

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA ĐIỆN-ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP Y SINH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

ĐỘC LẬP - TỰ DO - HẠNH PHÚC

Tp. HCM, ngày 6 tháng 7 năm 2018

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: Trần Minh Luân

MSSV: 14141180

Lâm Thành Đạt

MSSV: 14141057

Chuyên ngành: Điện tử công nghiệp

Mã ngành: 141

Hệ đào tạo: Đại học chính quy

Mã hệ: 1

Khóa: 2014

Lớp:

14141DT1B và 1414DT3B

I. TÊN ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH

II. NHIỆM VỤ

1. Các số liệu ban đầu:

- Nhóm tiến hành nghiên cứu về sóng RF cũng như sóng hồng ngoại, phương thức truyền, ứng dụng, hoạt động,...
- Thu thập tài liệu hướng dẫn cũng như nghiên cứu về Module NodeMCU ESP8266, cách lập trình cho Module trên phần mềm Arduino IDE.
- Tìm hiểu về OpenHab, giao thức điều khiển bằng giọng nói thông qua IFTTT và Google Assistant.

2. Nội dung thực hiện:

- Nội dung 1:** Nghiên cứu tài liệu về KIT NodeMCU ESP8266, giao tiếp không dây và mạng Internet.
- Nội dung 2:** Nghiên cứu các mô hình nhà thông minh.
- Nội dung 3:** Thiết kế và tính toán thiết kế mạch phần cứng cho thiết bị.

- **Nội dung 4:** Thi công phần cứng, thử nghiệm và hiệu chỉnh phần cứng.
- **Nội dung 5:** Thử nghiệm và điều chỉnh hệ thống cũng như chương trình để hệ thống được tối ưu. Đánh giá các thông số của mô hình so với thực tế.
- **Nội dung 6:** Viết báo cáo thực hiện.
- **Nội dung 7:** Bảo vệ luận văn.

III. NGÀY GIAO NHIỆM VỤ: 03/03/2018

IV. NGÀY HOÀN THÀNH NHIỆM VỤ: 03/07/2018

V. HỌ VÀ TÊN CÁN BỘ HƯỚNG DẪN: ThS. Nguyễn Thanh Tâm

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

BM. ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP - Y SINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA ĐIỆN-ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP Y SINH

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

ĐỘC LẬP - TỰ DO - HẠNH PHÚC

Tp. HCM, ngày 6 tháng 7 năm 2018

LỊCH TRÌNH THỰC HIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Họ tên sinh viên: **Trần Minh Luân**

MSSV: **14141180**

Họ tên sinh viên: **Lâm Thành Đạt**

MSSV: **14141057**

Tên đề tài: **THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH**

Tuần/ngày	Nội dung	Xác nhận GVHD
Tuần 1 (02/04 - 08/04)	- Gặp GVHD để nghe phổ biến yêu cầu làm đồ án, tiến hành chọn đề án. GVHD tiến hành xét duyệt đề tài.	
Tuần 2 (09/04 - 15/04)	- Viết đề cương tóm tắt nội dung đồ án.	
Tuần 3 (16/04 - 22/04)	- Tìm hiểu về công nghệ truyền không dây của NodeMCU (ESP8266)	
Tuần 4 (23/04 - 29/04)	- Tìm hiểu và nghiêm cứu điều khiển thiết bị qua sóng Hồng Ngoại (IR) - Tìm hiểu về công tắc điều khiển từ xa - Nghiêm cứu cách học lệnh điều khiển của công tắc	
Tuần 5 (30/04 - 06/05)	- Tìm hiểu và nghiêm cứu điều khiển thiết bị qua sóng Hồng Ngoại (IR) - Tìm hiểu về công tắc điều khiển từ xa - Nghiêm cứu cách học lệnh điều khiển của công tắc	
Tuần 6 (07/05 - 13/05)	- Tìm hiểu và nghiêm cứu điều khiển thiết bị qua sóng RF. - Kết hợp phương thức điều khiển trên cả 3 hướng: bằng RF, bằng IR và bằng công tắc điều khiển từ xa.	

Tuần 7 (14/05 - 20/05)	- Tìm hiểu và nghiêm cứu điều khiển thiết bị qua sóng RF. - Kết hợp phương thức điều khiển trên cả 3 hướng: bằng RF, bằng IR và bằng công tắc điều khiển từ xa.	
Tuần 8 (21/05 - 27/05)	- Mô phỏng mạch, kiểm tra và cân chỉnh mạch. - Vẽ PCB.	
Tuần 9 (21/05 - 27/05)	- Tiến hành thi công mạch.	
Tuần 10 (28/05 - 03/06)	- Kiểm tra mạch thi công.	
Tuần 11 (11/06 - 17/06)	- Nghiêm cứu về điều khiển bằng giọng nói.	
Tuần 12 (18/06 - 24/06)	- Viết báo cáo những nội dung đã làm.	
Tuần 13 (25/06- 01/07)	- Hoàn thiện báo cáo và gửi cho GVHD để xem xét góp ý lần cuối trước khi in và báo cáo.	
Tuần 14 (02/07 - 08/07)	- Nộp quyền báo cáo và báo cáo đề tài. - Thiết kế Slide báo cáo.	

GV HƯỚNG DẪN
(Ký và ghi rõ họ và tên)

LỜI CAM ĐOAN

Đề tài này là do nhóm sinh viên Trần Minh Luân và Lâm Thành Đạt tự thực hiện, dựa vào một số tài liệu trước đó và không sao chép từ tài liệu hay công trình đã có trước đó.

Người thực hiện đề tài

Trần Minh Luân

Lâm Thành Đạt

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện đề tài, những người thực hiện được sự giúp đỡ của gia đình, quý thầy cô và bạn bè nên đề tài đã được hoàn thành. Những người thực hiện xin chân thành gửi lời cảm ơn đến:

Thầy Nguyễn Thanh Tâm, giảng viên trường Đại Học Quốc Tế Tp.HCM (ĐHQG. TPHCM) đã trực tiếp hướng dẫn và tận tình giúp đỡ tạo điều kiện để nhóm có thể hoàn thành tốt đề tài.

Những người thực hiện cũng xin chân thành cảm ơn đến các thầy cô trong khoa Điện - Điện tử của trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM đã tận tình dạy dỗ, chỉ bảo, cung cấp cho những người thực hiện những kiến thức nền, chuyên môn làm cơ sở để hoàn thành đề tài này.

Cảm ơn gia đình, bạn bè đã động viên và luôn luôn bên cạnh trong những lúc khó khăn nhất.

Xin gửi lời cảm ơn đến những người bạn sinh viên khoa Điện-Điện tử đã giúp đỡ những người thực hiện đề tài để có thể hoàn thành tốt đề tài này.

Xin chân thành cảm ơn!

Người thực hiện đề tài:

Trần Minh Luân

Lâm Thành Đạt

LỜI NÓI ĐẦU

Cùng với xu hướng phát triển của xã hội, văn minh nhân loại, thì nhu cầu của con người trong cuộc sống cũng dần được nâng cao. Thúc đẩy các ngành khoa học, kỹ thuật phát triển theo. Đặc biệt trong lĩnh vực công nghệ thông tin và điện tử số. Mong muốn của mọi người là có thể thực hiện mọi việc một cách dễ dàng hơn, bỏ ít công sức nhưng hiệu quả đạt được cao hơn. Dẫn đến việc ứng dụng các hệ thống thông minh – tự động nhằm đáp ứng nhu cầu con người vào trong đời sống không còn xa lạ nữa. Các thiết bị cũng ngày càng được số hóa và tự động hóa để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của con người. Các hệ thống này sẽ giúp các công việc được nhanh chóng, thuận tiện và chính xác hơn.

NodeMCU ESP8266 đã và đang được sử dụng rất rộng rãi trên thế giới, và ngày càng chứng tỏ được sức mạnh của chúng thông qua vô số ứng dụng độc đáo của người dùng trong cộng đồng nguồn mở (open-source). Vì vậy chúng tôi chọn đề tài “Thiết kế và chế tạo thiết bị điều khiển nhà thông minh” để đúc kết lại những kiến thức đã học, đồng thời tạo ra một sản phẩm hữu ích cho đời sống con người.

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	i
LỊCH TRÌNH THỰC HIỆN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	iii
LỜI CAM ĐOAN.....	v
LỜI CẢM ƠN	vi
LỜI NÓI ĐẦU.....	vii
LIỆT KÊ HÌNH	x
LIỆT KÊ BẢNG	xiii
TÓM TẮT	xiv
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN	1
1.1 ĐẶT VẤN ĐỀ.....	1
1.2 MỤC TIÊU	2
1.3 NỘI DUNG NGHIÊM CỨU	2
1.4 GIỚI HẠN	2
1.5 BỐ CỤC.....	3
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	5
2.1 PHẦN CỨNG.....	5
2.1.1 Giới thiệu về Internet of Things (IoT) hay Mạng lưới vạn vật kết nối Internet	5
2.1.2 Giới thiệu về ESP8266 NodeMCU.....	5
2.1.3 Module thu phát Hồng Ngoại (Infrared receiver/sender)	9
2.1.4. Module thu phát tín hiệu RF- radio Frequency (RF receiver/sender)	14
2.1.5 Module DHT11.....	21
2.2 CÁC CHUẨN GIAO TIẾP ĐƯỢC SỬ DỤNG	22
2.2.1 Chuẩn One-Wire.....	22
2.2.2 Chuẩn giao tiếp UART	22
2.3 PHẦN MỀM.....	23
2.3.1 Phần mềm Arduino.....	23
2.3.2 Phần mềm OpenHab	26
2.3.3 Google Assistant.....	30
2.3.4 Công cụ IFTTT (If This Then That)	31
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ	34
3.1 GIỚI THIỆU	34
3.2 TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	34
3.2.1 Thiết kế sơ đồ khối hệ thống.....	34

3.2.2 Tính toán và thiết kế mạch.....	35
Chương 4. THI CÔNG HỆ THỐNG	45
4.1 GIỚI THIỆU	45
4.2 THI CÔNG HỆ THỐNG	45
4.2.1 Thi công bo mạch.....	45
4.2.2 Lắp ráp và kiểm tra.....	47
4.3 ĐÓNG GÓI VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH	50
4.3.1 Đóng gói, thiết kế mô hình	50
4.3.2 Thi công mô hình	51
4.4 LẬP TRÌNH HỆ THỐNG.....	53
4.4.1 Lưu đồ giải thuật	53
4.4.2 Lưu đồ web.....	55
4.4.3 Phần mềm lập trình cho NodeMCU.....	56
4.4.4 Phần mềm Openhab	61
4.4.5 Công cụ hỗ trợ IFTTT.....	65
4.5 LẬP TRÌNH MÔ PHÒNG.....	65
4.5.1 Lưu đồ chương trình điều khiển.....	65
4.5.2 Lưu đồ chương trình con RF và IR.....	67
4.6 VIẾT TÀI HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG THAO TÁC	69
4.6.1 Hệ thống điều khiển thiết bị trên web.....	70
4.6.2 Hệ thống điều khiển thiết bị thông qua giọng nói.....	70
Chương 5. KẾT QUẢ, NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ	72
5.1 KẾT QUẢ.....	72
5.2 NHẬN XÉT – ĐÁNH GIÁ	80
Chương 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	83
6.1 KẾT LUẬN	84
6.2 HƯỚNG PHÁT TRIỂN	85
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	86
Sách tham khảo.....	86
Datasheet	86

LIỆT KÊ HÌNH

CHƯƠNG 2:

Hình	trang
Hình 2.1: ESP8266.....	6
Hình 2.2: Module ESP8266 NodeMCU.	6
Hình 2.3: Sơ đồ chân của Module.....	8
Hình 2.4: Module thu tín hiệu hồng ngoại KY- 022.....	10
Hình 2.5: Led thu hồng ngoại 1383.....	10
Hình 2.6: Nguyên lý thu của Module KY-022.....	11
Hình 2.7: Khoảng cách đo và góc hiệu quả.....	12
Hình 2.8: Led hồng ngoại.....	12
Hình 2.9: Cấu tạo của Led hồng ngoại.....	13
Hình 2.10: Nguyên lý phát tín hiệu hồng ngoại.....	14
Hình 2.11: Module thu tín hiệu RF.....	15
Hình 2.12: IC LM358.....	15
Hình 2.13: Sơ đồ chân IC LM358.....	16
Hình 2.14: Cấu trúc của Module.....	17
Hình 2.15: Nguyên lý phát tín hiệu hồng ngoại.....	18
Hình 2.16: Module phát tín hiệu RF.....	18
Hình 2.17: LR1 315.00.....	19
Hình 2.18: Cấu tạo của thạch anh trong Module.....	20
Hình 2.19: Cấu trúc Module phát RF.....	20
Hình 2.20: Module DHT11.....	21
Hình 2.21: Sơ đồ kết nối DHT11.....	22
Hình 2.22: Cấu trúc địa chỉ của các thiết bị tớ theo chuẩn One – Wire.....	22
Hình 2.23: Hệ thống truyền dữ liệu bất đồng bộ.....	23
Hình 2.24: Logo phần mềm Arduino.....	23
Hình 2.25: Giao diện của phần mềm Arduino.....	24
Hình 2.26: Bước nhập thư viện Arduino.....	25
Hình 2.27: Bước nhập thư viện Arduino.....	25
Hình 2.28: Bước nhập thư viện Arduino.....	26
Hình 2.29: Logo OpenHab.....	26
Hình 2.30: Giao diện OpenHab.....	28
Hình 2.31: Cài đặt gói Standard.....	28
Hình 2.32: Giao diện sau khi cài đặt gói Standard.....	29
Hình 2.33: Cấu hình cho items và sitemaps.....	29
Hình 2.34: Tạo items và sitemaps.....	30
Hình 2.35: Logo Google Assistant.....	30

Hình 2.36: Logo IFTTT.	31
Hình 2.37: Giao diện IFTTT.	32
Hình 2.38: Tạo This cho IFTTT.	32
Hình 2.39: IFTTT sau khi được tạo.....	33

CHƯƠNG 3:

Hình	trang
Hình 3.1: Sơ đồ khối của hệ thống.	34
Hình 3.2: Nối chân giữa Module thu hồng ngoại và NodeMCU ESP8266.	36
Hình 3.3: Kết nối module thu RF với NodeMCU ESP8266.	37
Hình 3.4: Nối chân Module DHT11 với NodeMCU ESP8266.....	38
Hình 3.5: Transistor 2N2222.	39
Hình 3.6: Kết nối điều khiển 8 led hồng ngoại.....	40
Hình 3.7: Kết nối module phát RF với NodeMCU ESP8266.	41
Hình 3.8: Giao diện web điều khiển trên máy tính.	42
Hình 3.9: Giao diện web điều khiển trên điện thoại.	42
Hình 3.10: Giao diện IFTTT sau khi kết nối.	43
Hình 3.11: Adapter nuôi mạch.	44

CHƯƠNG 4:

Hình	trang
Hình 4.1: Mạch in lớp dưới.....	45
Hình 4.2: Mạch PCB 3D lớp trên.....	46
Hình 4.3: Mạch PCB 3D lớp dưới.....	46
Hình 4.4: Board mạch lớp dưới.	49
Hình 4.5: Board mạch lớp trên.	50
Hình 4.6: Sơ đồ bố trí khối mô hình.	50
Hình 4.7: Mô hình nhìn từ trên xuống.....	51
Hình 4.8: Mặt sau của mô hình.	52
Hình 4.9: Mặt trước của mô hình.....	52
Hình 4.10: Mặt trái của mô hình.....	53
Hình 4.11: Lưu đồ giải thuật của Project.	54
Hình 4.12: Lưu đồ web của Project.	55
Hình 4.13: Quy trình làm việc của Arduino.	56
Hình 4.14: Giao diện lập trình Arduino.....	57
Hình 4.15: Giao diện menu Arduino IDE.	57
Hình 4.16: Giao diện file menu Arduino IDE.....	57

Hình 4.17: Giao diện Examples menu Arduino IDE.....	58
Hình 4.18: Giao diện Sketch Menu Arduino IDE.	58
Hình 4.19: Giao diện edit Menu Arduino IDE.....	59
Hình 4.20: Giao diện Tool Menu Arduino IDE.....	59
Hình 4.21: Board Arduino sử dụng.....	60
Hình 4.22: Board Arduino được kết nối với Com.	60
Hình 4.23: Arduino Toolbar.....	61
Hình 4.24: Gói Standard.	62
Hình 4.25: Giao diện cơ bản của gói Standard.	62
Hình 4.26: Giao diện cơ bản đã tạo.....	63
Hình 4.27: Giao diện chính của OpenHab.....	63
Hình 4.28: Thêm Add-ons vào giao diện.....	64
Hình 4.29: Lưu đồ quá trình điều khiển bằng giọng nói.....	65
Hình 4.30: Lưu đồ giải thuật chương trình điều khiển.	66
Hình 4.31: Lưu đồ chương trình thiết lập cấu hình.	67
Hình 4.32: Lưu đồ chương trình điều khiển RF.....	68
Hình 4.33: Lưu đồ chương trình điều khiển hồng ngoại.....	69

CHƯƠNG 5:

Hình	trang
Hình 5.1: Đăng nhập wifi bất kì.....	73
Hình 5.2: Cấu hình wifi bất kì.....	74
Hình 5.3: Cấu hình wifi được thiết lập.....	75
Hình 5.4: Giao diện web trên máy tính khi chưa cập nhật dữ liệu.	75
Hình 5.5: Giao diện web trên điện thoại khi chưa cập nhật dữ liệu.....	76
Hình 5.6: Giao diện Web trên máy tính sau khi nhập dữ liệu.....	77
Hình 5.7: Giao diện Web trên điện thoại sau khi nhập dữ liệu.	77
Hình 5.8: Kết nối sản phẩm với phần cứng.....	78
Hình 5.9: Công tắc 1 hoạt động.....	78
Hình 5.10: Công tắc 2 hoạt động.....	79
Hình 5.11: 2 công tắc cùng hoạt động.	79
Hình 5.12: Ổ cắm hoạt động.....	80
Hình 5.13: Thông số nhiệt độ, độ ẩm trên MSN Weather.	81
Hình 5.14: Thông số nhiệt độ, độ ẩm trên Web.....	81

LIỆT KÊ BẢNG

Bảng	trang
<i>Bảng 1: Nối chân Module thu hồng ngoại với NodeMCU ESP8266.....</i>	<i>36</i>
<i>Bảng 2: Nối chân Module thu RF với NodeMCU ESP8266.</i>	<i>37</i>
<i>Bảng 3: Nối chân Module DHT11 với NodeMCU ESP8266.</i>	<i>38</i>
<i>Bảng 4: Nối chân Module phát RF với NodeMCU ESP8266.</i>	<i>41</i>
<i>Bảng 5: Danh sách liệt kê linh kiện sử dụng.....</i>	<i>47</i>
<i>Bảng 6: Bảng số liệu điều khiển thiết bị trên thực tế.</i>	<i>84</i>

TÓM TẮT

Hiện nay, nhà thông minh đang là xu hướng tuy không mới nhưng đang rất thịnh hành. Vì vậy, nhà thông minh đang ngày càng đòi hỏi sự thay đổi, cải tiến để đáp ứng được xu thế của thời đại. Song song với đó, hệ thống nhà thông minh ngày càng được ứng dụng rộng rãi, góp phần nâng cao sự tiện ích trong cuộc sống hiện đại ngày nay.

Với mục đích muốn tiếp cận với các công nghệ đang phát triển trên. Vì vậy, nhóm thực hiện đồ án với mong muốn chế tạo ra thiết bị trung tâm điều khiển nhà thông minh thông qua laptop hay điện thoại trong đó bao gồm:

Thiết bị có các chức năng như sau:

- Chức năng chính là điều khiển thiết bị nhà thông minh bằng sóng hồng ngoại và sóng RF trên web và điện thoại.
- Chức năng mở rộng bao gồm:
 - + Chức năng giám sát nhiệt độ và độ ẩm trong nhà.
 - + Điều khiển thiết bị bằng giọng nói thông qua Google Assistant hay Google Home.
 - + Giám sát được mã hồng ngoại và mã RF sử dụng trên web.

Thiết bị sử dụng kit NodeMCU ESP8266 làm vi điều khiển trung tâm để điều khiển các module mở rộng như module thu hồng ngoại, led phát hồng ngoại, module thu phát RF, DHT11, ...

Bật tắt thiết bị bằng cách sử dụng sóng hồng ngoại và sóng RF. Người dùng dễ dàng tương tác sử dụng thông qua giao diện đơn giản trên nền web hay trên ứng dụng của điện thoại.

Hệ thống hiển thị nhiệt độ, độ ẩm bằng DHT11, cập nhật và hiển thị lên giao diện web hay ứng dụng của điện thoại.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

1.1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, với sự phát triển không ngừng trong lĩnh vực khoa học công nghệ, việc đưa các sản phẩm công nghệ với đời sống thường ngày ngày càng phổ biến, nhằm mục đích phục vụ nhu cầu sống ngày càng cao của con người, trong đó có “**Nhà thông minh**” là một trong những lĩnh vực phát triển mạnh trong thời gian gần đây.

Trung tâm của hệ thống nhà thông minh là một thiết bị trung tâm (Hub) chịu trách nhiệm điều khiển, giám sát và thu thập thông tin từ các thành phần khác như công tắc thông minh, ổ cắm thông minh, đèn, các cảm biến,... Thiết bị này còn có nhiệm vụ giao tiếp với giao diện điều khiển như hệ thống ra lệnh bằng giọng nói, phần mềm trên thiết bị di động,...

Ưu điểm của thiết bị trung tâm điều khiển nhà thông minh:

- Có thể giao tiếp theo nhiều chuẩn

Thiết bị trung tâm này có thể giao tiếp với các thiết bị thông minh có trên thị trường qua các chuẩn giao tiếp (không dây hay có dây) khác nhau.

- Giám sát và thu thập thông tin

Như đã nói thì thiết bị trung tâm này có thể giao tiếp với các thiết bị thông minh, nên có thể giám sát từ xa thông qua camera thông minh, hay giám sát được thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm để có thể tự động bật tắt điều hòa, quạt hay máy sưởi.

Thiết bị được thiết kế nhỏ gọn, dễ lắp đặt, có thể lắp đặt ở mọi nơi mang đến sự tiện lợi nhất cho người sử dụng.

Với những ưu điểm của thiết bị trung tâm điều khiển nhà thông minh, nhóm thực hiện đề tài sẽ vận dụng các kiến thức về lập trình vi điều khiển, các giao thức kết nối không dây, thiết kế phần cứng... Dựa trên các tiêu chí đó nhóm chúng em chọn đề tài **“THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH”**.

Đề tài sẽ sử dụng KIT Node MCU là kit phát triển dựa trên nền chip Wifi SoC ESP8266 với thiết kế dễ dàng sử dụng vì được tích hợp chip nạp CP2102 trên board. Ngôn ngữ lập trình có thể sử dụng trực tiếp phần mềm IDE của Arduino để lập trình với bộ thư viện riêng.

1.2 MỤC TIÊU

- Tiếp nhận tín hiệu từ các cảm biến và điều khiển các thiết bị.
- Có chức năng giám sát và điều khiển từ xa qua internet, sử dụng điện thoại hoặc máy tính.
- Điều khiển bằng giọng nói.
- Có thể thi công đồ án trên một ngôi nhà thực tế hoặc mô hình.

1.3 NỘI DUNG NGHIÊM CỨU

- **Nội dung 1:** Nghiên cứu tài liệu về KIT NodeMCU ESP8266, giao tiếp không dây và mạng Internet.
- **Nội dung 2:** Nghiên cứu các mô hình nhà thông minh.
- **Nội dung 3:** Thiết kế và tính toán thiết kế mạch phần cứng cho thiết bị.
- **Nội dung 4:** Thi công phần cứng, thử nghiệm và hiệu chỉnh phần cứng.
- **Nội dung 5:** Thử nghiệm và điều chỉnh hệ thống cũng như chương trình để hệ thống được tối ưu. Đánh giá các thông số của mô hình so với thực tế.
- **Nội dung 6:** Viết báo cáo thực hiện.
- **Nội dung 7:** Bảo vệ luận văn.

1.4 GIỚI HẠN

- Kích thước mô hình
- Sử dụng KIT NodeMCU ESP8266
- Tập trung vào thiết bị điều khiển trung tâm
- Sử dụng các nền tảng đã có sẵn và các thư viện mở để phát triển sản phẩm.

1.5 BỐ CỤC

- **Chương 1: Tổng quan**

Chương này trình bày tổng quan về đề tài, xu hướng và ưu điểm của thiết bị trung tâm điều khiển nhà thông minh, hướng nghiên cứu của nhóm thực hiện đề tài.

- **Chương 2: Cơ Sở Lý Thuyết**

Trình bày được cơ sở lý thuyết về thiết bị điều khiển trung tâm

Trình bày cơ sở lý thuyết về các thiết bị sử dụng trong mô hình: Vi điều khiển, hồng ngoại, RF, ...

- **Chương 3: Tính Toán và Thiết Kế**

Xây dựng mô hình phần cứng để giao tiếp giữa vi điều khiển, bộ thu phát hồng ngoại và bộ thu phát sóng RF

Thiết kế sơ đồ nguyên lý để điều khiển cho hệ thống hoạt động.

- **Chương 4: Thi Công Hệ Thống**

Trong chương chúng ta thực hiện thi công mạch, các phần điều khiển cũng như phần cứng hệ thống đề tài.

Sau đó hoàn chỉnh mô hình từ đó xây dựng lưu đồ giải thuật để viết chương trình điều khiển cho hệ thống.

Sau khi có chương trình và mô hình, chúng ta sẽ thực hiện hoàn thiện để hệ thống hoạt động tốt

- **Chương 5: Kết Quả, Nhận Xét và Đánh Giá**

Nếu rõ được trong quá trình đồ án đã thu được những kết quả, tìm hiểu và thu thập được nhiều kiến thức cũng như tích lũy thêm kinh nghiệm để có thể thích nghi với môi trường làm việc. Tiến hành nhận xét kết quả trong quá trình thực hiện đồ án giữa những gì thực hiện thực tế so với kết quả trong lý thuyết.

- **Chương 6: Kết Luận và Hướng Phát Triển**

Kết luận về những gì đạt được trong quá trình thực hiện đồ án. Đưa ra thêm những hướng phát triển khả thi cho đề tài để có thể ứng dụng tốt trong thực tế.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 PHẦN CỨNG

2.1.1 Giới thiệu về Internet of Things (IoT) hay Mạng lưới vạn vật kết nối Internet

Là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh của riêng mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến 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. Nói 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.

2.1.2 Giới thiệu về ESP8266 NodeMCU

❖ ESP8266:

ESP8266 là dòng chip tích hợp Wi-Fi 2.4Ghz có thể lập trình được, rẻ tiền được sản xuất bởi một công ty bán dẫn Trung Quốc: Espressif Systems.

