Blynk.virtualWrite(V0,0);

}

}

flag = 0;

if(flag1 == 1){

    if(virtualPin == 0){

        digitalWrite(A3, LOW);

    }

    else digitalWrite(A3, HIGH);

}

if(digitalRead(A8) == LOW){

    while(digitalRead(A8) == LOW);

    int ledStatus = digitalRead(A3);

    if(ledStatus == 0){

        digitalWrite(A3, HIGH);

        Blynk.virtualWrite(V1,1);

    }

    else {

        digitalWrite(A3, LOW);

        Blynk.virtualWrite(V1,0);

    }

}
```

```

    }
    flag1 = 0;
    if(flag2 == 1){
        if(virtualPin == 0){
            digitalWrite(A1, LOW);
        }
        else digitalWrite(A1, HIGH);
    }
    if(digitalRead(A9) == LOW){
        while(digitalRead(A9) == LOW);
        int ledStatus = digitalRead(A1);
        if(ledStatus == 0){
            digitalWrite(A1, HIGH);
            Blynk.virtualWrite(V2,1);
        }
        else {
            digitalWrite(A1, LOW);
            Blynk.virtualWrite(V2,0);
        }
    }
    flag2 = 0;
    if ((t==28)|| (t==29)|| (t==30)){
        digitalWrite(A10,0);}
    else {
        digitalWrite(A10,1);}
    if((t==31)|| (t==32)|| (t==33)){
        digitalWrite(A11,0);}
    else {
        digitalWrite(A11,1);}
    if(t>=34){
        digitalWrite(A12,0);}

```

```
else {  
    digitalWrite(A12,1 );}  
}
```