Được phát hành đầu tiên vào tháng 8 năm 2014, đóng gói đưa ra thị trường dạng Module ESP-01. Có khả năng kết nối Internet qua mạng Wi-Fi một cách nhanh chóng và sử dụng rất ít linh kiện đi kèm. Với giá cả có thể nói là rất rẻ so với tính năng và khả năng ESP8266 có thể làm được.

ESP8266 có một cộng đồng các nhà phát triển trên thế giới rất lớn, cung cấp nhiều Module lập trình mã mở giúp nhiều người có thể tiếp cận và xây dựng ứng dụng rất nhanh.

Hiện nay tất cả các dòng chip ESP8266 trên thị trường đều mang nhãn ESP8266EX, là phiên bản nâng cấp của ESP8266, đã có hơn 14 phiên bản ESP ra đời, trong đó phổ biến nhất là ESP-12.



Hình 2.1: ESP8266.

❖ Module ESP8266 NodeMCU

Module ESP-12 kết hợp với firmware ESP8266 trên Arduino và thiết kế phần cứng giao tiếp tiêu chuẩn đã tạo nên NodeMCU, loại Kit phát triển ESP8266 phổ biến nhất trong thời điểm hiện tại. Với cách sử dụng, kết nối dễ dàng, có thể lập trình, nạp chương trình trực tiếp trên phần mềm Arduino, đồng thời tương thích với các bộ thư viện Arduino sẵn có.

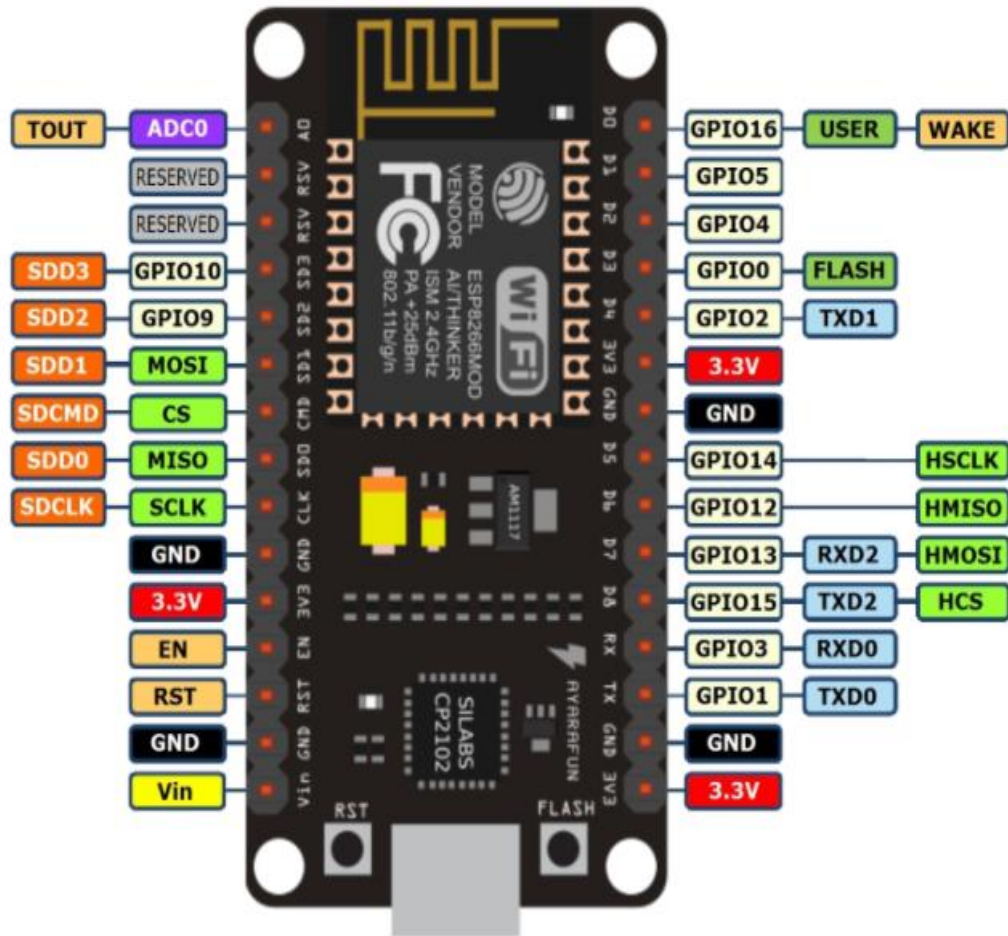


Hình 2.2: Module ESP8266 NodeMCU.

Sơ bộ về Module ESP8266 NodeMCU:

- Khả năng hoạt động như một Module Wifi:
 - Có thể quét và kết nối với một mạng Wifi bất kỳ (Wifi client) để thực hiện tác vụ như lưu trữ, truy cập dữ liệu từ server.

- Tạo điểm truy cập Wifi (Wifi Access Point) cho phép các thiết bị khác kết nối, giao tiếp và điều khiển.
 - Một server để xử lý dữ liệu từ các thiết bị sử dụng internet.
- Nguồn vào và nguồn ra:
- ESP8266 NodeMCU nhận nguồn từ cổng micro USB tích hợp sẵn trên mạch, giúp việc nạp code trở nên dễ dàng hơn. Bên cạnh đó, việc cấp nguồn cho module cũng linh động hơn vì bạn có thể sử dụng sạc dự phòng thay cho nguồn từ USB trên máy tính (nguồn cấp tối đa là 5V).
 - ESP8266 NodeMCU có thể cung cấp nguồn cho tối đa 4 thiết bị: 3 nguồn ra 3.3V và một nguồn từ chân Vin (điện thế bằng điện thế từ cổng micro USB). Khi sử dụng các chân cấp nguồn này, hãy luôn kiểm tra để chắc chắn không cắm nhầm chân dương (trên mạch in là 3v3 và Vin) và chân âm (GND). Tuy nhiên, 3 chân 3.3V đều được bảo vệ, khi cắm ngược cực, module sẽ chỉ nóng lên và dừng hoạt động. Chân Vin thì không được bảo vệ, nếu cắm ngược cực sẽ gây hư hỏng hoặc cháy Module
- Truyền và nhận tín hiệu:
- ESP8266 NodeMCU có tổng cộng 13 chân GPIO (General-purpose input/output): chân có thể truyền/nhận tín hiệu (trên mạch in từ D0 đến D8 và RX, TX, SD2, SD3). Module chỉ có thể kết nối với tới nguồn tối đa 5V qua cổng Micro USB. Các chân I/O chỉ có thể giao tiếp với các linh kiện qua điện thế tối đa 3.3V.



Hình 2.3: Sơ đồ chân của Module.

➤ Thông số kỹ thuật:

- IC chính: ESP8266 Wifi SoC.
- Phiên bản firmware: NodeMCU Lua
- Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.
- GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU.
- Cấp nguồn: 5VDC MicroUSB hoặc Vin.
- GPIO giao tiếp mức 3.3VDC
- Tích hợp Led báo trạng thái, nút Reset, Flash.
- Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch Arduino.
- Kích thước: 25 x 50 mm

2.1.3 Module thu phát Hồng Ngoại (Infrared receiver/sender)

❖ Module thu tín hiệu hồng ngoại

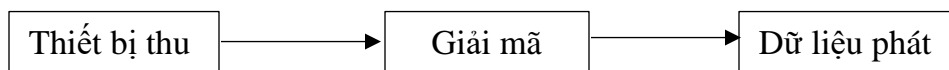
➤ Tổng quan về tín hiệu hồng ngoại:

Ánh sáng hồng ngoại (tia hồng ngoại) là ánh sáng không thể nhìn thấy được bằng mắt thường, có bước sóng khoảng từ 0.86um đến 0.98um. Tia hồng ngoại có vận tốc truyền bằng vận tốc ánh sáng.

Tia hồng ngoại có thể truyền đi được nhiều kênh tín hiệu. Nó được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp. Lượng thông tin có thể đạt 3 megabit/s. Lượng thông tin được truyền đi với ánh sáng hồng ngoại lớn gấp nhiều lần so với sóng điện tử mà người ta vẫn dùng.

Tia hồng ngoại dễ bị hấp thụ, khả năng xuyên thấu kém. Trong điều khiển từ xa bằng tia hồng ngoại, chùm tia hồng ngoại phát đi hẹp, có hướng, do đó khi thu phải đúng hướng.

➤ Nguyên tắc thu tín hiệu hồng ngoại:



- Khối thu thiết bị: Tia hồng ngoại từ module phát được tiếp nhận bởi Led thu hồng ngoại.

- Khối Giải mã: mã lệnh giải mã ra thành số thập phân, hay nhị phân tương ứng và đưa đến mạch điều khiển và được lưu vào bộ nhớ làm dữ liệu phát.

- Dữ liệu phát: lưu trữ dữ liệu được thu từ thiết bị thu.

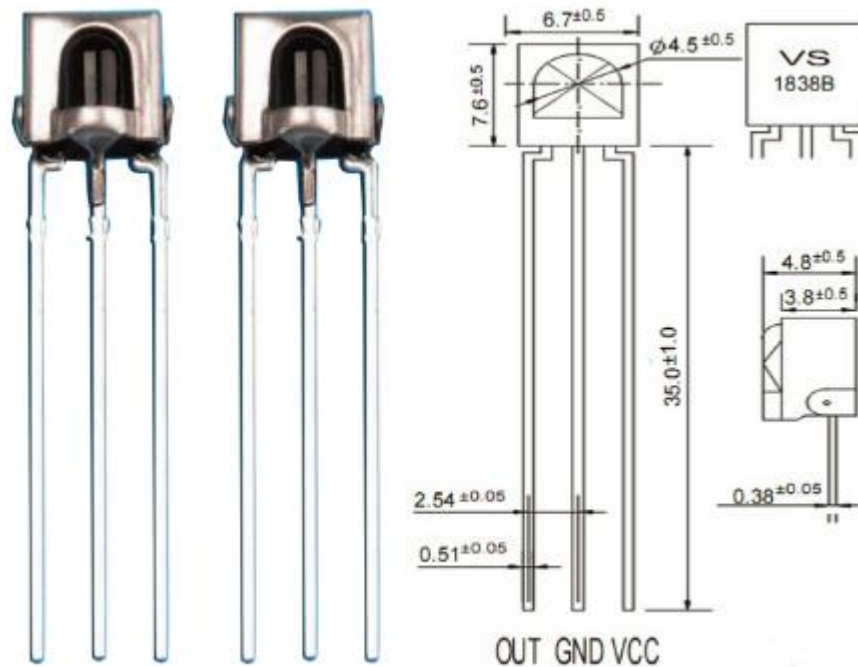
➤ Module thu tín hiệu hồng ngoại KY- 022:



Hình 2.4: Module thu tín hiệu hồng ngoại KY- 022.

Mạch thu hồng ngoại IR KY-022 được sử dụng để thu nhận tín hiệu hồng ngoại từ các nguồn phát 38khz như Remote,..., mạch nhỏ gọn, được thiết kế để có thể dễ dàng kết nối và sử dụng, phù hợp cho nhiều ứng dụng khác nhau.

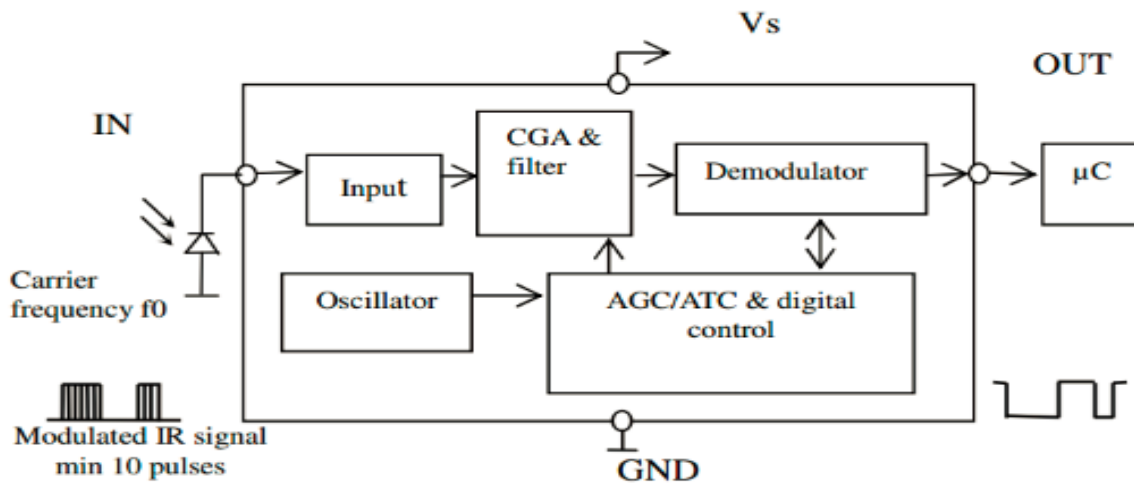
- Led thu hồng ngoại 1838 (hay còn gọi là mắt thu hồng ngoại 1838T):



Hình 2.5: Led thu hồng ngoại 1383.

- Tính năng chính:
 - + Bộ thu ánh sáng và tiền khuếch đại được tích hợp chung.
 - + Bộ lọc trong

- + Tương thích với TTL và CMOS
- + Độ ổn định cao
- + kích thước nhỏ
- + Hoạt động ở tần số 38KHz
- Nguyên lý thu của Module KY -022:



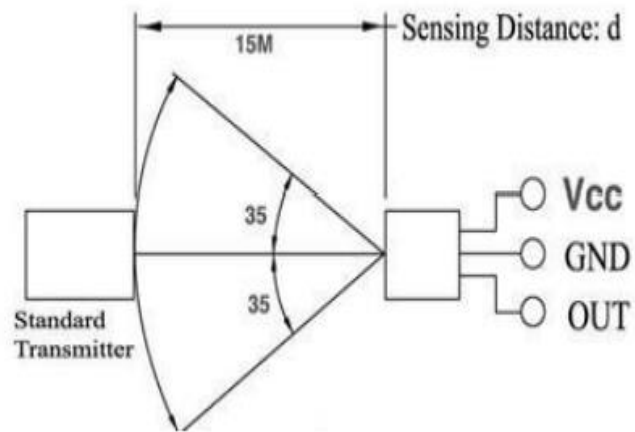
Hình 2.6: Nguyên lý thu của Module KY-022.

Tín hiệu vào mang theo sóng mang f_0 qua bộ lọc (CGA & filter) , sau đó qua bộ giải điều chế (Demodulator) để đưa tín hiệu ra ngoài (loại bỏ đi sóng mang).

Khi nhận được lệnh phát tín hiệu từ vi điều khiển, Led sẽ phát tín hiệu với mã tương thích đã được lưu với sóng mang 38Khz để điều khiển thiết bị.

- Các thông số kỹ thuật của Module:
 - Điện áp sử dụng: 3~5VDC
 - Hoạt động ở tần số 38KHz
 - Độ ổn định cao
 - Pin CR2025 với dung lượng pin 160mAh
 - Dòng tĩnh: 3uA – 5uA
 - Dòng động: 3ma -5mA

- Vật liệu dán: 0.125mmPET
- Khoảng cách truyền và góc hiệu quả:



Hình 2.7: Khoảng cách đo và góc hiệu quả.

Theo lý thuyết thì khoảng cách truyền tối đa là 15m giữa Module và vật truyền (remote,...) và góc tối đa để nhận được tín hiệu hồng ngoại là 70°. Nhưng trên thực tế, còn tùy thuộc vào môi trường xung quanh, độ nhạy của bộ thu,... thì khoảng cách tối đa đo được là 8m và góc hiệu quả khoảng 60°.

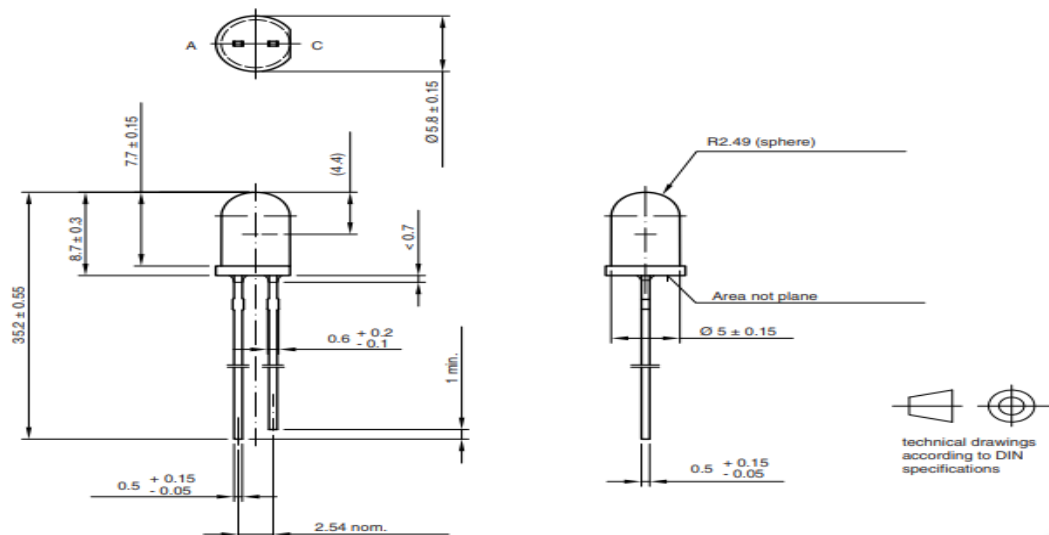
❖ Led phát tín hiệu hồng ngoại



Hình 2.8: Led hồng ngoại.

- Tính năng:
 - Dùng để phát tín hiệu hồng ngoại.

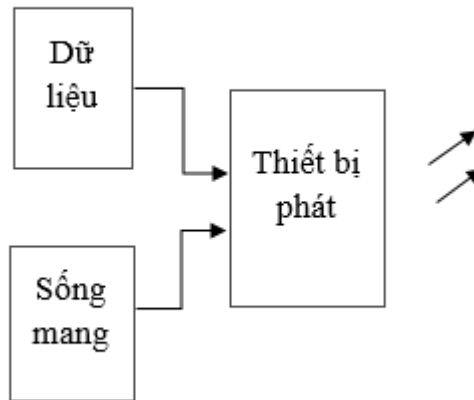
- dùng trong các mạch ứng dụng đếm sản phẩm, đọc ecoder tốc độ động cơ,...
- Thông số kỹ thuật:
 - Điện áp 1.2-1.6VDC
 - Dòng 10-20mA
 - Bước sóng tối đa: 940nm
 - Kích thước: Led Phi 3 (3mm)
 - Có độ tin cậy cao
 - Điện áp ngưỡng thấp
 - Cường độ bức xạ cao
 - Dễ dàng sử dụng ở testboard hay tích hợp lên mạch
- Cấu tạo của Led:



Hình 2.9: Cấu tạo của Led hồng ngoại.

Led hồng ngoại được thiết kế đặc biệt để truyền được tia hồng ngoại. Led hồng ngoại cũng giống với Led thông thường về bề ngoài, nhưng chúng phát ra ánh sáng với bước sóng lên đến 940nm đó là khoảng hồng ngoại của bức xạ điện từ. Dải bước sóng dao động từ 760nm đến 1mm.

- Nguyên tắc phát tín hiệu hồng ngoại:



Hình 2.10: Nguyên lý phát tín hiệu hồng ngoại.

Dữ liệu và sóng mang sẽ được mã hóa để chốt dữ liệu, sau đó được điều chế để gửi đến thiết bị phát.

2.1.4. Module thu phát tín hiệu RF- radio Frequency (RF receiver/sender)

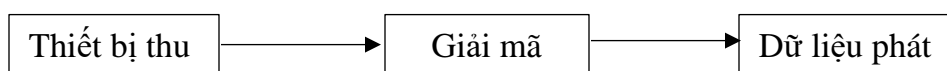
❖ Giới thiệu về sóng RF (sóng vô tuyến)

Tần số vô tuyến (RF) là dải tần số nằm trong khoảng 3 kHz tới 300 GHz, tương ứng với tần số của các sóng vô tuyến và các dòng điện xoay chiều mang tín hiệu vô tuyến.

Để nhận được tín hiệu vô tuyến, người ta sử dụng anten. Tuy nhiên, anten sẽ nhận hàng ngàn tín hiệu vô tuyến cùng lúc, cần phải có một bộ dò sóng vô tuyến bắt được tần số muốn tìm (hay dải tần). Có thể truyền xuyên tường, kính,... Truyền với khoảng cách 30m hoặc có thể tới 100m. Đôi khi bị nhiễu sóng do bên ngoài có nhiều thiết bị máy móc sử dụng các tần số khác nhau.

❖ Module thu tín hiệu RF (loại có tần số thu là 315MHz)

- Nguyên tắc thu tín hiệu RF:



Về mặt nguyên lý hoạt động tương tự như điều khiển bằng tín hiệu hồng ngoại nhưng thay vì gửi đi các tín hiệu ánh sáng, nó lại truyền sóng vô tuyến tương ứng với các lệnh nhị phân. Bộ phận thu sóng vô tuyến trên thiết bị được điều khiển, rồi giải mã nó để chuyển đến dữ liệu phát.

- Module thu tín hiệu RF:



Hình 2.11: Module thu tín hiệu RF.

- Giới thiệu về IC LM358:

IC LM358 là bộ khuếch đại thuật toán kép công suất thấp, bộ khuếch đại này có ưu điểm hơn so với bộ khuếch đại thuật toán chuẩn trong các ứng dụng dùng nguồn đơn.

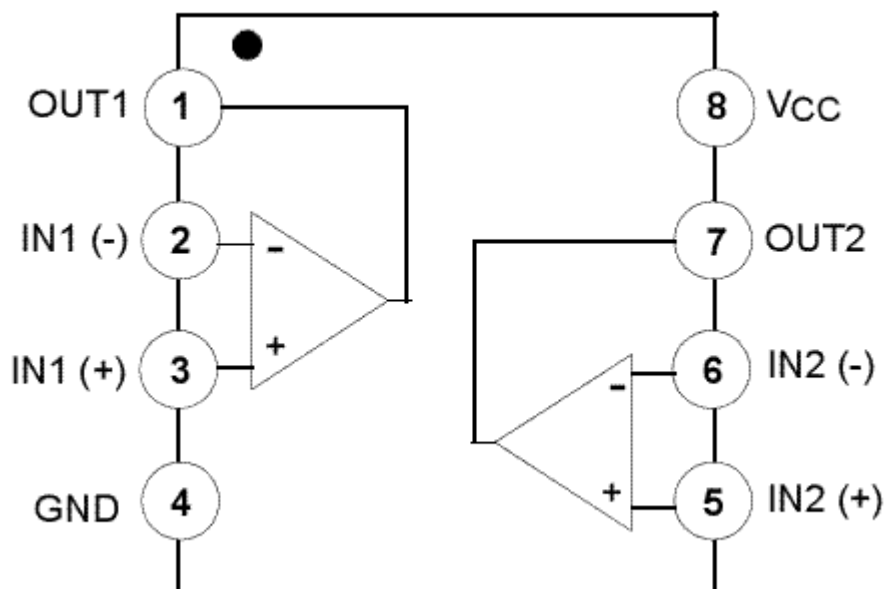


Hình 2.12: IC LM358.

Thông số kỹ thuật:

- 14 chân, xuyên lỗ
- Điện áp: 3-32V với nguồn đơn, 1.5-16V với nguồn đôi.
- Dải nhiệt độ hoạt động: 0~70°C
- Độ lợi khuếch đại DC 100dB
- Điện áp ngõ ra: 0V đến $V_{cc}(+)-1.5V$

Sơ đồ chân:



Hình 2.13: Sơ đồ chân IC LM358.

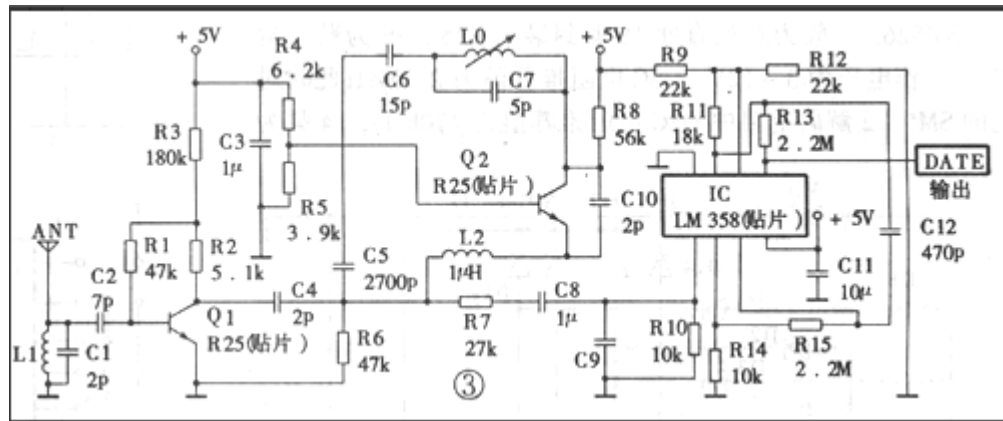
IC LM358 có thể hoạt động ở nguồn điện áp thấp 3V hoặc cao lên tới 32V. LM358 có công suất cực mánh thấp, tuy nhiên có độ lợi cao 100dB. Cấu tạo bên trong của IC LM358 gồm 2 bộ khuếch đại thuật toán, tương thích với nhiều loại mạch logic khác nhau.

Các tính năng của khuếch đại thuật toán:

- Bảo vệ quá áp ngõ ra.
- Tầng khuếch đại vi sai ngõ vào.

- Dòng cung cấp lõi vào thấp.
- Dải tín hiệu cùng pha mở rộng tới nguồn âm.

• Cấu trúc của Module:



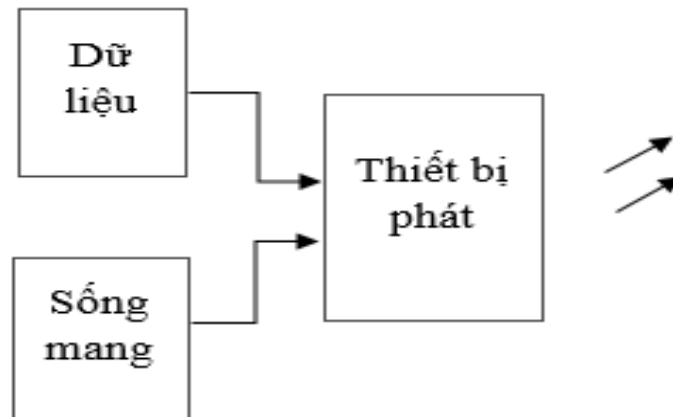
Hình 2.14: Cấu trúc của Module.

Anten thu sóng RF từ thiết bị điều khiển sau đó đường qua các bộ lọc loại bỏ nhiễu, sau đó qua IC LM358 để khuếch đại tín hiệu và giữ lại trong dữ liệu phát.

- Thông số kỹ thuật
 - Điện áp hoạt động 5VDC
 - Dòng hoạt động (mA) :4mA
 - Điều chế: AM (OOK)
 - Nhiệt độ làm việc: -10°C ~ 70°C
 - Độ nhạy (dBm): -105dB
 - Tần số hoạt động: 315MHz
 - Kích thước (LWH): 30mmx14mmx7mm
 - Khoảng cách không có anten là 20cm. Nếu cần khoảng cách xa, thì thêm anten có giá trị bằng $\frac{1}{4}$ bước sóng. Sử dụng chiều dài anten cho 315MHz là 23cm, 433MHz là 17cm. Điện trở nội của dây là 50Ω.

❖ Module phát tín hiệu RF

➤ Nguyên tắc phát tín hiệu:



Hình 2.15: Nguyên lý phát tín hiệu hồng ngoại.

Dữ liệu và sóng mang sẽ được mã hóa để chót dữ liệu, sau đó được điều chế để gửi đến thiết bị phát.

➤ Module phát tín hiệu RF:



Hình 2.16: Module phát tín hiệu RF.

Để chuyển các tín hiệu dạng số 1-0 thành trạng thái có hoặc không có tín hiệu ở phần mạch thu.

- Thông số kỹ thuật:
 - Điện áp làm việc: 3-12V

- Tần số hoạt động: 315MHz
- Dòng chế độ chờ: 0mA
- Dòng làm việc: 20-28mA
- Khoảng cách phát: >500m (khu vực mở)
- Công suất phát: 16dBm (40mW)
- Tốc độ phát: < 10Kbps
- Phương thức điều chế: OOK
- Nhiệt độ làm việc: -10°C ~ 70°C
- Kích thước: 19x19x8mm
- Thạch anh LR1 315.00:



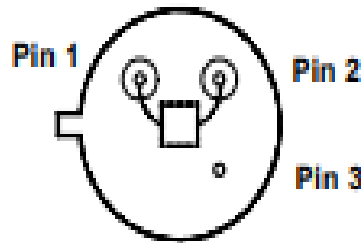
Hình 2.17: LR1 315.00.

Được thiết kế để lọc tần số trong khoảng 315MHz và phát tần số đó khi có yêu cầu.

Các thông số kỹ thuật:

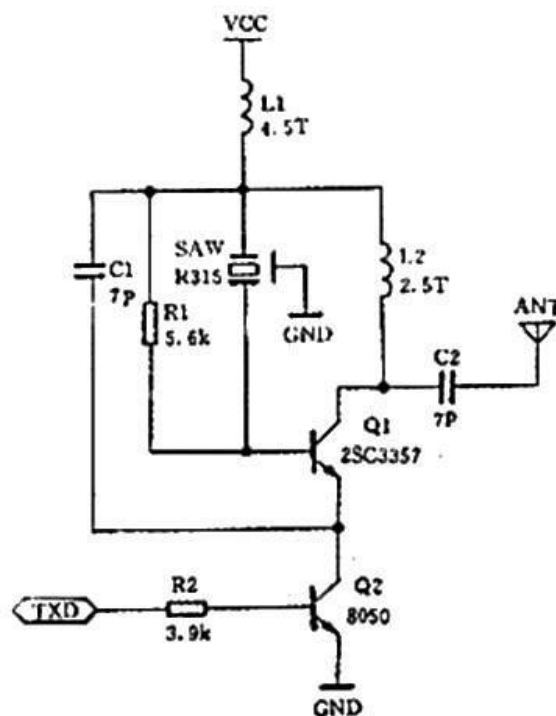
- Tần số hoạt động 315MHz
- Băng thông hoạt động: 500 – 800kHz
- Nhiệt độ hoạt động: -40°C - 85°C

Cấu tạo của bộ lọc:



Hình 2.18: Cấu tạo của thạch anh trong Module.

- chân 1: ngõ ra hoặc ngõ vào (tùy vào cách kết nối)
 - chân 2: ngõ vào hoặc ngõ ra (tùy vào cách kết nối)
 - chân 3: nối đất
- Cấu trúc của Module phát RF:

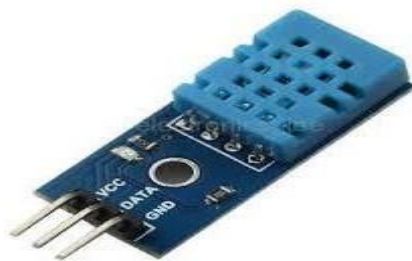


Hình 2.19: Cấu trúc Module phát RF.

Thạch anh khi có lệnh thì phát một tín hiệu, sau đó được khuếch đại và phát ra tại Anten được kết nối với Module.

2.1.5 Module DHT11

Cảm biến độ ẩm và nhiệt độ DHT11 là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1 wire (giao tiếp digital 1 dây truyền dữ liệu duy nhất). Bộ tiền xử lý tín hiệu tích hợp trong cảm biến giúp bạn có được dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào.

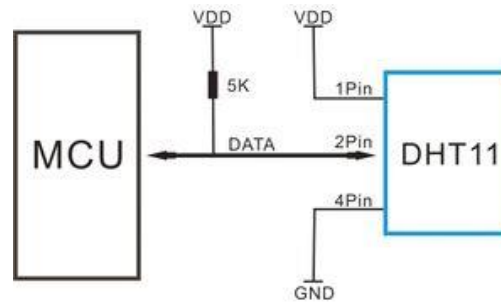


Hình 2.20: Module DHT11.

Thông số kỹ thuật:

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

Sơ đồ kết nối:

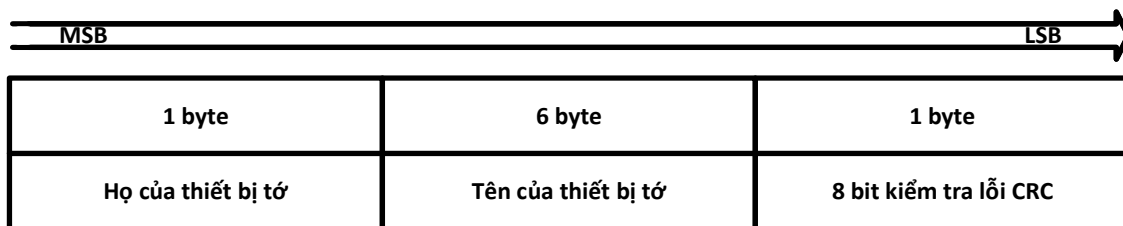


Hình 2.21: Sơ đồ kết nối DHT11

2.2 CÁC CHUẨN GIAO TIẾP ĐƯỢC SỬ DỤNG

2.2.1 Chuẩn One-Wire

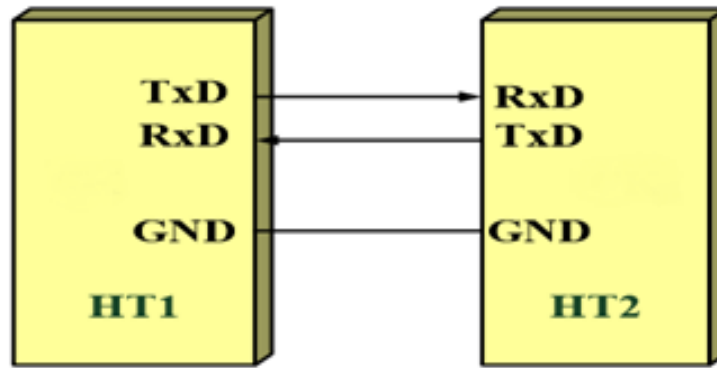
Là chuẩn giao tiếp không đồng bộ và bán song công. Trên một đường tín hiệu có thể gắn nhiều thiết bị tớ. Nhưng chỉ có một thiết bị chủ có thể kết nối đến đường tín hiệu này. Đường dữ liệu khi ở trạng thái rảnh (không ghi/đọc dữ liệu) sẽ ở mức cao do vậy dây truyền dữ liệu được kéo lên nguồn thông qua một điện trở. Các thiết bị tớ kết nối với cùng một đường dây tín hiệu được phân biệt với nhau nhờ 64 bit địa chỉ. Địa chỉ này được chia làm ba phần chính:



Hình 2.22: Cấu trúc địa chỉ của các thiết bị tớ theo chuẩn One – Wire.

2.2.2 Chuẩn giao tiếp UART

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



Hình 2.23: Hệ thống truyền dữ liệu bất đồng bộ.

2.3 PHẦN MỀM

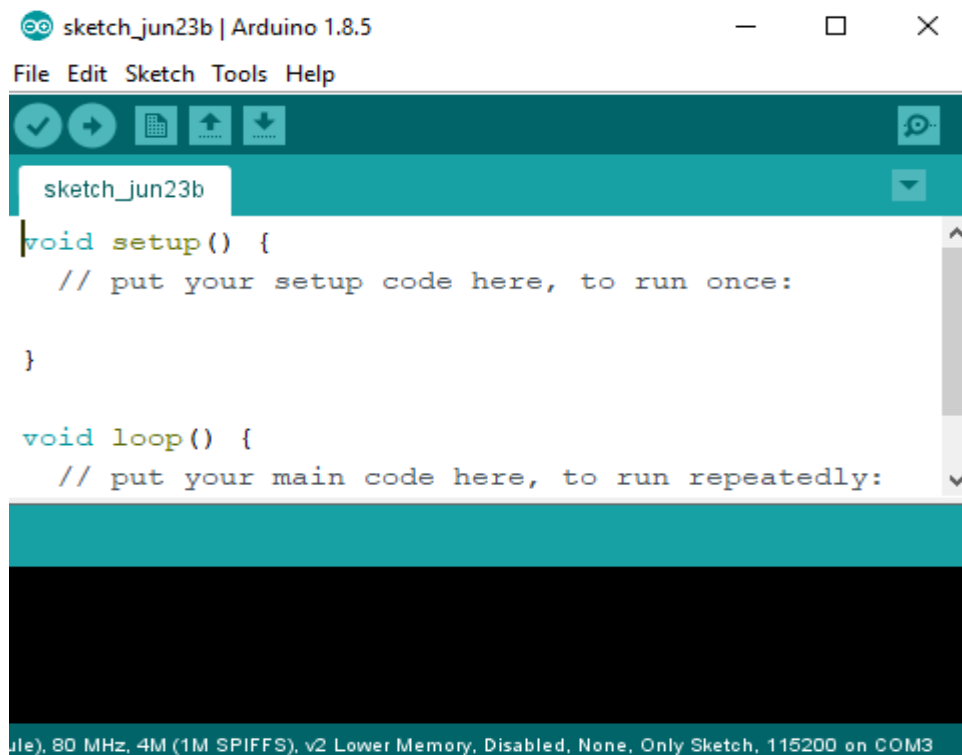
2.3.1 Phần mềm Arduino



Hình 2.24: Logo phần mềm Arduino.

Đây là công cụ hỗ trợ viết code và nạp code cho các bo mạch Arduino cũng như các mạch NodeMCU.

Truy cập vào trang chủ Arduino <http://arduino.cc> để download phần mềm và cài đặt. Phần mềm được hỗ trợ miễn phí cho người dùng , với bản cập nhật mới nhất là Arduino 1.8.5.

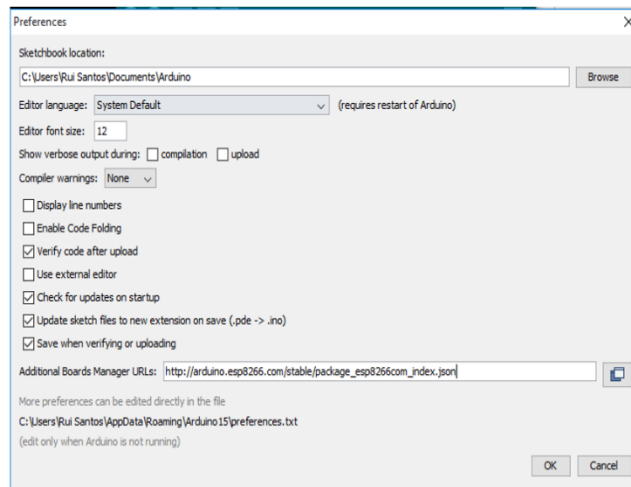


Hình 2.25: Giao diện của phần mềm Arduino.

Sau khi tải về thì cần thêm thư viện để có thể sử dụng với module NodeMCU ESP8266. Vào **File** → **Preferences**, vào **textbox Additional Board Manager URLs** thêm đường link sau vào:

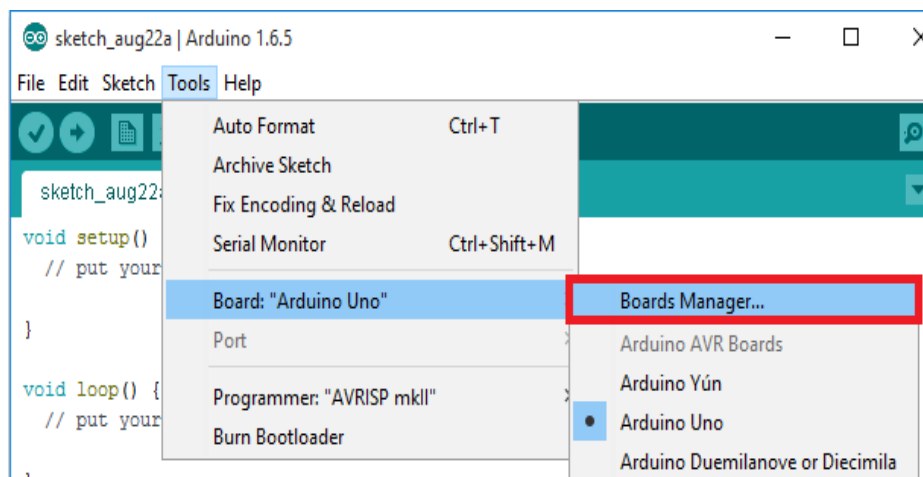
http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json.

Sau đó click **OK** để chấp nhận.



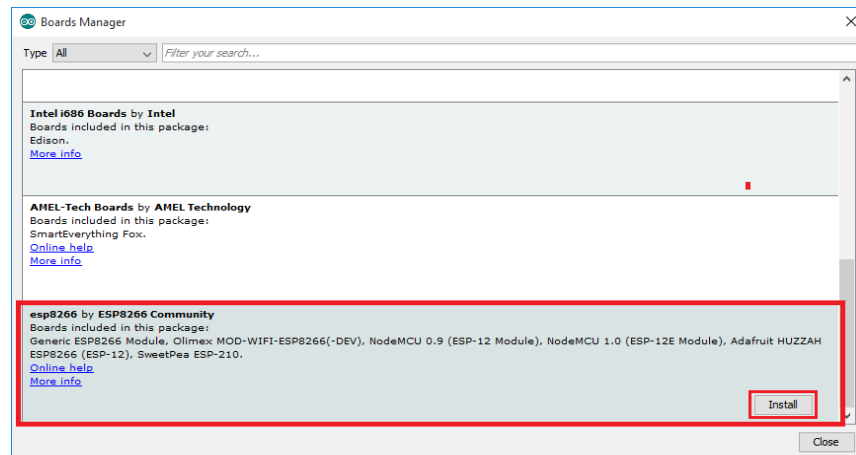
Hình 2.26: Bước nhập thư viện Arduino.

Tiếp theo vào **Tool**→**Board**→**Boards Manager**



Hình 2.27: Bước nhập thư viện Arduino.

Đợi một lát để chương trình tìm kiếm. Ta kéo xuống và click vào **ESP8266 by ESP8266 Community**, click vào **Install**. Chờ phần mềm tự động download và cài đặt.



Hình 2.28: Bước nhập thư viện Arduino.

Kết nối module USB-to-UART vào máy tính. Vào **Tool**→**Board**→**Generic ESP8266 Module**, chọn cổng **COM** tương ứng với module **USB-to-UART** tương ứng.

Tương tự ta nhập thư viện cho các Module thu – phát hồng ngoại, thu – phát RF và cảm biến đo nhiệt độ DHT11.

2.3.2 Phần mềm OpenHab



Hình 2.29: Logo OpenHab.

a. Tổng quan

OpenHab là một phần mềm mã nguồn mở có chức năng là bộ điều khiển trung tâm, với khả năng kết nối giao tiếp và điều khiển tới nhiều loại thiết bị khác nhau trong

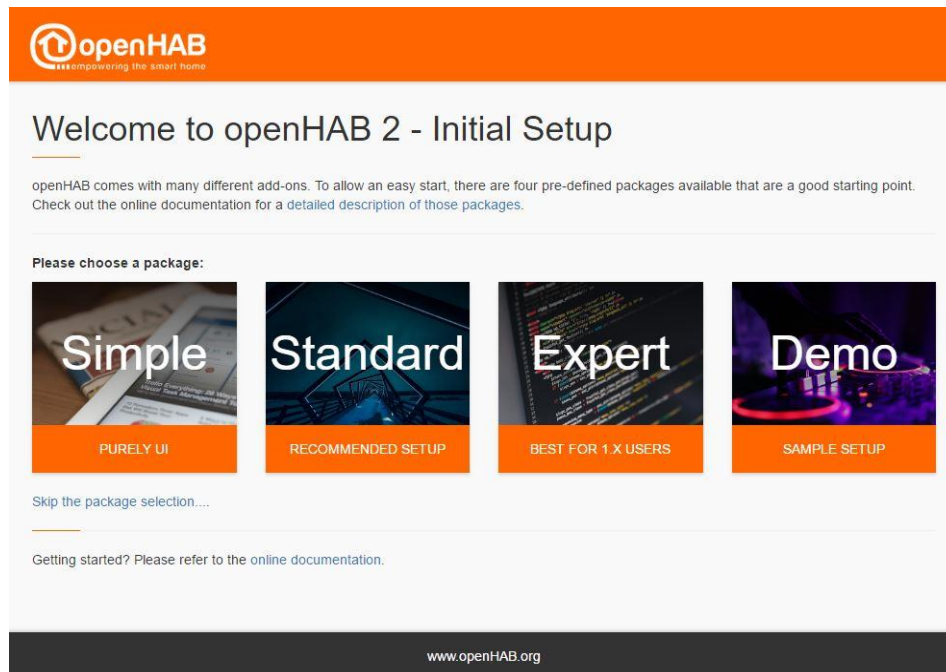
hệ thống SmartHome. OpenHab cung cấp nhiều giao diện người dùng (website, android, ios,...) giúp cho quá trình làm việc với OpenHab dễ dàng và thuận tiện hơn. Diễn giải theo quan điểm cá nhân: OpenHab như một phần mềm quản lí, nó cung cấp các addons giúp hỗ trợ việc kết nối các thiết bị phần cứng vào một cách dễ dàng nhất (tuy nhiên bị giới hạn trong các phần cứng mà nó hỗ trợ). Sau khi kết nối, thì OpenHab và các thiết bị sẽ giao tiếp với nhau, và OpenHab sẽ có được thông tin (state) gửi từ các thiết bị, cùng với đó, các thiết bị có thể nhận được các lệnh điều khiển từ OpenHab.

b. Cài đặt

Truy cập vào đường dẫn để download, sau đó giải nén (có thể đặt tên lại thư mục) <https://www.OpenHab.org/downloads.html>

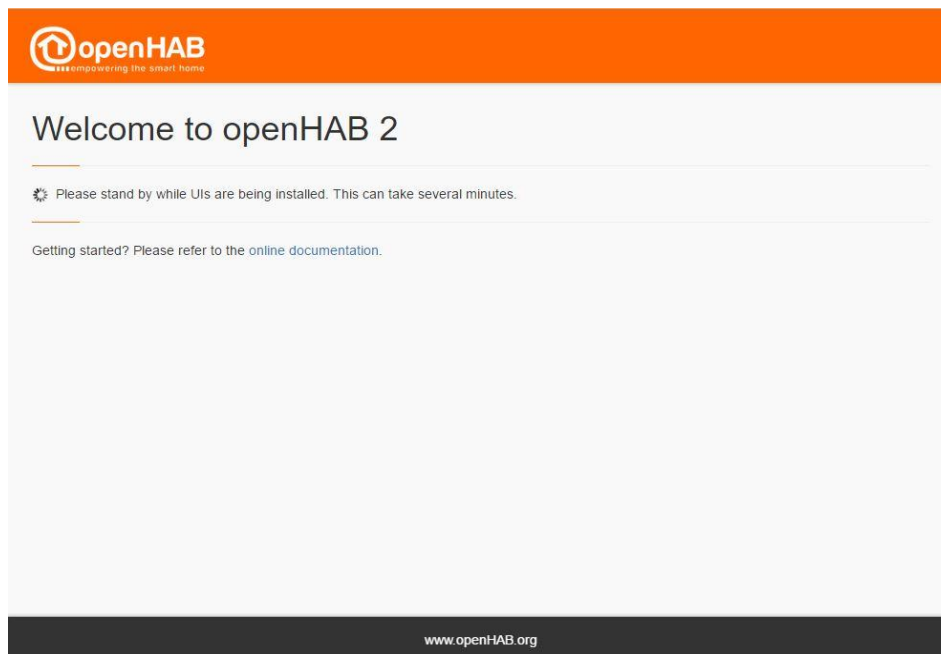
Để có thể sử dụng được OpenHab chúng ta phải cài đặt Java cho máy tính. Có thể download: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>

Sau khi chúng ta cài đặt các phần mềm cần thiết, chúng ta sẽ thực thi file start.bat, sau đó chúng ta sẽ truy cập đường dẫn localhost:8080 để có thể vào được OpenHab. Và ta có được giao diện như sau:



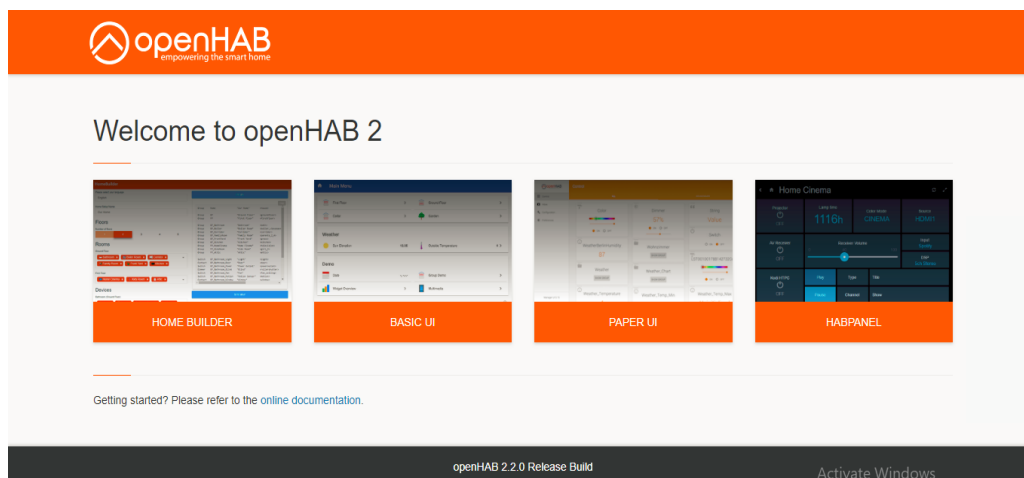
Hình 2.30: Giao diện OpenHab.

Sau đó, chọn gói Standard để có những addons phù hợp với Project.



Hình 2.31: Cài đặt gói Standard.

Sau khi cài đặt gói Standard, ta có giao diện như sau:



Hình 2.32: Giao diện sau khi cài đặt gói Standard.

Ngoài ra, nếu cần thêm thư viện cho OpenHab, ta chỉ cần vào PAPER UI, vào add thêm thư viện.

c. Tạo sitemaps và items cho giao diện chính của Project

Để có thể thêm items ta sẽ truy cập đến thư mục items trong thư mục conf của file OpenHab đã giải nén. Ta sẽ cấu hình hình cho nó theo mục đích sử dụng, ví dụ như tạo một Switch có tên mySwitch ta sẽ tạo file tên bất kì với đuôi .items. Để thêm sitemap ta cũng vào folder sitemap trong thư mục conf, tạo một file tên bất kì với đuôi .sitemap.

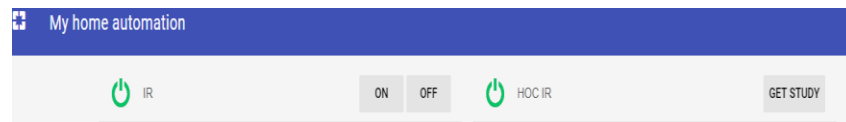
This PC > Downloads > openhab-2.2.0 > conf

Name	Date modified	Type
New folder	5/4/2018 9:39 AM	File folder
services	5/1/2018 11:13 AM	File folder
sitemaps	5/1/2018 11:02 AM	File folder
items	5/1/2018 10:47 AM	File folder
html	12/18/2017 11:24	File folder
icons	12/18/2017 11:24	File folder
persistence	12/18/2017 11:24	File folder
rules	12/18/2017 11:24	File folder
scripts	12/18/2017 11:24	File folder
sounds	12/18/2017 11:24	File folder
things	12/18/2017 11:24	File folder
transform	12/18/2017 11:24	File folder

Hình 2.33: Cấu hình cho items và sitemaps.

Ví dụ thêm sitemap và item như sau:

```
+ sitemap home label="My home automation" {  
    Switch item=IR mappings=[ON="ON", OFF="OFF"]  
    Switch item=HOCIR mappings=[ON="GET STUDY"]  
+   Switch IR "IR"  
    Switch HOCIR "HOC IR"  
Ta được kết quả như sau:
```



Hình 2.34: Tạo items và sitemaps.

2.3.3 Google Assistant

Google Assistant là một trợ lý cá nhân ảo được phát triển bởi Google và được giới thiệu tại hội nghị nhà phát triển của hãng vào tháng 5 năm 2016. Không giống như Google Now, **Google Assistant** có thể tham gia các cuộc trò chuyện hai chiều.



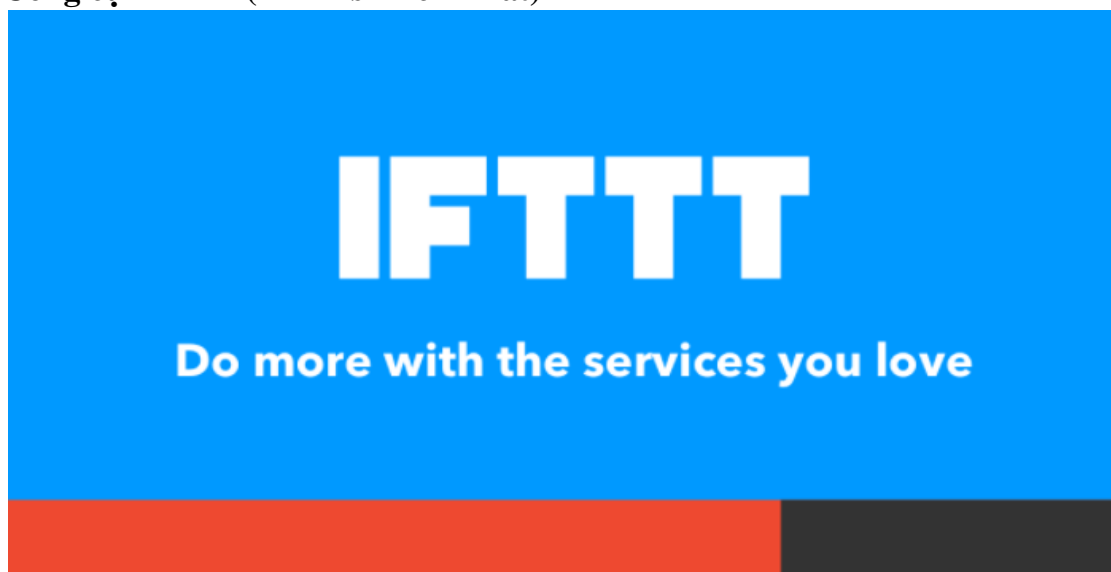
Hình 2.35: Logo Google Assistant.

Người dùng chủ yếu có thể tương tác với **Google Assistant** qua giọng nói tự nhiên, hoặc có thể nhập qua bàn phím. Các chức năng cơ bản của nó cũng tương tự như Google Now, như tìm kiếm trên Internet, đặt sự kiện trên lịch và báo thức, điều chỉnh cài đặt phần cứng trên thiết bị người dùng và hiển thị thông tin từ tài khoản Google của người dùng.

Nhóm dùng **Google Assistant** để điều khiển OpenHab. Người dùng nói trực tiếp vào Google Assistant được liên kết với OpenHab thông qua công cụ IFTTT.

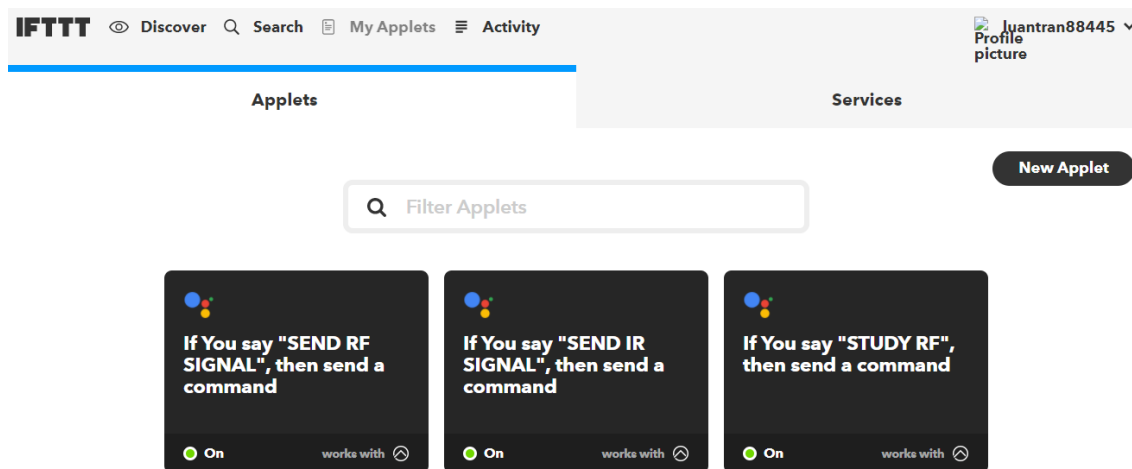
Hiện nay, có thể tải **Google Assistant** trên các hệ điều hành Android, IOS, Window.

2.3.4 Công cụ IFTTT (If This Then That)



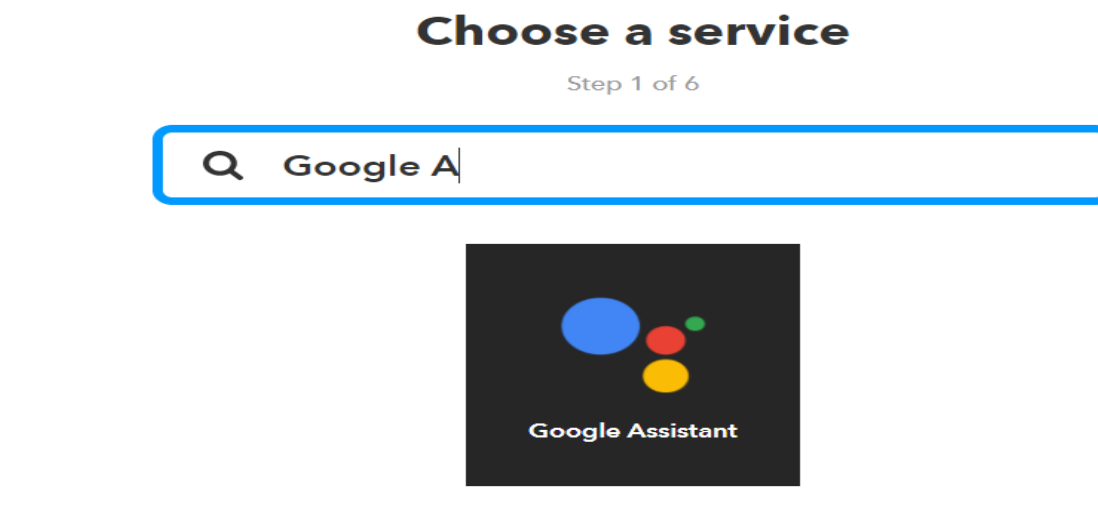
Hình 2.36: Logo IFTTT.

Đây là một dịch vụ web trung gian. Nó đứng giữa hai dịch vụ để thực hiện một tác vụ khi một điều kiện nào đó xảy ra, bởi vậy mới có cái tên If this (nếu điều này xảy ra) then that (thì làm việc kia). Toàn bộ hoạt động của IFTTT dựa hết vào nguyên lý này, và cứ mỗi một lệnh IFTTT thì được gọi là một "công thức", hay recipe. Để sử dụng được IFTTT, trước hết hãy truy cập vào trang web **IFTTT.com** và đăng kí cho mình một tài khoản miễn phí. Dịch vụ này cũng có một ứng dụng trên apps store hoặc CH play.



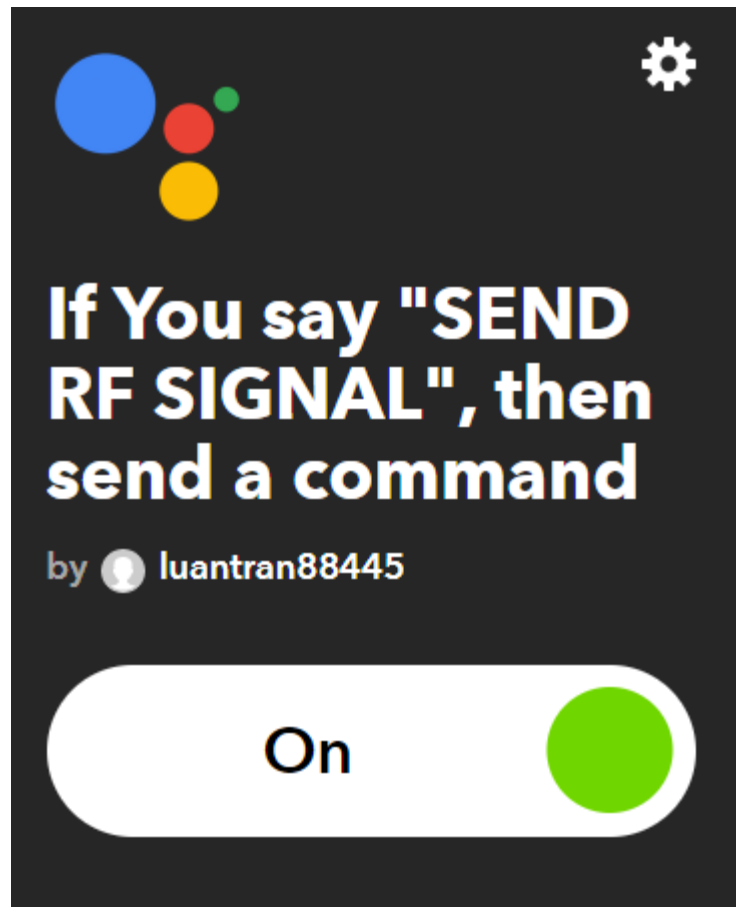
Hình 2.37: Giao diện IFTTT.

Tiếp theo chọn **New Applet**, click vào **This**, tìm **Google Assistant**.



Hình 2.38: Tạo This cho IFTTT.

Chọn **Say a simple phrase**, điền các thông tin để kết nối và điều khiển **That**, click **create Trigger**. Tiếp theo click **That**, tìm kiếm **OpenHab**. Và thế ta đã tạo được một tác động. Cứ thế, có bao nhiêu tác động trực tiếp trên OpenHab thì ta tạo bấy nhiêu tác động với Google Assistant.



Hình 2.39: IFTTT sau khi được tạo.

CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ

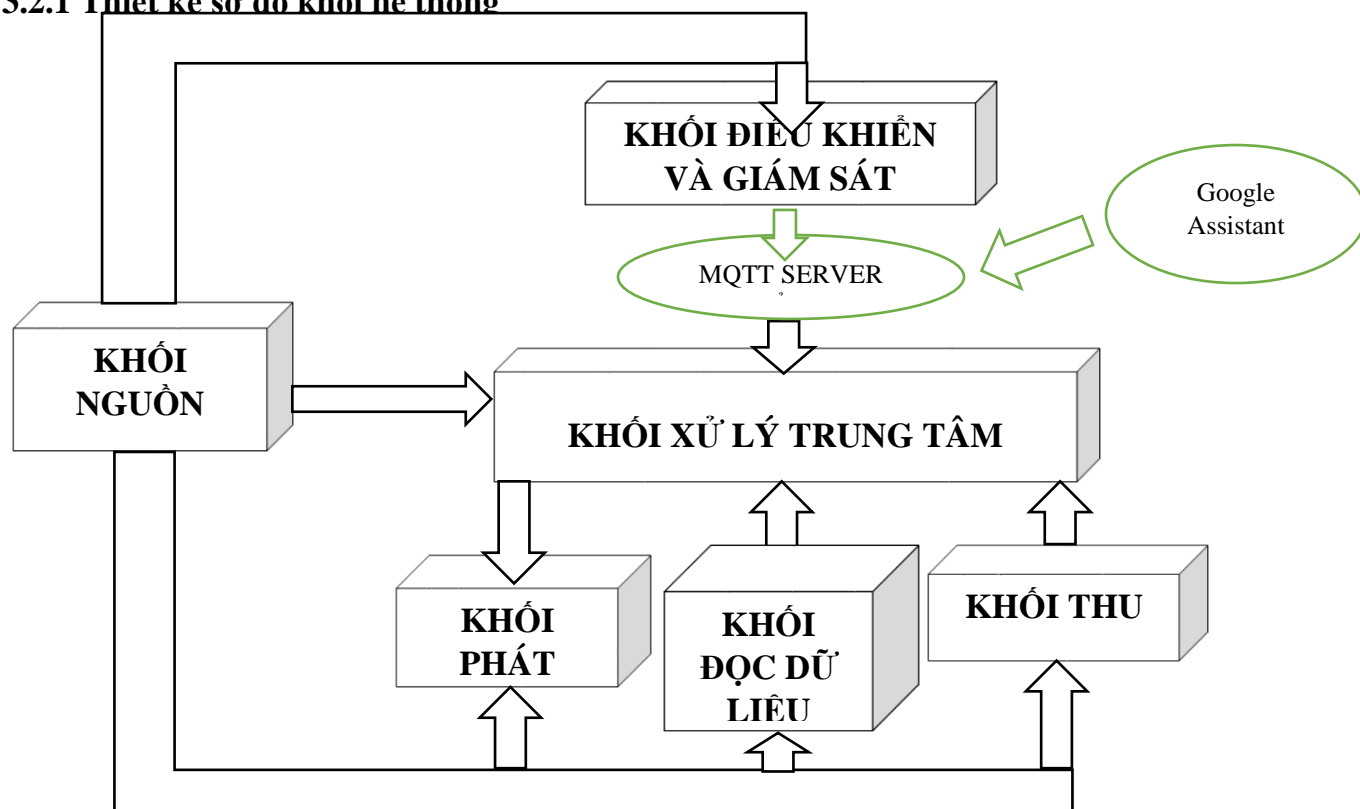
3.1 GIỚI THIỆU

Đề tài này yêu cầu thiết kế hệ thống điều khiển thiết bị trung tâm điều khiển nhà thông minh. Các thao tác từ ứng dụng trên di động hay web trên máy tính được đưa về vi xử lý, thực hiện các lệnh điều khiển. Cũng như từ vi xử lý đưa dữ liệu lên để hiển thị lên ứng dụng trên điện thoại hay web trên máy tính. Ở chương này, sẽ tập trung tính toán và thiết kế các khối cho hệ thống, dựa vào yêu cầu của đề tài từ đó tính toán và lựa chọn các linh kiện và thiết bị phù hợp, thiết kế các bản vẽ cho hệ thống điều khiển.

Trình bày kỹ năng chức năng và đặc tính của các thiết bị sử dụng trong mô hình đề tài. Thiết kế giao diện giám sát và điều khiển mô hình,...

3.2 TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.2.1 Thiết kế sơ đồ khối hệ thống



Hình 3.1: Sơ đồ khối của hệ thống.

Khối xử lý trung tâm: Điều khiển mọi sự hoạt động của hệ thống theo chương trình đã nạp sẵn. Nhận tín hiệu từ khối thu, xử lý rồi gửi tín hiệu điều khiển đến khối phát. Dữ liệu được lấy từ khối đọc dữ liệu cùng với khối thu đưa đến khối giám sát và điều khiển.

Khối nguồn: Cung cấp nguồn để các thiết bị hoạt động trong hệ thống.

Khối phát: Dùng để truyền tín hiệu đã qua xử lý từ khối xử lý trung tâm đến các thiết bị ngoại vi.

Khối thu: Thu thập tín hiệu từ các cảm biến truyền về khối xử lý trung tâm để xử lý.

Khối điều khiển và giám sát: Thực hiện việc truyền và nhận dữ liệu từ bộ xử lý trung tâm hiển thị lên giao diện đã thiết kế.

3.2.2 Tính toán và thiết kế mạch

a. Thiết kế khối xử lý trung tâm

Sau quá trình tìm hiểu về các thiết bị điều khiển cho hệ thống xử lý trung tâm cùng với sự tư vấn và hỗ trợ của giáo viên hướng dẫn nên nhóm thực hiện đã quyết định chọn module NodeMCU ESP-8266 để làm bộ xử lý trung tâm cho đề tài này. Với đặc điểm có thể tích hợp nhiều ngoại vi với các chân I/O cần thiết cho đề tài, có thể thu và phát wifi phù hợp với các yêu cầu của đề tài. Sau đây là vài thông số cơ bản:

- Cấp nguồn: 5VDC MicroUSB hoặc Vin.
- Phiên bản firmware: Node MCU.
- IC chính: ESP8266 Wifi Soc.
- Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102.
- GPIO tương thích hoàn toàn với firmware –Node MCU.
- GPIO giao tiếp mức 3.3VDC.

- Tích hợp Led báo trạng thái, nút RESET, Flash.
- Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch Arduino.

b. Thiết kế khối thu

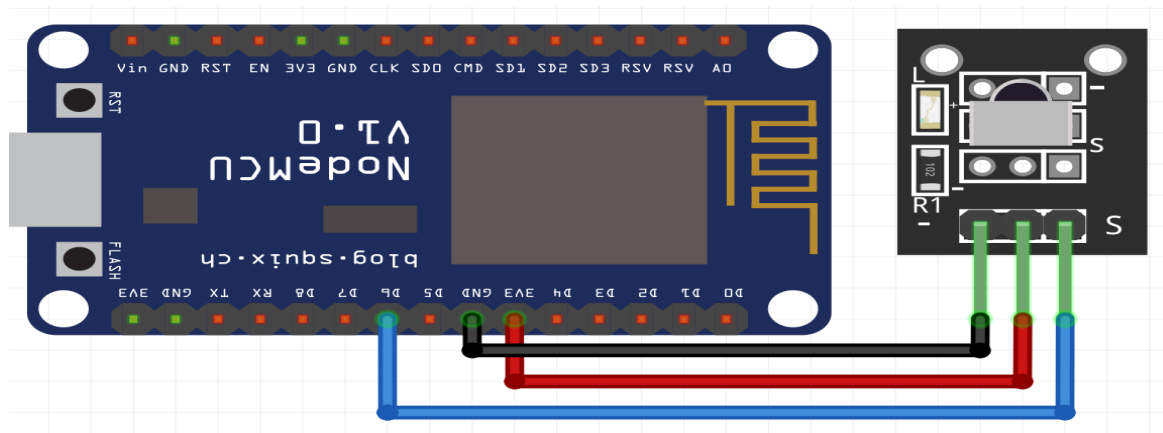
Trong đề tài này, khối thu sẽ đảm nhiệm việc tiếp nhận các tín hiệu hồng ngoại và RF và đưa về khối xử lý trung tâm. Với yêu cầu đề ra, thì nhóm sẽ chọn module thu RF và module thu hồng ngoại KY-022.

➤ Module thu hồng ngoại:

Module thu hồng ngoại hoạt động với điện áp từ 2.7V đến 5.5V, dòng nuôi từ 0.4mA đến 1.5mA phù hợp với dòng ra áp ra của bộ điều khiển trung tâm để cho module hoạt động bình thường.

Module thu hồng ngoại	NodeMCU
GND	GND
VCC	3V3
Data	D6

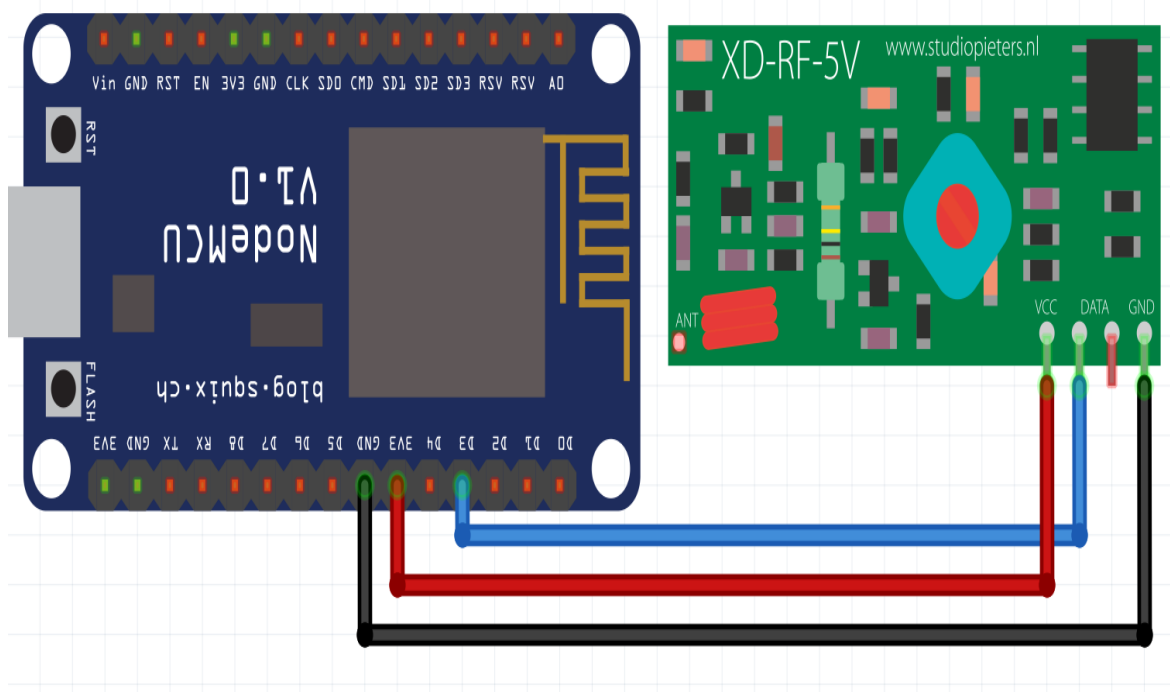
Bảng 1: Nối chân Module thu hồng ngoại với NodeMCU ESP8266.



Module thu RF hoạt động với điện áp 5VDC và dòng nuôi 4mA phù hợp với dòng và áp ra của NodeMCU.

Module thu RF	NodeMCU
GND	GND
VCC	5V
Data	D3

Bảng 2: Nối chân Module thu RF với NodeMCU ESP8266.



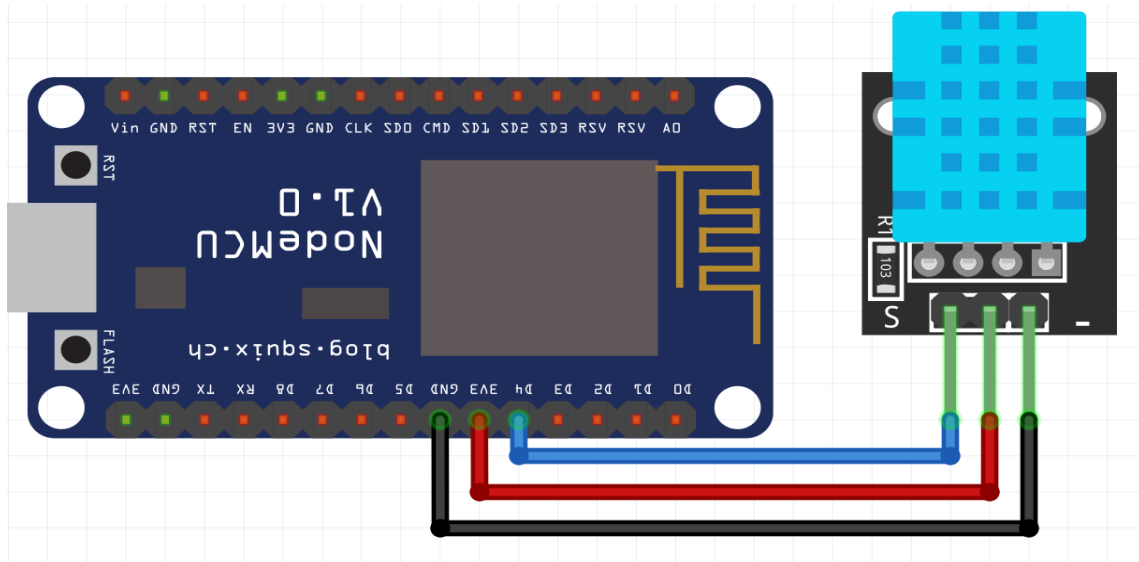
Hình 3.3: Kết nối module thu RF với NodeMCU ESP8266.

c. Thiết kế khối đọc dữ liệu

Đề tài này có giám sát nhiệt độ độ ẩm, hiển thị lên web. Với yêu cầu đề ra, chúng em quyết định chọn cảm biến nhiệt độ độ ẩm DHT11. DHT11 là cảm biến ngõ ra số, mức điện áp hoạt động từ 3-5VDC, dòng cung cấp 0.5mA - 2.5mA phù hợp với dòng và áp ra của bộ xử lý trung tâm để module hoạt động bình thường.

Module DHT11	NodeMCU
GND	GND
VCC	3V3
Data	D4

Bảng 3: Nối chân Module DHT11 với NodeMCU ESP8266.



Hình 3.4: Nối chân Module DHT11 với NodeMCU ESP8266.

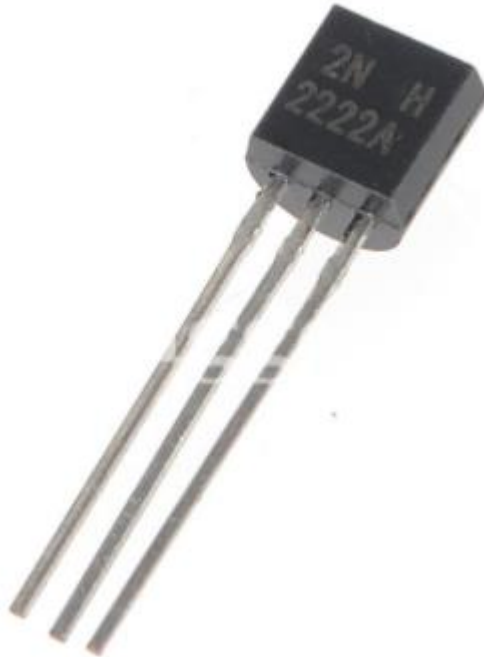
d. Thiết kế khối phát

Với yêu cầu được đặt ra, điều khiển được thiết bị bằng sóng hồng ngoại và RF, nhóm sẽ chọn led phát hồng ngoại và module phát RF 315Mhz.

➤ Led phát hồng ngoại

Ngoài yêu cầu được đặt ra là có thể phát sóng hồng ngoại điều khiển được thiết bị ngoại vi thì còn phải đạt yêu cầu là khoảng cách, không gian phát. Do đó, chúng em sẽ xây dựng với 8 led hồng ngoại mắc song song, lắp đặt thành vòng tròn trên mạch hướng về mọi phía. Với yêu cầu đó, để led hoạt động và có thể phát đi đến khoảng cách xa thì chúng cần phải đạt được dòng cần thiết.

Để cung cấp đủ dòng thì nhóm chọn transistor npn 2N2222 để có ngõ ra bão hòa – tức hoạt động ở dòng I_c lớn nhất.



Hình 3.5: Transistor 2N2222.

Các thông số kỹ thuật của transistor:

- Loại npn
- U_c cực đại là 60V, I_c cực đại là 800mA
- Hệ số khuếch đại hFE của transistor trong khoảng 75 đến 300

Tính toán chọn trở phù hợp: Với dòng ngõ ra ở chân IO của NodeMCU là 12-20mA, dòng để LED hoạt động là 10-20mA cho mỗi con LED.

Tính toán trở cho led hồng ngoại: với điện áp mỗi led là 1.3V, dòng ở khoảng 15mA, điện áp vào là 5V

$$R_{LED} = \frac{V_{CC} - V_{LED}}{I_{LED}} = \frac{5 - 1.3}{0.015} = 246.67 \, \Omega \quad (3.1)$$

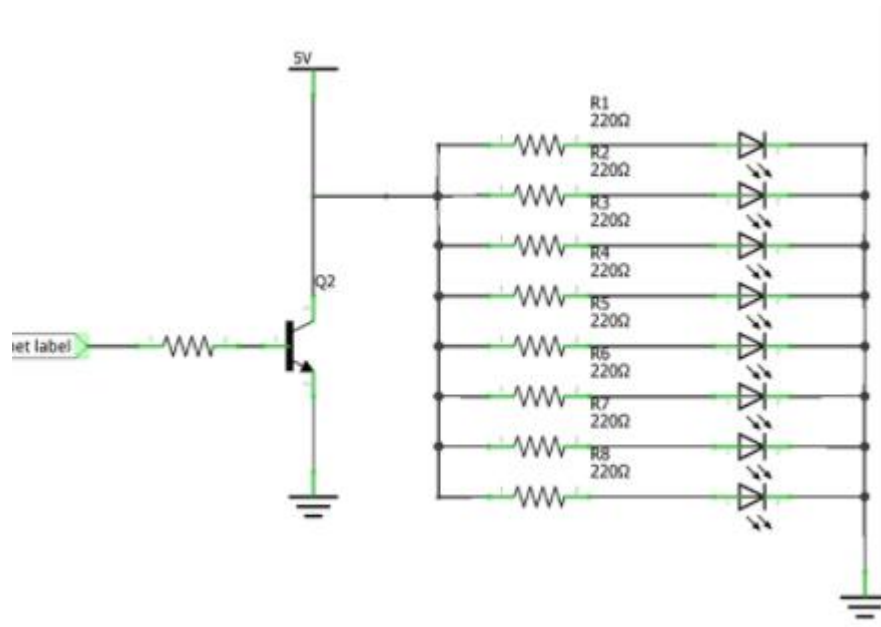
Tại đây, ta cần transistor hoạt động ở chế độ bão hòa nhằm đạt dòng lớn nhất để cấp cho led hồng ngoại.

$$\text{Để transistor hoạt động ở chế độ bão hòa: } I_B \geq \frac{I_C}{\beta} \quad (3.2)$$

Với điện áp ra ở chân GPIO của NodeMCU là $V_{IN} = 3.3V$, transistor có giá trị $V_{BE} = 0.7V$, do giá trị β của transistor 2N2222 nằm trong khoảng 75 -300 (nên ta chọn $\beta = 75$), $I_{cmax} = 0.8mA$:

$$R_B = \frac{V_{IN} - V_{BE}}{I_C/\beta} = \frac{3.3-0.7}{0.8/75} = 243.75 \Omega \quad (3.3)$$

Do đó, nhóm chọn $R_{LED} = 220\Omega$, $R_B = 330 \Omega$



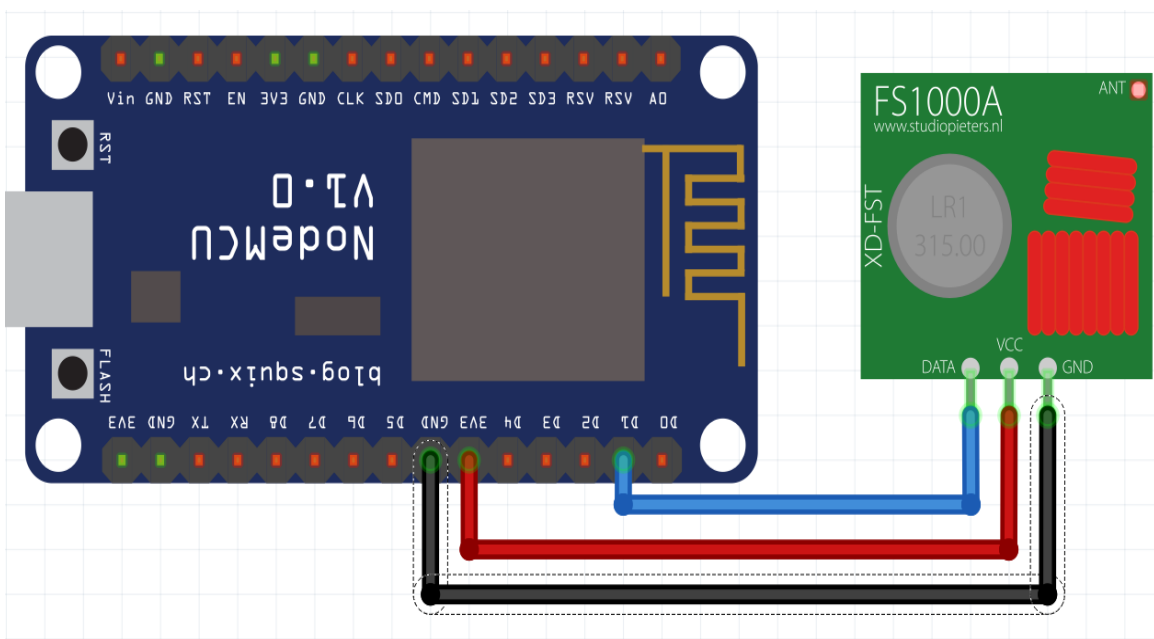
Hình 3.6: Kết nối điều khiển 8 led hồng ngoại.

➤ Module phát hồng ngoại

Module phát RF hoạt động với điện áp 5VDC và dòng nuôi 4mA phù hợp với dòng và áp ra của NodeMCU.

Module phát RF	NodeMCU
GND	GND
VCC	5V
Data	D1

Bảng 4: Nối chân Module phát RF với NodeMCU ESP8266.

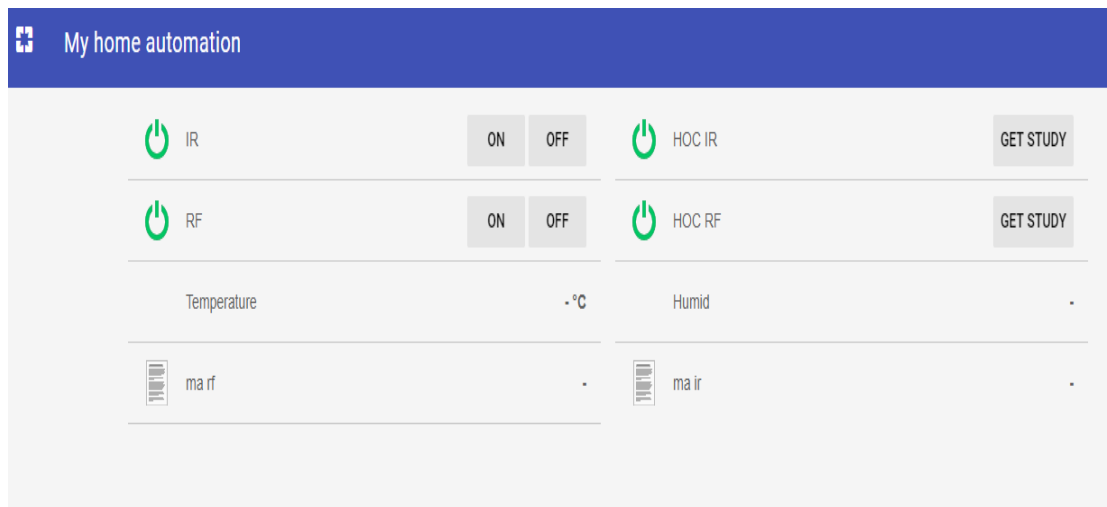


Hình 3.7: Kết nối module phát RF với NodeMCU ESP8266.

e. Thiết kế khối điều khiển và giám sát

Với yêu cầu đặt ra, chúng ta cần 4 button, 2 nút on/off cho việc điều khiển thiết bị hồng ngoại, 2 nút on/off cho việc điều khiển thiết bị RF. Ngoài ra còn có 2 nút để có thể học tín hiệu hồng ngoại và tín hiệu RF. Hiển thị được thông số nhiệt độ độ ẩm giúp người dùng giám sát được. Đồng thời cũng thể hiện được mã hồng ngoại, và mã RF đã học giúp người dùng quản lý dễ dàng. Nhóm dùng phần mềm chạy server tạo web OpenHab để thiết kế khối điều khiển và giám sát hệ thống.

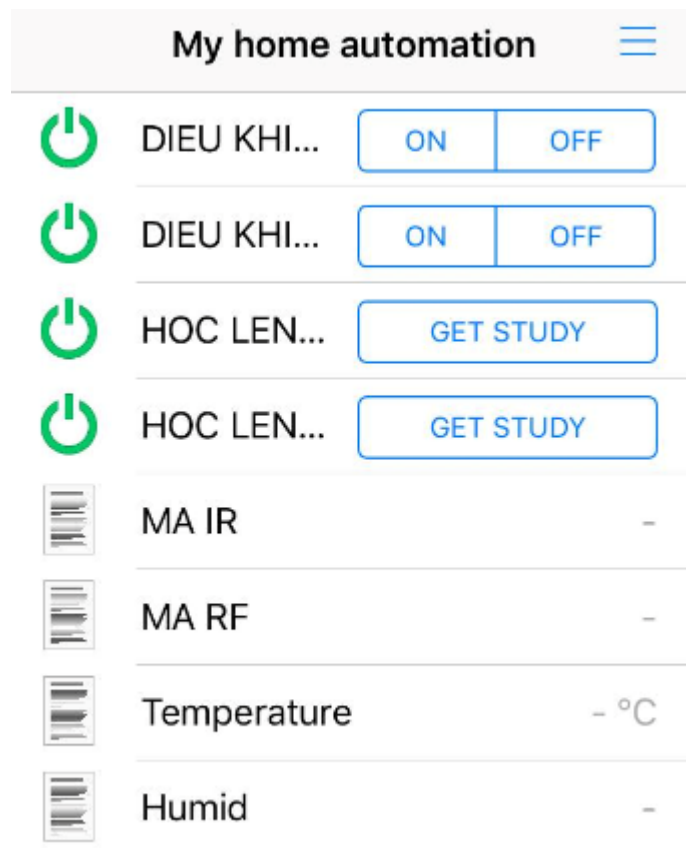
- Giao diện trên máy tính:



Hình 3.8: Giao diện web điều khiển trên máy tính.

Chú ý: điều chỉnh địa chỉ Ipconfig phù hợp để mở được OpenHab.

- Giao diện trên điện thoại:



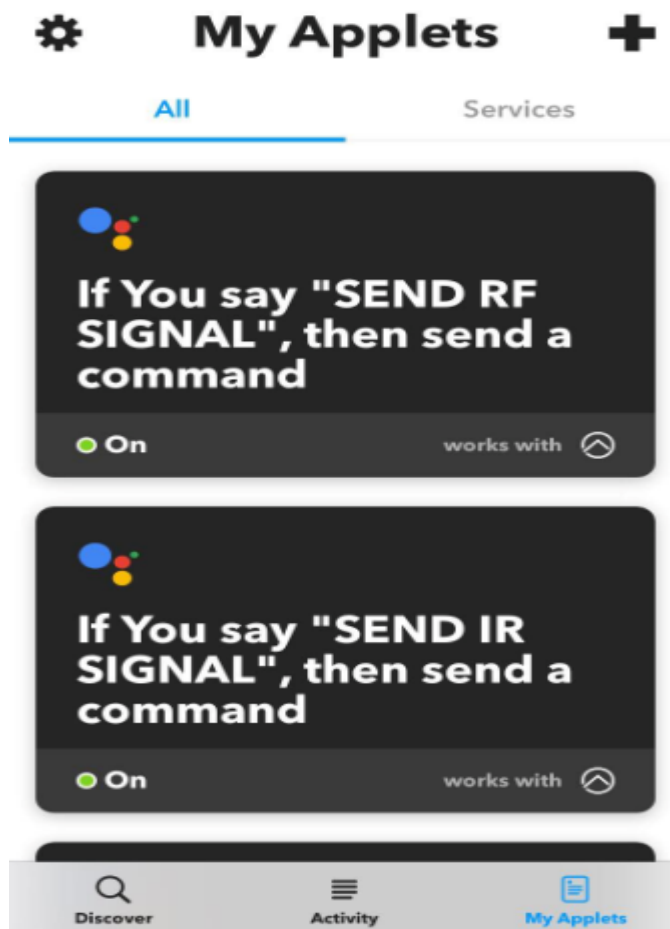
Hình 3.9: Giao diện web điều khiển trên điện thoại.

Nếu kết nối trên điện thoại ta cần cấu hình lại mạng wifi trên điện thoại và chọn đúng địa chỉ của OpenHab.

Hoạt động của giao diện như sau, khi ta phát tín hiệu RF hoặc hồng ngoại từ Remote hoặc một thiết bị phát khác thì ta chỉ cần tác động nhấn nút GET STUDY trên màn hình thì mã tín hiệu sẽ được lưu lại trên màn hình (mã RF hoặc mã IR), sau đó chỉ cần nhấn ON hoặc OFF để phát cũng như ngưng phát tín hiệu.

Nhiệt độ và độ ẩm luôn hiển thị trên màn hình.

Ngoài ra, bảng điều khiển có thể điều khiển bằng tay với màn hình hoặc bằng giọng nói. Giao diện cũng được liên kết với công cụ hỗ trợ là app IFTTT, kết nối trực tiếp giữa Google Assistant với OpenHab.



Hình 3.10: Giao diện IFTTT sau khi kết nối.

g. Thiết kế khối nguồn

Về nguồn cấp cho mạch hoạt động thì nhóm không thiết kế nguồn nuôi riêng mà dùng trực tiếp nguồn điện gia đình. Thông qua bộ adapter để cung cấp đủ nguồn nuôi mạch hoạt động theo yêu cầu thì cần phải cấp nguồn 5V, dòng trung bình khoảng 200mA. Nên chúng ta sẽ chọn adapter có ngõ ra 5V - 0.5A Khi sử dụng chỉ cần cắm điện và sử dụng.



Hình 3.11: Adapter nuôi mạch.

Chương 4. THI CÔNG HỆ THỐNG

4.1 GIỚI THIỆU

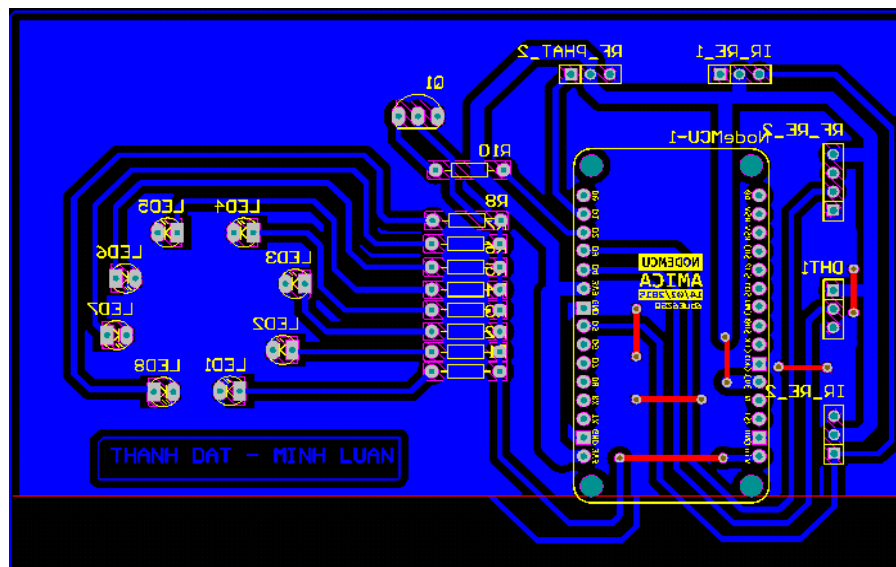
Sau khi thực hiện xong quá trình tính toán các thiết bị để sử dụng trong mô hình nhóm đã tiến hành việc xây dựng và thi công mô hình hệ thống. Mô hình hệ thống được xây dựng gồm mạch điều khiển cho hệ thống.

4.2 THI CÔNG HỆ THỐNG

4.2.1 Thi công bo mạch

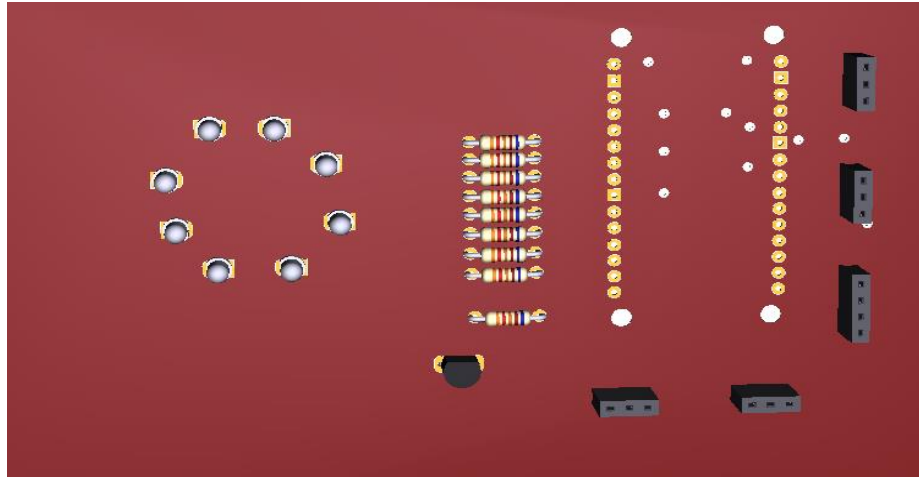
Mạch in được vẽ trên Altium Designer

- Mạch in lớp dưới



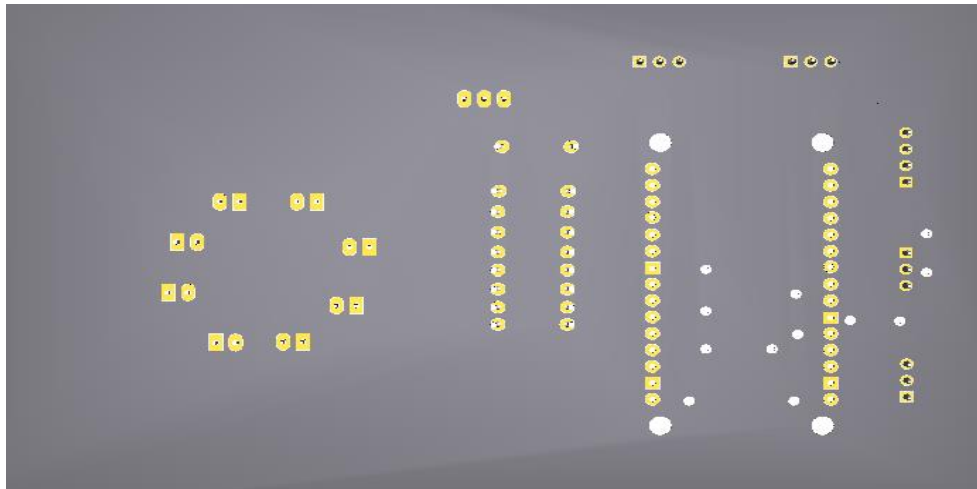
Hình 4.1: Mạch in lớp dưới.

- Mạch PCB 3D lớp trên



Hình 4.2: Mạch PCB 3D lớp trên.

- Mạch PCB 3D lớp dưới



Hình 4.3: Mạch PCB 3D lớp dưới.

- Danh sách các linh kiện:

STT	Tên linh kiện	Giá Trị	Dạng vỏ	Chú thích
1	NodeMCU	30 chân		
2	Điện trở	1/4W 5% 33Ω		

3	Điện trở	2.2K Ω		
4	Điện trở	1/8W 5% 220 Ω		
5	Led hồng ngoại	Trông	T-1 3/4	
6	Transistor npn 2N2222	50V, 150mA		
7	Socket header	15 chân	DO 2.54 mm	
8	Socket header	3 chân	DO 2.54 mm	
9	Socket header	4 chân	DO 2.54 mm	

Bảng 5: Danh sách liệt kê linh kiện sử dụng.

4.2.2 Lắp ráp và kiểm tra

Quy trình lắp ráp – kiểm tra mạch :

Bước 1: Rửa board đồng sạch sẽ bằng nước rửa mạch sau khi ủi mạch, phủ nhựa thông để tránh oxy hóa và tiến hành khoan lỗ.

Bước 2: Dùng đồng hồ chỉnh thang đo điện trở x1 để kiểm tra ngắn mạch trên ngõ vào của adapter 5V thông với các cảm biến chưa. Kiểm tra GND giữa adapter 5V và adapter 9V có nối với nhau chưa.

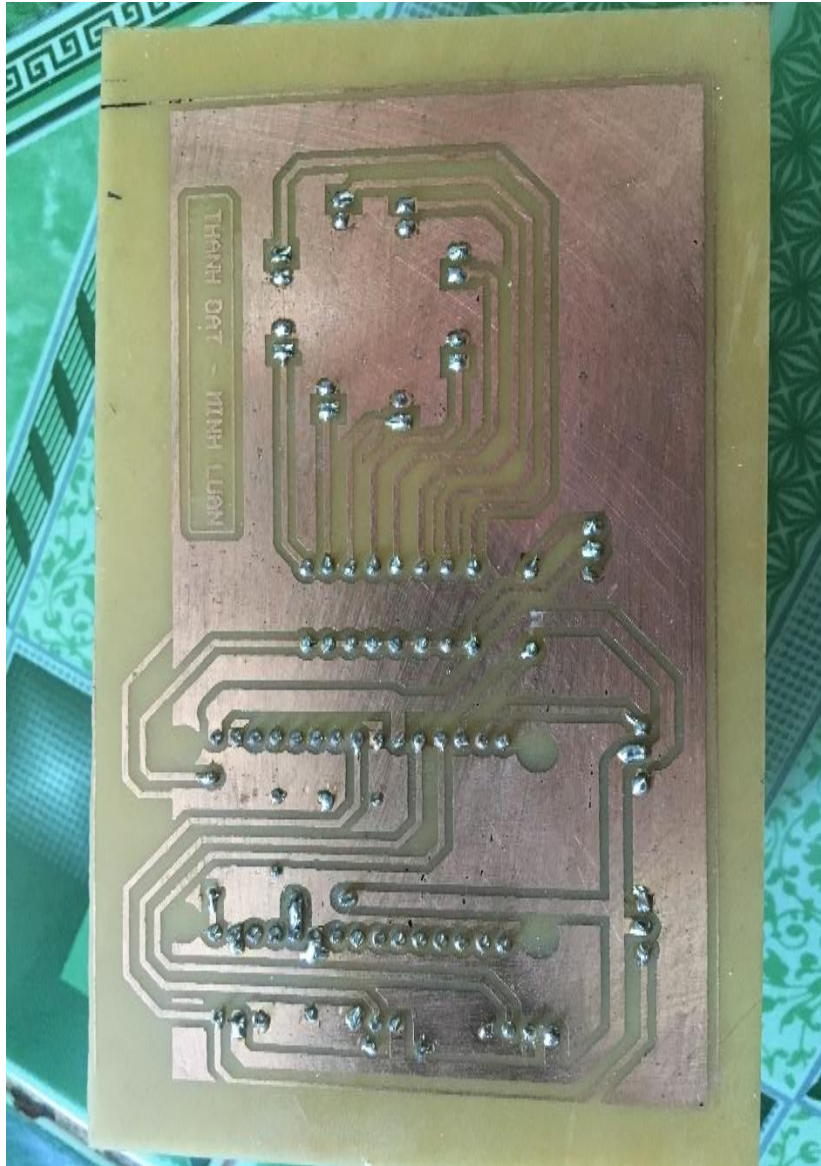
Bước 3: Tiến hành khoan lỗ nhau và tiếp tục kiểm tra có bị ngắn mạch giữa 2 chân nguồn không.

Bước 4: Hàn tất cả các hàng rào, đầu bus, vào board đồng. Đo kiểm tra các hàng rào, các đầu bus, có kết nối với nhau như PCB không.

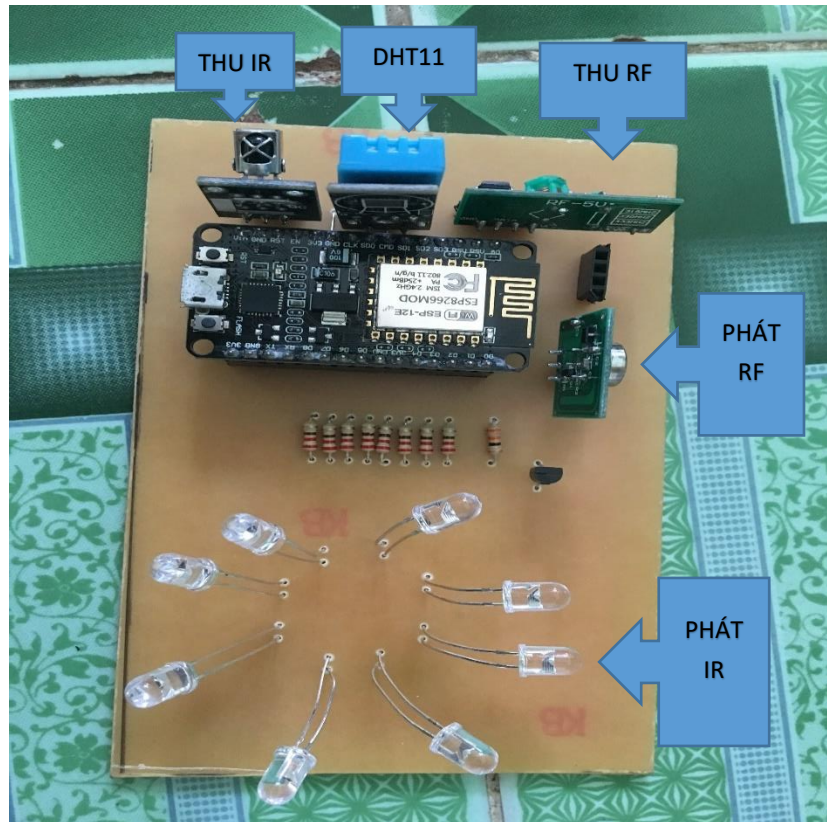
Bước 5: Gắn board NodeMCU ESP8266 vào lớp mạch vừa hàn xong. Đo kiểm tra từng chân từ NodeMCU ra port đã kết nối hết chưa.

Bước 6: Gắn đầu bus của các module thu phát RF, module thu hồng ngoại, cảm biến DHT11, vào mạch vừa hàn xong. Đo kiểm tra từng chân của các thiết bị đã kết nối hết chưa.

Bước 7: Cuối cùng nạp chương trình và test chương trình có đạt như yêu cầu ban đầu không.



Hình 4.4: Board mạch lớp dưới.

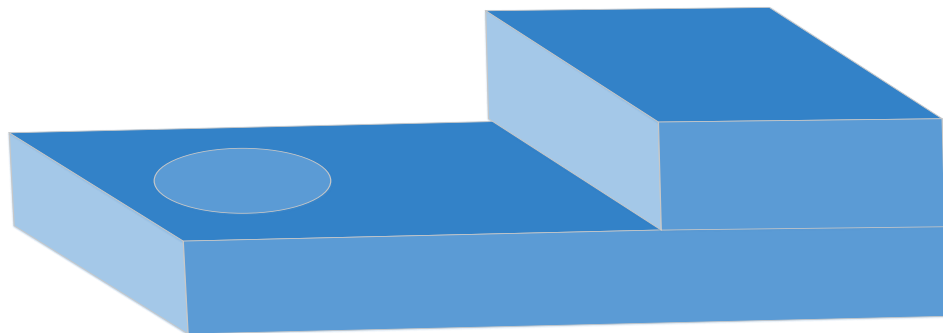


Hình 4.5: Board mạch lớp trên.

4.3 ĐÓNG GÓI VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH

4.3.1 Đóng gói, thiết kế mô hình

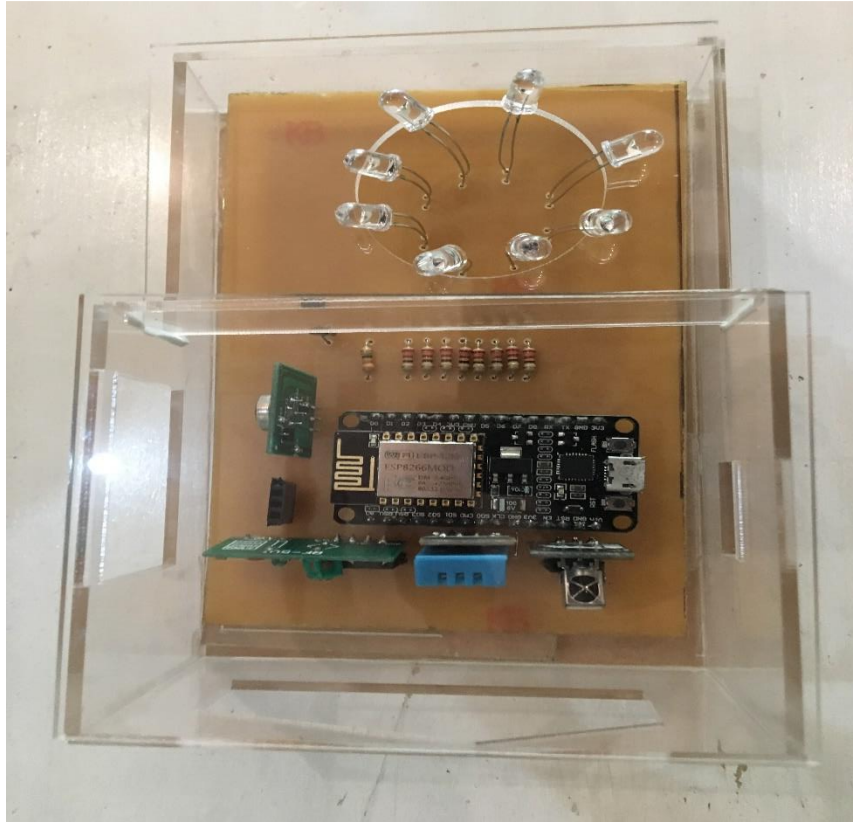
Sau khi kiểm tra mạch hoạt động tốt ta tiến hành đóng hộp thành mô hình. Bộ điều khiển được trong 1 hình hộp chữ nhật bằng meca đen dày 2 mm với kích thước 2 phần là 140x90x35 mm (hình hộp chữ nhật mặt dưới) và 90x75x20mm. Hình 4.6 là sơ đồ bố trí mô hình.



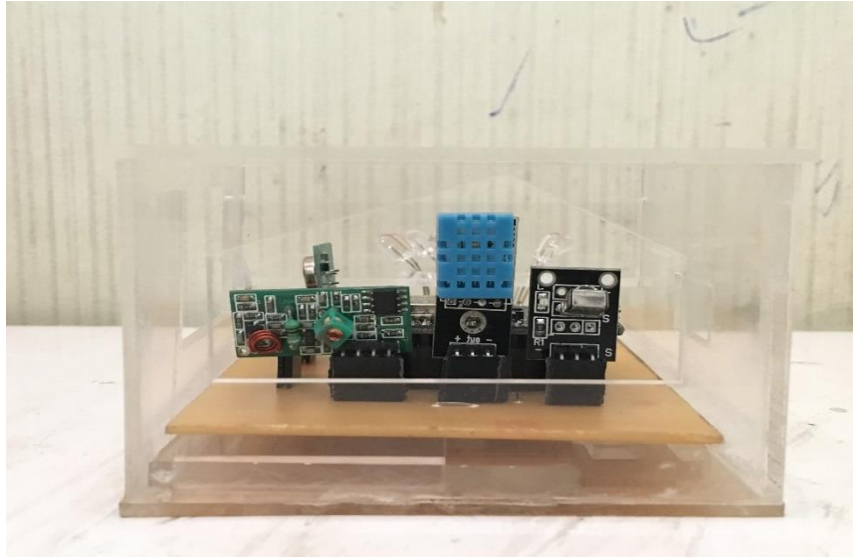
Hình 4.6: Sơ đồ bố trí khối mô hình.

4.3.2 Thi công mô hình

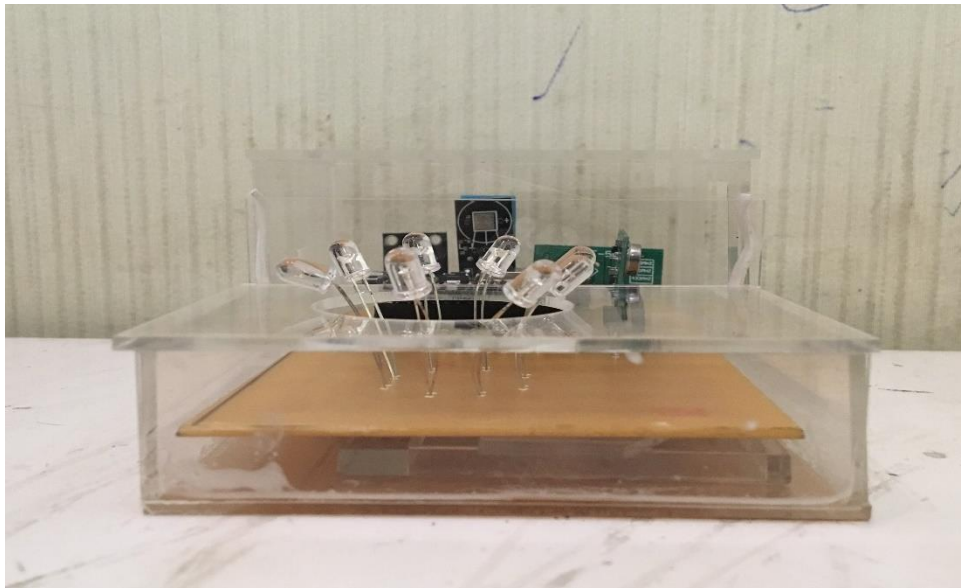
Mô hình hoàn toàn bằng Mica.



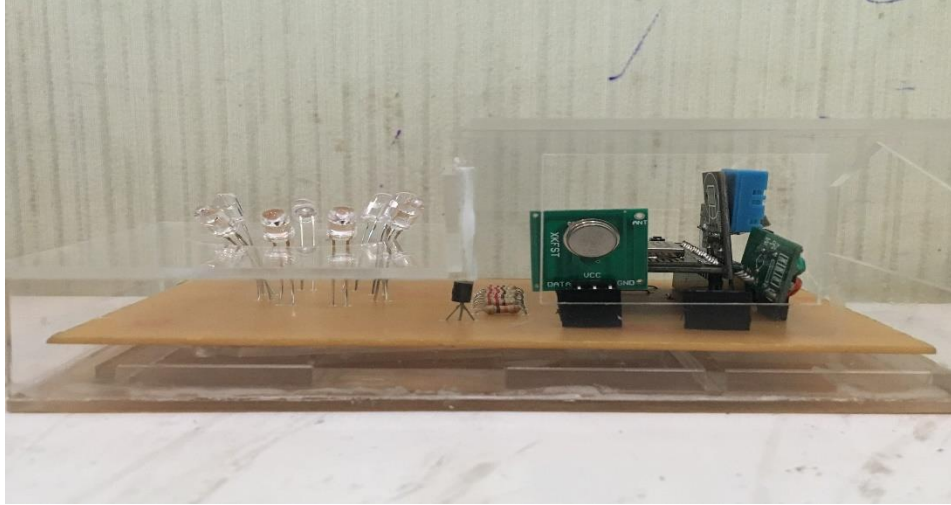
Hình 4.7: Mô hình nhìn từ trên xuống.



Hình 4.8: Mặt sau của mô hình.



Hình 4.9: Mặt trước của mô hình.



Hình 4.10: Mặt trái của mô hình.

Thể tích mô hình tính theo công thức số (4.1).

$$\begin{aligned} V &= A1 \times B1 \times C1 + A2 \times B2 \times C2 = 140 \times 90 \times 35 + 90 \times 75 \times 20 \\ &= 576 \text{cm}^3 \end{aligned} \quad (4.1)$$

Với A1, B1, C1 lần lượt là chiều dài, rộng, cao của mô hình dưới, A2, B2, C2 lần lượt là chiều dài, rộng, cao của mô hình dưới

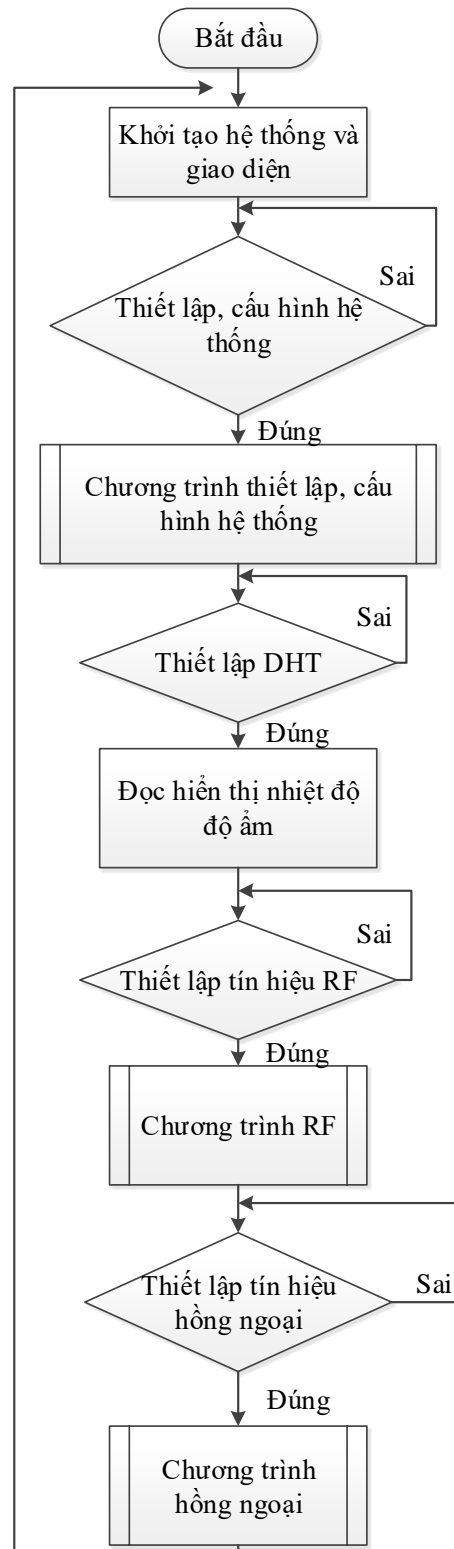
4.4 LẬP TRÌNH HỆ THỐNG

4.4.1 Lưu đồ giải thuật

Dựa vào lưu đồ ta thấy hoạt động của hệ thống hoạt động rõ ràng. Khi bắt đầu quá trình hoạt động thì sẽ thực hiện việc khởi tạo hệ thống. Kiểm tra hệ thống có được thiết lập hay chưa.

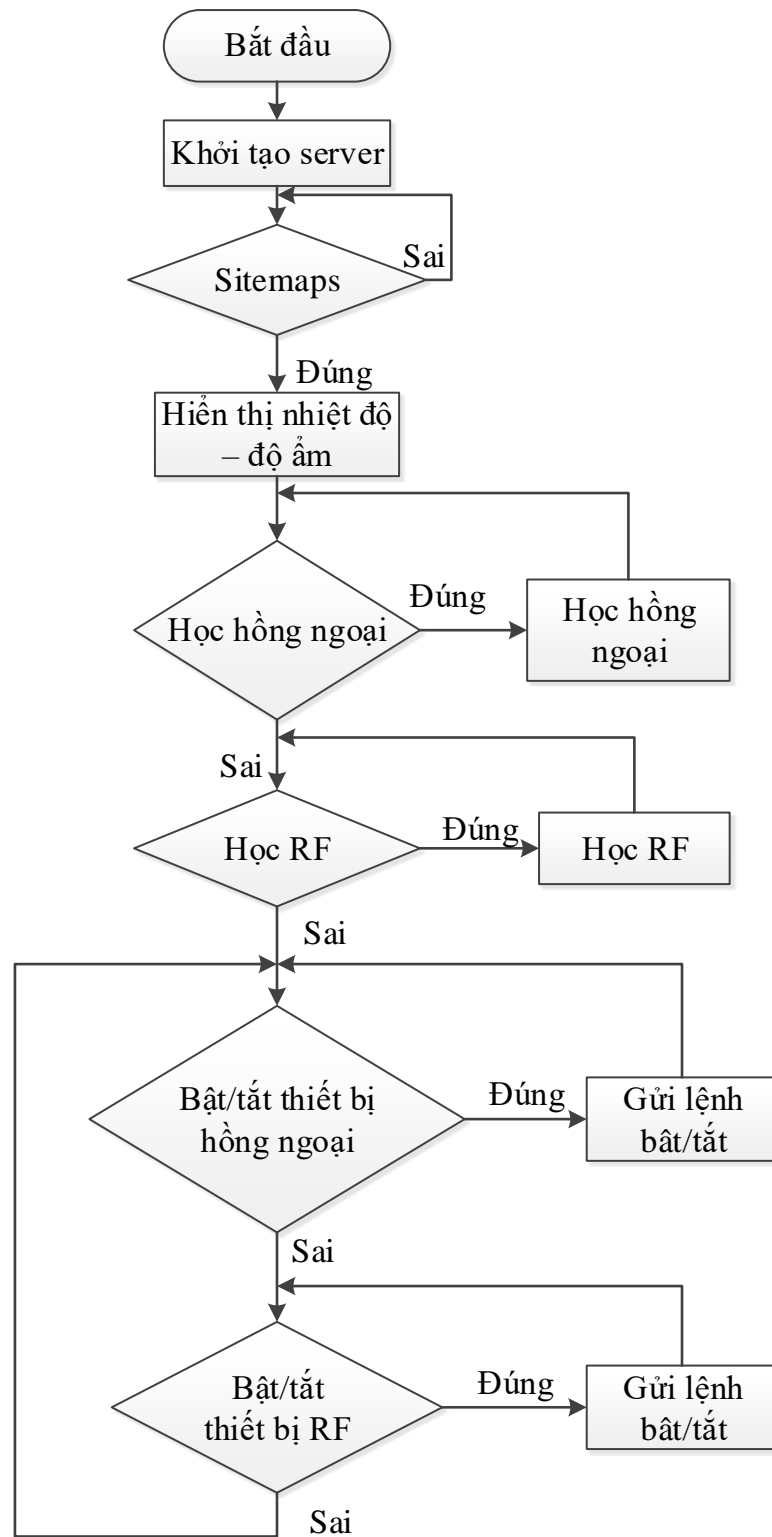
Bộ điều khiển sẽ nhận giá trị của cảm biến để đưa tới bộ hiển thị. Cũng như nhận và xử lý các tín hiệu điều khiển của remote.

Hệ thống sẽ thực hiện việc kiểm tra xem có nhận được tín hiệu điều khiển hay chưa. Nếu có nhận được tín hiệu thì bắt đầu quá trình xử lý và đưa ra để điều khiển thiết bị được kết nối.



Hình 4.11: Lưu đồ giải thuật của Project.

4.4.2 Lưu đồ web



Hình 4.12: Lưu đồ web của Project.

Đối với hệ thống mô hình này sẽ được điều khiển và giám sát trên web. Khi server hoạt động cộng việc cấp nguồn cho hệ thống, hệ thống thực hiện việc thiết lập địa chỉ truy cập wifi để người dùng có thể truy cập cấu hình wifi hay mqtt cho hệ thống (nếu khởi động lại hệ thống, vẫn xài địa chỉ wifi và mqtt cũ hệ thống sẽ tự truy cập đến), sau đó sẽ đọc giá trị nhiệt độ độ ẩm đồng thời chờ để nhận lệnh từ web đưa về.

Dựa vào lưu đồ ta thấy hoạt động của hệ thống được thể hiện rõ ràng. Khi bắt đầu quá trình hoạt động thì sẽ thực hiện việc khởi tạo hệ thống. Việc giám sát và điều khiển từ web về NodeMCU hay từ NodeMCU lên web và từ NodeMCU điều khiển các thiết bị ngoại vi.

4.4.3 Phần mềm lập trình cho NodeMCU

a. Giới thiệu phần mềm lập trình

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. Do có tính chất mã nguồn mở nên môi trường lập trình này hoàn toàn miễn phí có thể mở rộng thêm bởi người dùng có kinh nghiệm.

Người sử dụng chỉ cần định nghĩa hai hàm để thực hiện một chương trình hoạt động theo chu trình:

Setup(): hàm chạy một lần duy nhất vào lúc bắt đầu của một chương trình hoạt động theo chu trình.

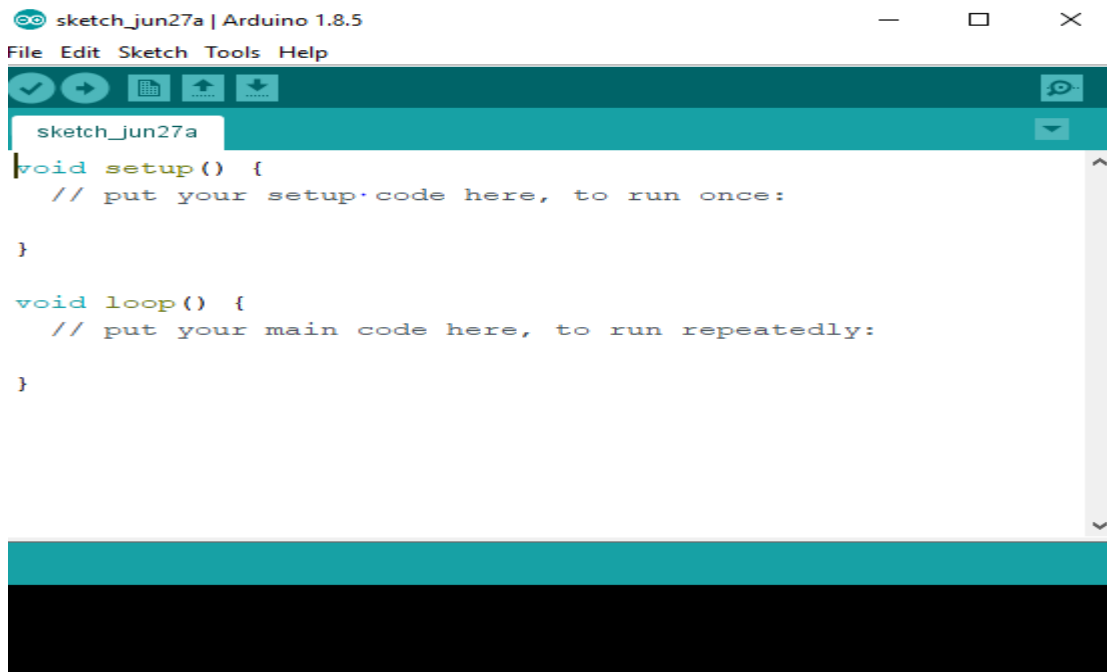
Loop(): hàm được gọi lặp lại liên tục cho đến khi bo mạch được tắt.

Chu trình đó có thể mô tả trong hình 4.6 dưới đây:



Hình 4.13: Quy trình làm việc của Arduino.

Arduino IDE hình 4.7 là nơi để soạn thảo code, kiểm tra lỗi và upload code.



Hình 4.14: Giao diện lập trình Arduino.

Arduino IDE Menu:

File Edit Sketch Tools Help

Hình 4.15: Giao diện menu Arduino IDE.

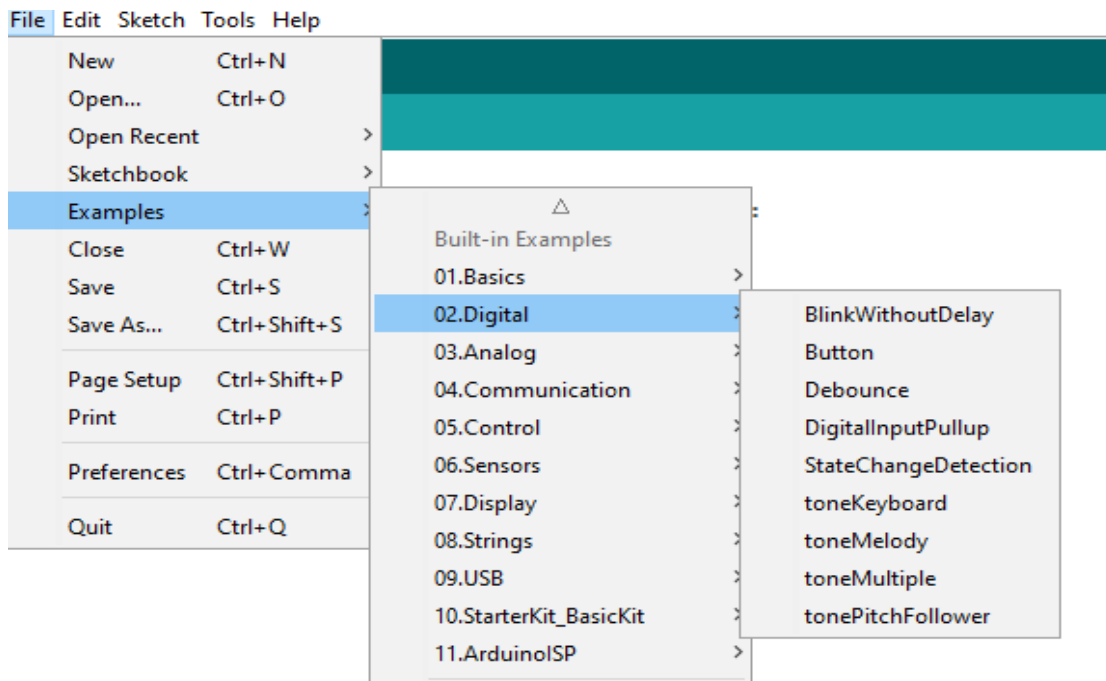
File:

File	Edit	Sketch	Tools	Help
New			Ctrl+N	
Open...			Ctrl+O	
Open Recent				>
Sketchbook				>
Examples				>
Close			Ctrl+W	
Save			Ctrl+S	
Save As...			Ctrl+Shift+S	
Page Setup			Ctrl+Shift+P	
Print			Ctrl+P	
Preferences			Ctrl+Comma	
Quit			Ctrl+Q	

Hình 4.16: Giao diện file menu Arduino IDE.

CHƯƠNG 4. THI CÔNG HỆ THỐNG

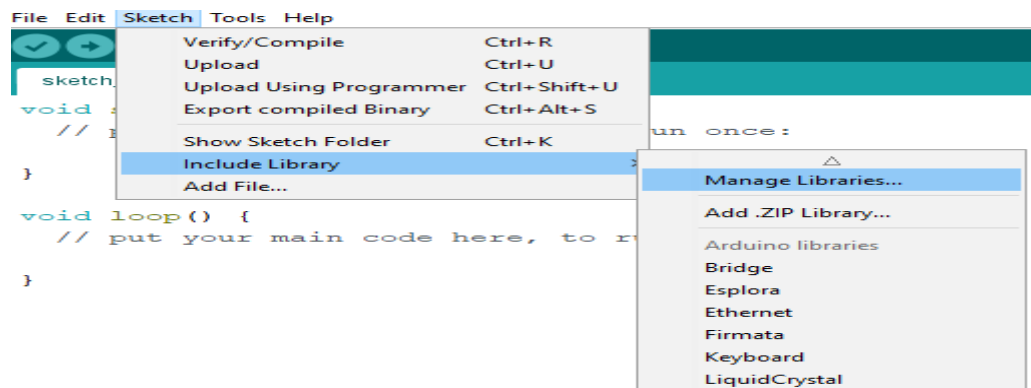
Trong file menu cần quan tâm mục Examples, đây là nơi chứa các chương trình mẫu đơn giản như: cách sử dụng các chân digital, analog, sensor,...



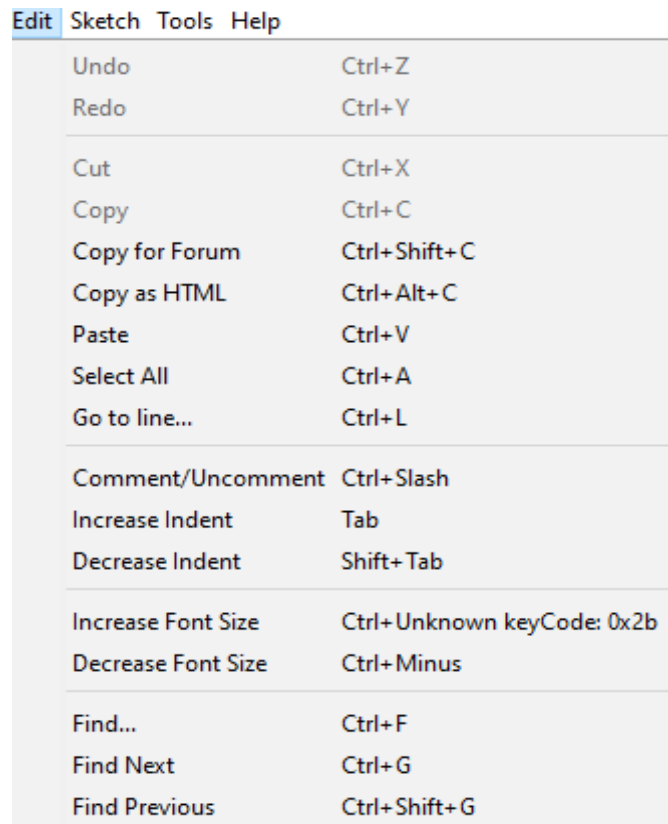
Hình 4.17: Giao diện Examples menu Arduino IDE.

Sketch menu:

- Verify/ Compile: chức năng kiểm tra lỗi code.
- Show Sketch Folder: hiển thị nơi code được lưu.
- Add File: thêm vào một Tập code mới.
- Import Library thêm thư viện từ bên ngoài cho IDE.

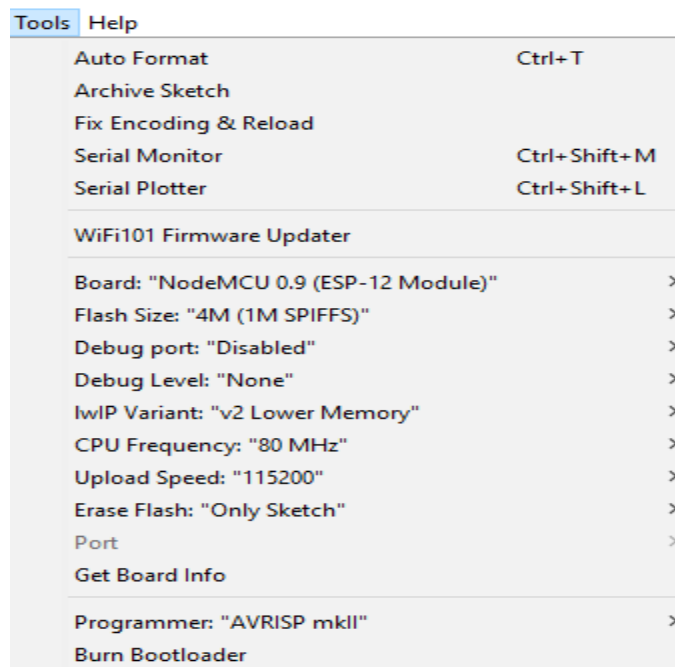


Hình 4.18: Giao diện Sketch Menu Arduino IDE.



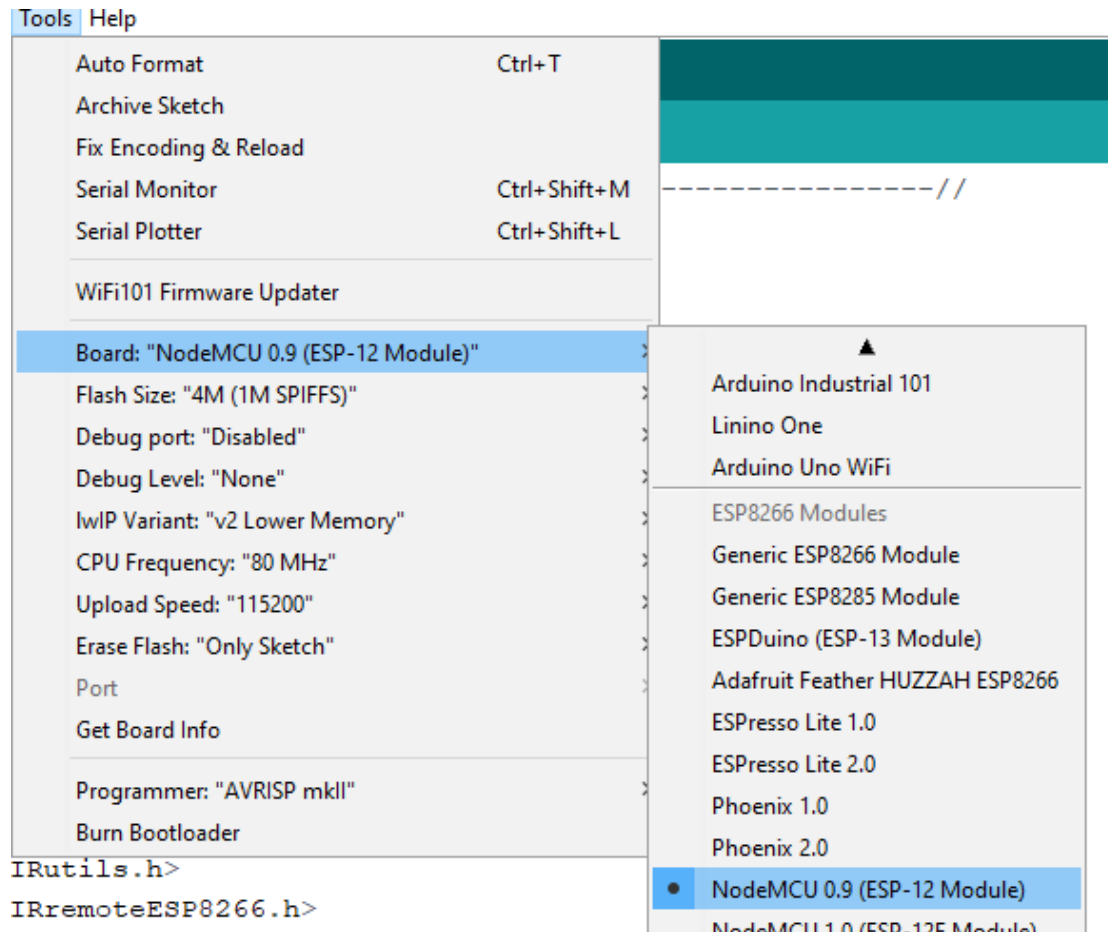
Hình 4.19: Giao diện edit Menu Arduino IDE.

Tool menu:



Hình 4.20: Giao diện Tool Menu Arduino IDE.

Trong Tool menu ta quan tâm các mục Board Và Serial Port. Trong mục Board, cần phải lựa chọn board mạch cho phù hợp với lại board sử dụng. Nếu sử dụng loại board khác thì phải chọn đúng loại board mà mình đang có, nếu sai thì khi upload chương trình vào chip sẽ bị lỗi. Nếu là NodeMCU ESP8266 thì phải chọn như sau:



Hình 4.21: Board Arduino sử dụng.

Serial Port: đây là nơi lựa chọn cổng Com và Arduino. Khi chúng cài đặt driver thì máy tính sẽ hiện thông báo tên cổng Com của Arduino là bao nhiêu, ta chỉ việc vào Serial Port chọn đúng cổng Com để nạp code, nếu chọn sai thì không thể nạp code cho Arduino được.

NodeMCU 0.9 (ESP-12 Module), 80 MHz, 4M (1M SPIFFS), v2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 on COM3

Hình 4.22: Board Arduino được kết nối với Com.

Arduino Toolbar có một số button và chức năng của chúng như sau:



Hình 4.23: Arduino Toolbar.

- Verify (1) : Kiểm tra code có lỗi hay không.
- Upload(2) : Nạp code đang soạn thảo vào Arduino.
- New, Open, Save (3): Tạo mới, mở và lưu Sketch.
- Serial Monitor (4): Đây là màn hình hiển thị dữ liệu từ Arduino gửi lên máy tính.

Những hình ảnh từ 4.6 đến 4.16 mô tả những tác vụ trên phần mềm lập trình cho Arduino để người dùng hiểu được hiểu các chức năng cũng như thông tin về Arduino.

b. Cách cài phần mềm

Về cách cài đặt, nhóm đã nêu rõ ở chương 2.

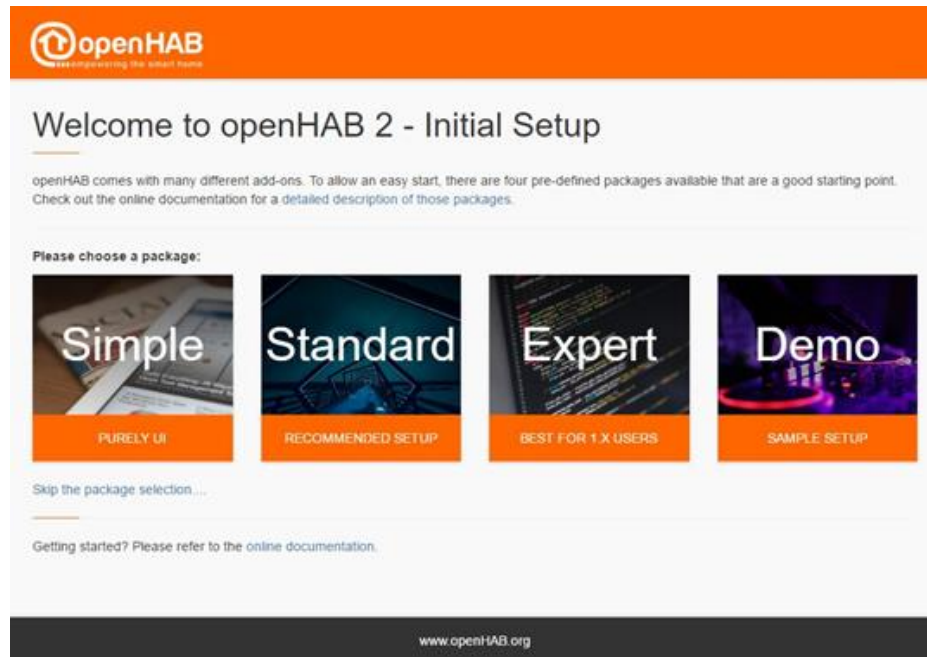
4.4.4 Phần mềm Openhab

a. Cài đặt phần mềm

Bước 1: Sau khi tải được file OpenHab 2.2.0.zip, ta giải nén (có thể đặt lại tên)

Bước 2: Để có thể sử dụng được phần mềm OpenHab ta cần phải cài đặt Java cho máy, ta có thể sử dụng phần mềm Java JDK 1.6.1 cho window.

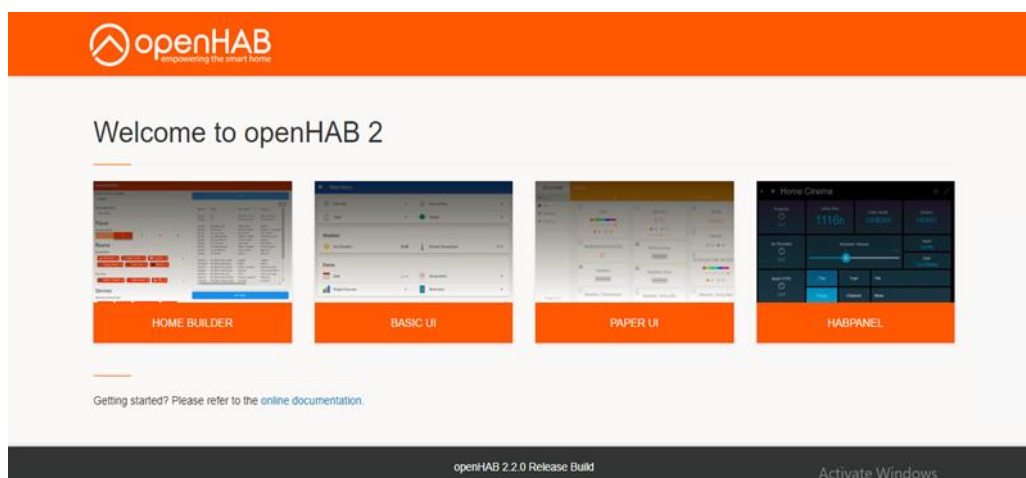
Bước 3: Sau khi cài đặt Java và giải nén file zip, ta thực thi file start.bat trong thư mục đã giải nén. Sau khi được thực thi, hộp thoại như hình dưới xuất hiện thì ta có thể truy cập vào đường dẫn localhost:8080 để thiết lập ban đầu.



Hình 4.24: Gói Standard.

Bước 4: Chúng ta sẽ chọn gói Standard để có được những addons cần thiết cho project

Sau khi cài đặt gói Standard chúng ta sẽ được giao diện như hình sau:



Hình 4.25: Giao diện cơ bản của gói Standard.

Ta đã hoàn thành việc cài đặt cơ bản cho OpenHab.

b. Cách tạo và thêm các items và sitemaps

Bước 1: Tại thư mục giải nén Openhab 2.2.0, chọn thư mục conf.

Bước 2: Chọn thư mục items.

Bước 3: Ta tạo một file với tên bất kỳ nhưng với đuôi (.items).

Bước 4: Ta soạn thảo như nội dung bên dưới:

```
Switch mySwitch // tạo items switch với biến tên mySwitch
```

Để có thể sử dụng items đó, ta phải có sitemap.

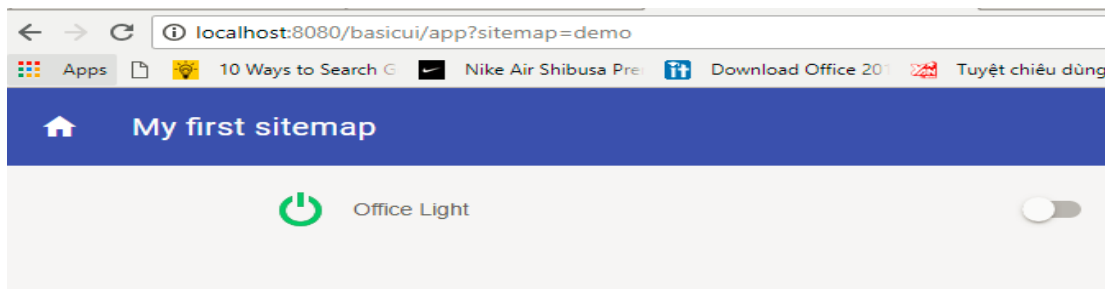
Bước 5: Tại thư mục conf của thư mục giải nén, ta chọn thư mục sitemaps.

Bước 6: Ta tạo một file với tên bất kỳ nhưng với đuôi (.sitemap).

Bước 7: Ta soạn thảo như nội dung bên dưới:

```
sitemap default label="My first sitemap" // tạo sitemap có tên "My first sitemap"  
{  
    Switch item=mySwitch label="Office Light" // khai báo item switch có nhãn là  
    "Office Light"}  
}
```

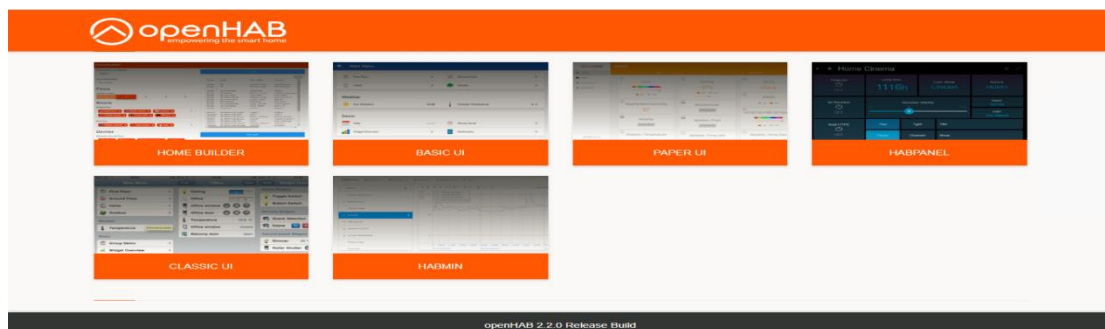
Bước 8: Như vậy, ta đã tạo được một giao diện cơ bản có với một switch bật tắt có tên là Office Light như hình bên dưới:



Hình 4.26: Giao diện cơ bản đã tạo.

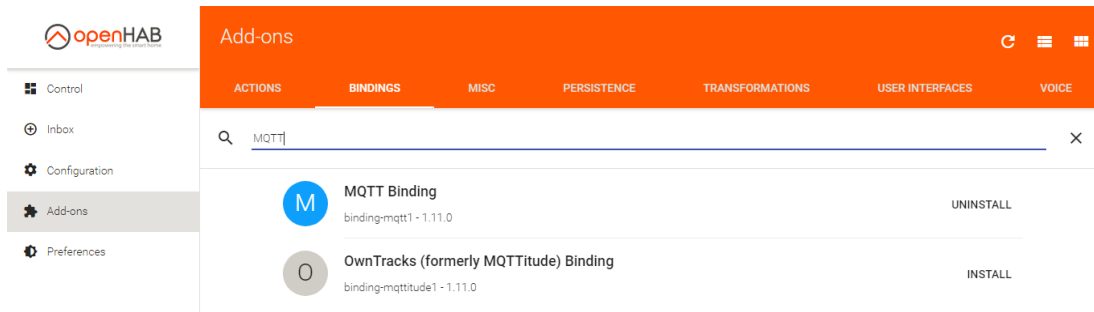
c. Thêm add-ons cần thiết

Bước 1: Tại giao diện chính của trang localhost, ta chọn Paper UI



Hình 4.27: Giao diện chính của OpenHab.

Bước 2: Chọn Add-ons, sau đó chọn tab Binding, tìm kiếm MQTT Binding



Hình 4.28: Thêm Add-ons vào giao diện.

Ở đề tài này, chúng ta sử dụng giao thức MQTT để truyền nhận dữ liệu từ OpenHab với vi điều khiển nên chúng ta sẽ cài đặt MQTT Binding để có thể truyền nhận được với vi điều khiển.

Bước 3: Sau khi cài đặt thành công add-ons MQTT Binding, chúng ta sẽ cấu hình để có thể giao tiếp với nhau được. Ta vào thư mục conf, vào thư mục services. Chỉnh sửa file mqtt.cfg theo mẫu dưới:

```
mosquitto.url=tcp://localhost:1883  
  
mosquitto.clientId=openhab  
  
mosquitto.user=openhab  
  
mosquitto.pwd=123
```

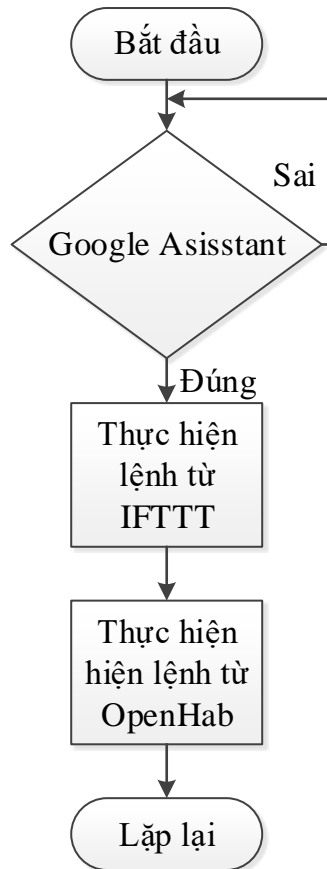
Bước 4: ta tiếp tục chỉnh sửa file mqtt-eventbus.cfg như mẫu:

```
broker=mosquitto  
  
statePublishTopic=openhab/out/${item}/state  
commandPublishTopic=openhab/out/${item}/command  
stateSubscribeTopic=openhab/in/${item}/state  
commandSubscribeTopic=openhab/in/${item}/command
```

4.4.5 Công cụ hỗ trợ IFTTT

Để điều khiển OpenHab thông qua giọng nói trên Google Assistant thì phải cần công cụ IFTTT.

Về cách cài đặt và dùng IFTTT được nêu rõ ở chương 2.



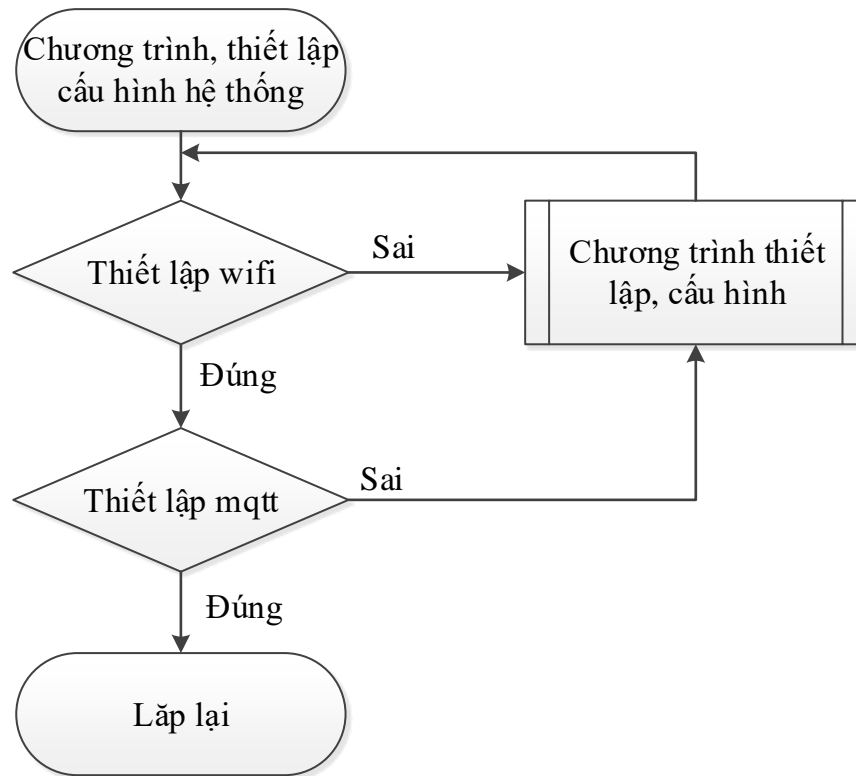
Hình 4.29: Lưu đồ quá trình điều khiển bằng giọng nói.

Kiểm tra thử có tác động của giọng nói vào Google Assistant hay chưa, nếu có thì thông qua công cụ của IFTTT để điều khiển trực tiếp OpenHab.

4.5 LẬP TRÌNH MÔ PHỎNG

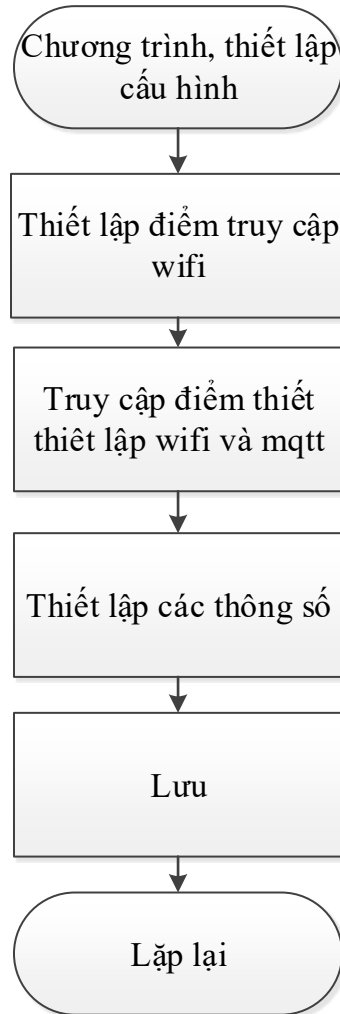
4.5.1 Lưu đồ chương trình điều khiển

Bên dưới là lưu đồ giải thuật của mô hình



Hình 4.30: Lưu đồ giải thuật chương trình điều khiển.

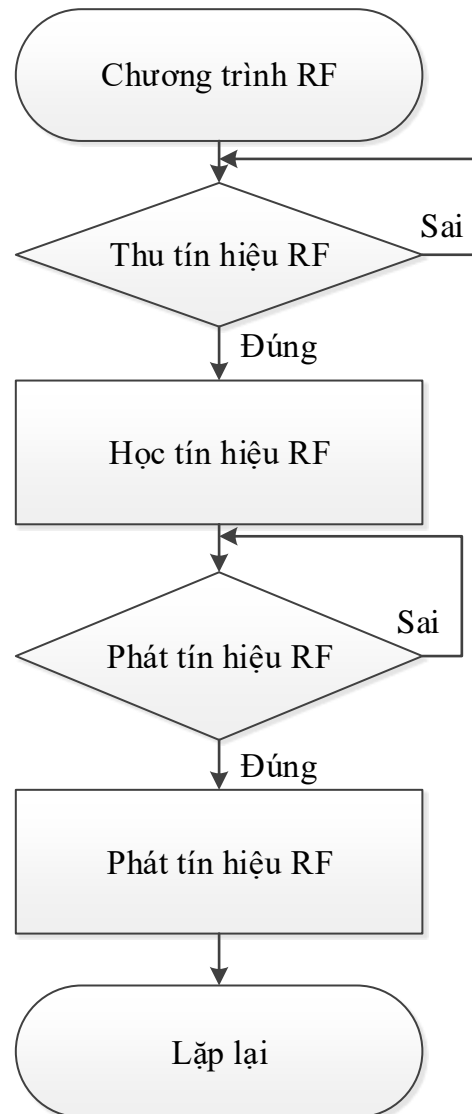
Dựa vào lưu đồ, ta thấy được khi thực hiện chương trình thiết lập, cấu hình hệ thống thì khi đó sẽ kiểm tra có kết nối wifi chưa nếu chưa thì sẽ thực hiện chương trình thiết lập, cấu hình. Nếu đã kết nối wifi rồi thì sẽ thực hiện kiểm tra thiết lập mqtt, nếu chưa kết nối mqtt thì sẽ thực hiện chương trình thiết lập, cấu hình. Khi đã kiểm tra đã được kết nối wifi và mqtt thì sẽ kết thúc chương trình thiết, cấu hình hệ thống.



Hình 4.31: Lưu đồ chương trình thiết lập cấu hình.

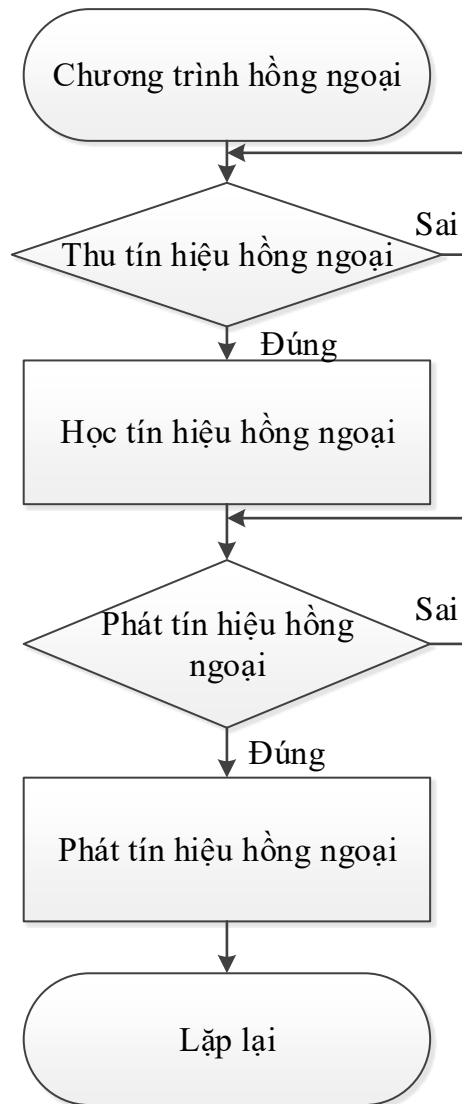
Khi chương trình con thiết lập, cấu hình thì hệ thống sẽ tạo điểm truy cập wifi để có thể kết nối mạng điểm wifi đó và thiết lập các thông số như tên wifi, mật khẩu wifi, tên mqtt, port mqtt,... sau đó lưu lại và kết thúc chương trình con thiết lập, và cấu hình.

4.5.2 Lưu đồ chương trình con RF và IR



Hình 4.32: Lưu đồ chương trình điều khiển RF.

Khi chương trình con RF hoạt động thì sẽ kiểm tra liên tục xem có tín hiệu RF được truyền đến hay không, khi tín hiệu RF được truyền đến sẽ được lưu lại, lấy mã và hiển thị lên web. Và chờ lệnh phát tín hiệu, thì sẽ phát tín hiệu RF để điều khiển thiết bị, kết thúc chương trình con RF.



Hình 4.33: Lưu đồ chương trình điều khiển hồng ngoại.

Khi chương trình con hồng ngoại hoạt động thì sẽ kiểm tra liên tục xem có tín hiệu hồng ngoại được truyền đến hay không, khi tín hiệu hồng ngoại được truyền đến sẽ được lưu lại, lấy mã và hiển thị lên web. Và chờ lệnh phát tín hiệu, thì sẽ phát tín hiệu hồng ngoại để điều khiển thiết bị, kết thúc chương trình con hồng ngoại.

4.6 VIẾT TÀI HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG THAO TÁC

Sau khi hoàn thiện được mô hình thì dưới đây là các bước hướng dẫn để vận hành mô hình một cách tốt nhất, nhằm giúp người sử dụng hệ thống có thể hiểu rõ quy trình hoạt động cũng như các bước vận hành như thế nào để bảo đảm tính chính xác nhất.

4.6.1 Hệ thống điều khiển thiết bị trên web

Bước 1: Cấp nguồn cho hệ thống. Lúc này, hệ thống sẽ tạo điểm truy cập wifi. Người dùng sẽ truy cập đến wifi đó, vào trang 192.168.4.1 cấu hình wifi, mqtt cho hệ thống, sau đó nhấn save. Đồng thời ta truy cập vào giao diện web bằng cách vào trang localhost:8080 trên máy tính, hay nhập địa chỉ ở phần Setting trên phần mềm trên điện thoại.

Bước 2: Sau khi thông báo đã save, hệ thống sẽ hoạt động, chờ nhận tín hiệu hồng ngoại và RF đồng thời đọc nhiệt độ độ ẩm lên web.

Bước 3: Ta sẽ dùng remote hồng ngoại, với tín hiệu đã được cài đặt trên các thiết bị, chúng ta sẽ dùng tín hiệu đó cho led hồng ngoại thu, ta nhấn Get Study của tín hiệu hồng ngoại, ta sẽ lưu được tín hiệu hồng ngoại.

Bước 4: Ta sẽ dùng remote RF, với tín hiệu đã được cài đặt trên các thiết bị, chúng ta sẽ dùng tín hiệu đó cho module RF thu, ta nhấn Get Study của tín hiệu RF, ta sẽ lưu được tín hiệu RF.

Bước 5: Khi muốn bật hay tắt thiết bị được điều khiển bởi RF, ta nhấn ON hay OFF trên web ở tab Tín hiệu RF. Hay khi muốn bật hay tắt thiết bị được điều khiển bởi RF, ta nhấn ON hay OFF trên web ở tab Tín hiệu RF.

Lưu ý: Sau khi thao tác Get Study tín hiệu RF hoặc hồng ngoại đợi khoảng 10-15s thì tín hiệu mới được lưu lại. Khi đó ta có thể tác động cho thiết bị định trước.

4.6.2 Hệ thống điều khiển thiết bị thông qua giọng nói

Đầu tiên, chúng ta cần phải tải Apps Google Assistant và IFTTT trên appstore hay CH play.

Bước 1: Cài đặt tín hiệu cần điều khiển trên OpenHab thông qua Google Assistant.

Bước 2: Điều khiển thiết bị chỉ cần giao tiếp qua Google Assistant, nói hoặc gõ chữ lệnh được cài đặt trên IFTTT.

Chương 5. KẾT QUẢ, NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ

5.1 KẾT QUẢ

Sau khi tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu chuyên ngành tiếng Việt cũng như tiếng Anh, tìm hiểu thêm qua mạng Internet, tổng hợp lại các kiến thức được học trong 4 năm cũng như được sự hướng dẫn của thầy GVHD Th.s Nguyễn Thanh Tâm. Nhóm chúng em cũng đã hoàn thành được đồ án tốt nghiệp với đề tài **“THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH”**.

Sau đề tài đồ án này, nhóm em cũng đã nghiên cứu và tích lũy được thêm nhiều hiểu biết, kiến thức mới như:

- Hiểu biết sâu hơn về sử dụng cả các tính năng của Module NodeMCU ESP8266 như giao tiếp giữa module với các module thu phát RF, module thu hồng ngoại, cảm biến DHT11. Các giao tiếp GPIO với các ngoại vi như trở, led phát hồng ngoại.
- Nghiên cứu và biết cách kết nối giữa Module NodeMCU với các module mở rộng và lắp vào mô hình để thành sản phẩm hoàn chỉnh.
- Nghiên cứu biết cách sử dụng module thu phát sóng RF, nguyên lý hoạt động, các thông số kỹ thuật, tính năng của module phát cũng như module thu, đo khoảng cách phát cũng như thu sóng RF.
- Nghiên cứu biết cách sử dụng module thu sóng hồng ngoại (IR), nguyên lý hoạt động, các thông số kỹ thuật, tính năng của module thu, đo khoảng cách thu sóng IR.
- Nghiên cứu cách tăng khoảng cách cho Led phát hồng ngoại.
- Biết cách sử dụng OpenHab tạo giao diện web cho sản phẩm. Biết cách gửi dữ liệu lên Web cũng như phát lệnh cho sản phẩm để điều khiển thiết bị.
- Biết cách giao tiếp điều khiển thông qua giọng nói, biết cách sử dụng IFTTT làm môi trường trung gian giao tiếp giữa giọng nói thông qua Google Assistant và OpenHab.

- Biết cách sử dụng thêm phần mềm vẽ mạch Altium (trước đó chỉ sử dụng Proteus) để thiết kế mạch in, làm mạch kết nối giữa Module NodeMCU với các module mở rộng, cảm biến để giảm sử dụng các dây cắm và các linh kiện gắn rời nhằm tăng tính nhỏ gọn cho mạch điều khiển.
- Biết cách sử dụng các công tắc thông minh, ổ cắm thông minh có thể điều khiển bằng sóng RF hoặc IR.

Sau quá trình nghiêm cứu, thi công đề tài tài “**THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH**” đã hoàn thành các mục tiêu đề ra và thực hiện được tính năng sau:

➤ **CÁCH ĐĂNG NHẬP MẠNG WIFI BẤT KÌ**



Hình 5.1: Đăng nhập wifi bất kì.

- Tìm và đăng nhập vào Wifi ESP_CUA_DAT với password tạo trước là 12332112321.
- Tìm địa chỉ 192.168.4.1 (địa chỉ Wifi của ESP8266) trên ứng dụng tìm kiếm để cấu hình cho wifi.
- Sau đó, configure Wifi.

MOBIFONE 10:37 94%

192.168.4.1
ESP_CUA_DAT

< > Log In Cancel

SSID

password

mqtt server

mqtt port

mqtt user

mqtt password

device name

group

save

[Scan](#)

Hình 5.2: Cấu hình wifi bất kì.

- SSID: tên wifi cần cấu hình.
- Password: đăng nhập mật khẩu của wifi đó.
- Mqtt server: đăng nhập địa chỉ server (trên máy tính điều khiển).
- Mqtt port: 1883 (đây là port mặc định của mqtt).
- Mqtt user: tên của web.
- Mqtt password: mật khẩu của web.

- Device name, group: tự đặt kí tự hoặc tên tùy ý.

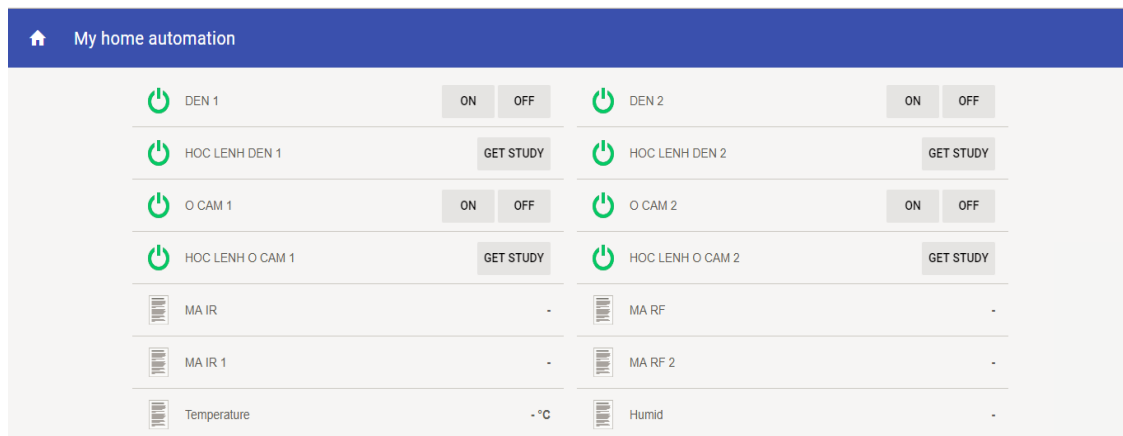
The screenshot shows the 'Log In' configuration screen for a device named 'Ahihi2'. At the top, the IP address '192.168.4.1' and the device name 'ESP_CUA_DAT' are displayed. Below the 'Log In' button is a 'Cancel' button. The configuration fields are as follows:

- Device name: Ahihi2
- Password: 12 dots
- IP address: 192.168.1.50
- Port: 1883
- Username: openhab
- Device ID: 123
- Device Type: IR
- Device Model: RF

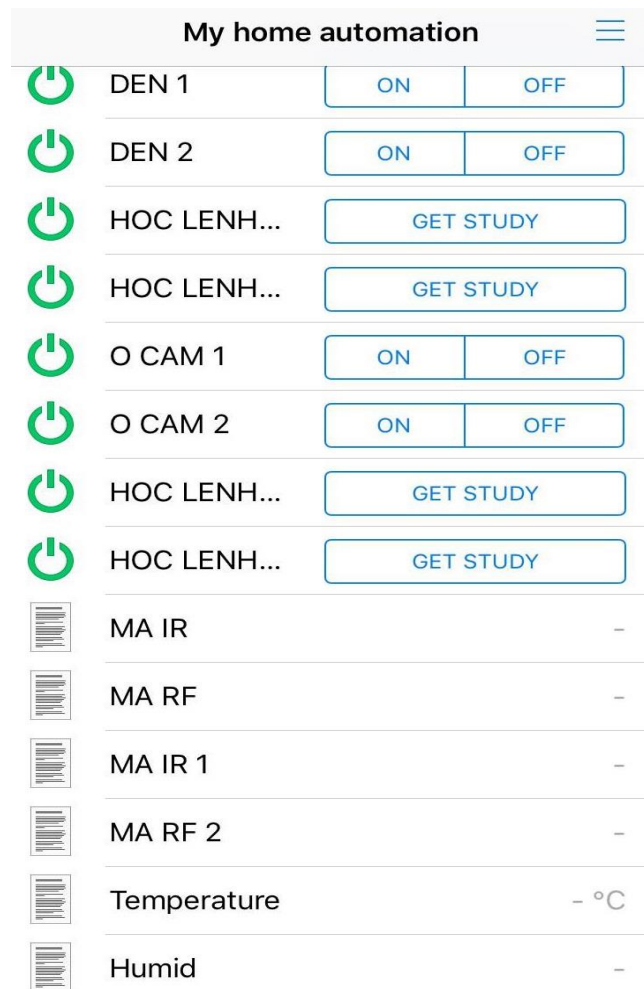
At the bottom, there is a large blue 'save' button and a 'Scan' link.

Hình 5.3: Cấu hình wifi được thiết lập.

- Cuối cùng, save lại. Mở OpenHab để vào giao diện web.



Hình 5.4: Giao diện web trên máy tính khi chưa cập nhật dữ liệu.

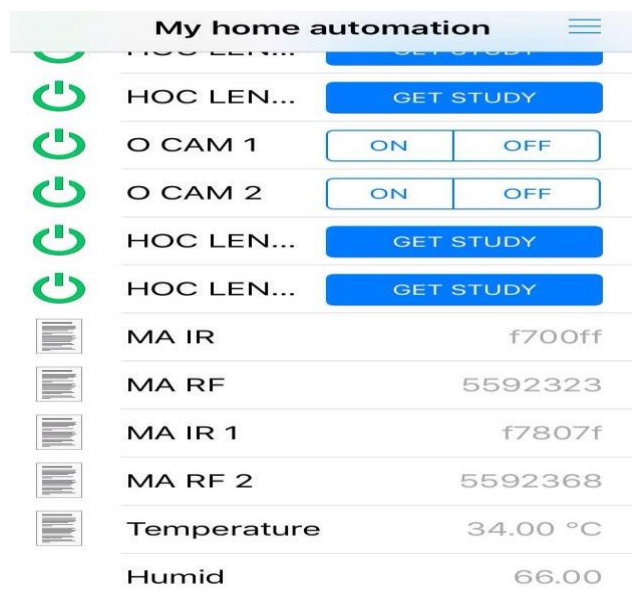


Hình 5.5: Giao diện web trên điện thoại khi chưa cập nhật dữ liệu.

➤ HIỂN THỊ TRÊN WEB



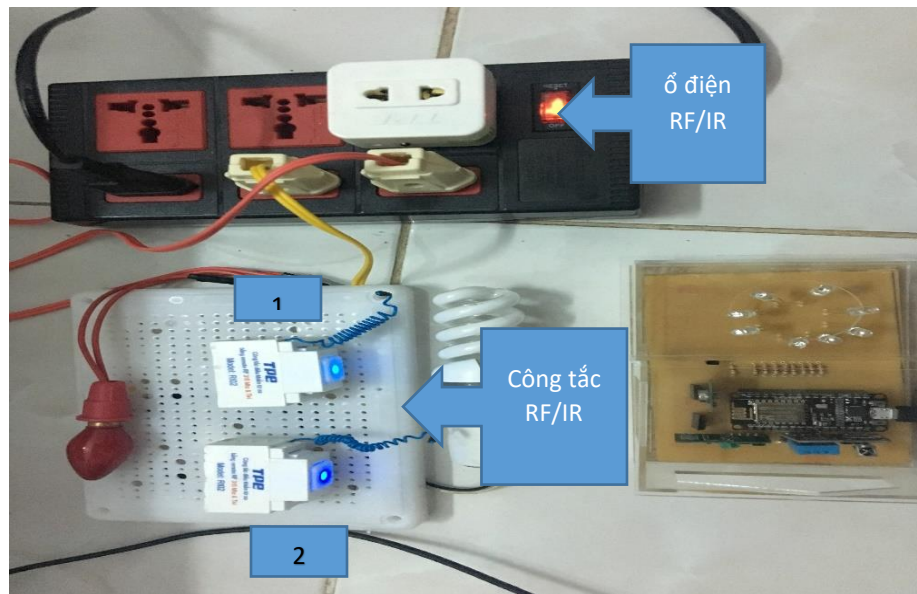
Hình 5.6: Giao diện Web trên máy tính sau khi nhập dữ liệu.



Hình 5.7: Giao diện Web trên điện thoại sau khi nhập dữ liệu.

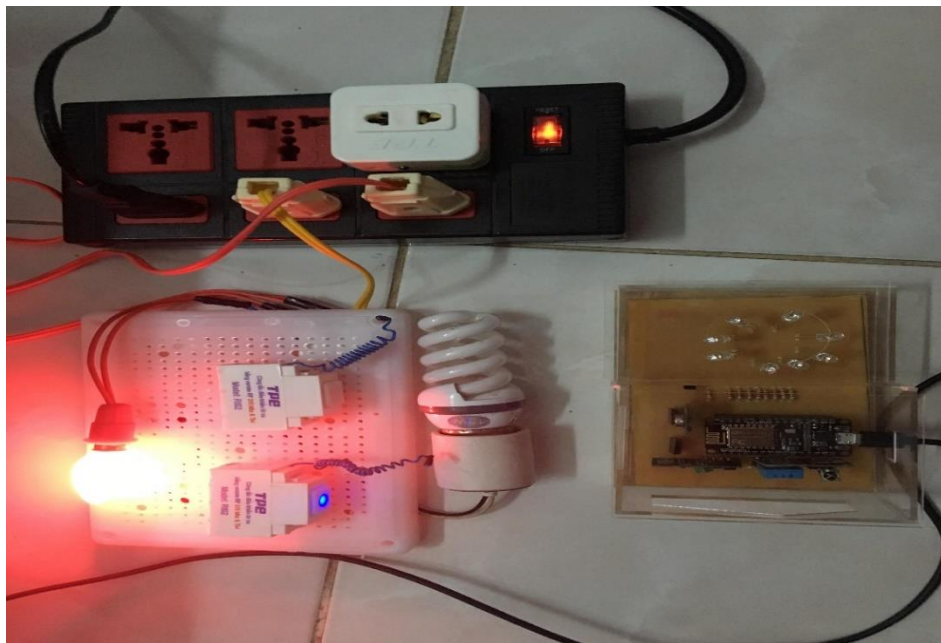
➤ CÁC TRƯỜNG HỢP XẢY RA KHI PHÁT THU VÀ PHÁT TÍN HIỆU ĐIỀU KHIỂN

- Nhóm sử dụng 2 cổng tắc thu RF/IR và ổ điện RF/IR. Phần cứng coi như công tắc 1 là thiết bị hồng ngoại (IR), công tắc 2 là thiết bị RF. Còn ổ cắm điện hoạt động cả hai tín hiệu RF và IR.



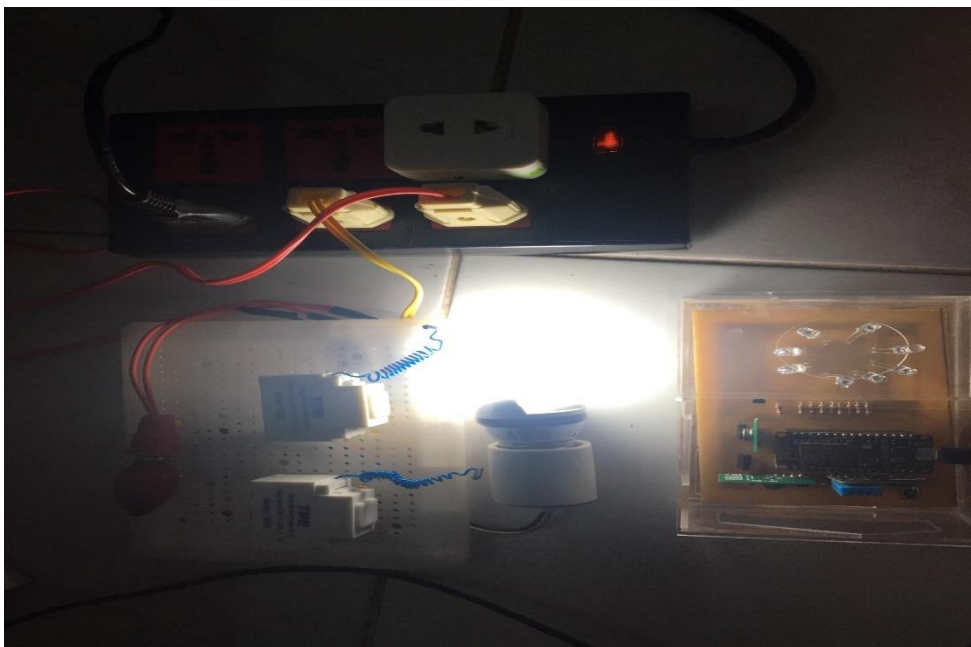
Hình 5.8: Kết nối sản phẩm với phần cứng.

- Khi phát tín hiệu IR cho công tắc 1.



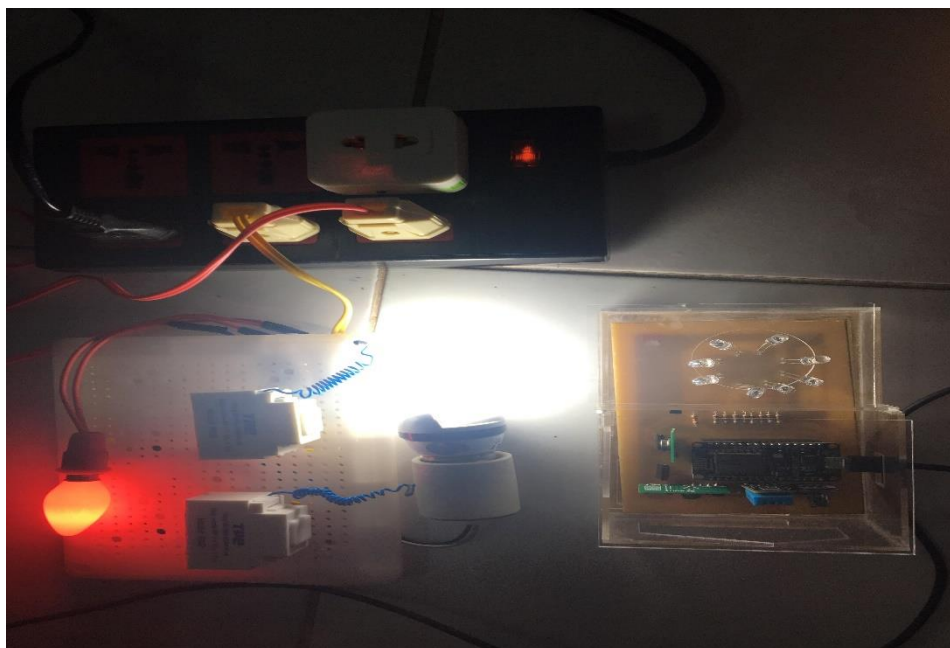
Hình 5.9: Công tắc 1 hoạt động.

- Tắt công tắc 1, phát tín hiệu hồng ngoại để mở công tắc 2.



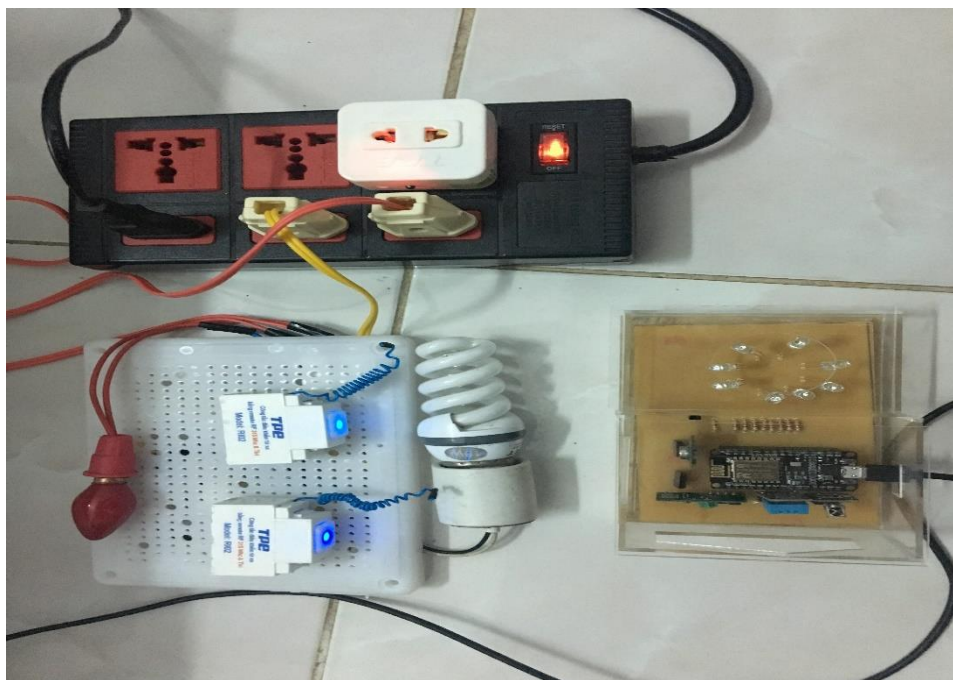
Hình 5.10: Công tắc 2 hoạt động.

- Phát đồng thời hai tín hiệu cho 2 công tắc hoạt động.



Hình 5.11: 2 công tắc cùng hoạt động.

- Phát tín hiệu RF hoặc IR để điều khiển ổ cắm.



Hình 5.12: Ổ cắm hoạt động.

5.2 NHẬN XÉT – ĐÁNH GIÁ

Sau thời gian nghiên cứu, thi công thì đồ án tốt nghiệp của nhóm với đề tài “THIẾT KÊ VÀ CHẾ TẠO THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH” đã hoàn thiện.

Nhìn chung, mô hình đã hoạt động tương đối ổn định, có thể làm việc liên tục, đạt 100% yêu cầu đề ra ban đầu. Bên cạnh đó hệ thống mở rộng thêm chức năng điều khiển bằng giọng nói. Người dùng thao tác một cách đơn giản, dễ sử dụng.

Hệ thống sử dụng nguồn cấp nhỏ từ 5V trở xuống nên an toàn cho người sử dụng trước nguy cơ điện giật.

Thời gian đáp ứng từ khi học một mã tín hiệu trong khoảng 1-2 giây. Sau đó, việc điều khiển mã đó khoảng 1-5s. Thời gian đáp ứng khi cập nhật dữ liệu mã hoá lên website liên tục mỗi khi mã được học. Sản phẩm hoạt động phụ thuộc hoàn toàn vào mạng Wifi. Vùng phủ sóng mạnh thì sản phẩm sẽ hoạt động rất tốt. Việc thay đổi Wifi sử dụng cũng được tiến hành dễ dàng.

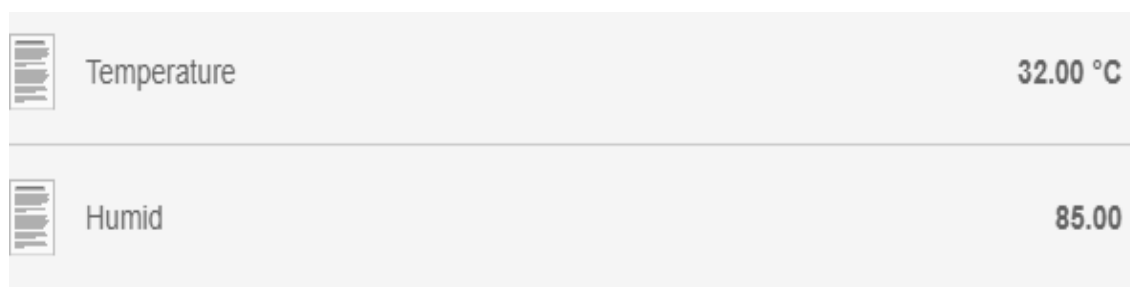
Giao tiếp giữa Google Assistant tương đối dễ dàng, giả lập thiết bị mô phỏng thông qua IFTTT – tức là môi trường trung gian để dùng Google Assistant để điều khiển Web. Tác động liên tục nếu mã truyền phù hợp về các điều kiện đặt trước trong app IFTTT.

Sản phẩm có thể điều khiển bằng máy tính hoặc bằng điện thoại.

So sánh thông số trên hệ thống và trên MSN Weather.



Hình 5.13: Thông số nhiệt độ, độ ẩm trên MSN Weather.



Hình 5.14: Thông số nhiệt độ, độ ẩm trên Web.

Sai số tuyệt đối cho nhiệt độ, độ ẩm trên hệ thống và hệ thống thông tin MSN Weather lần lượt là: 5°C, 9% độ ẩm. Do thông tin trên MSN Weather là thông tin cho toàn thành phố, còn trên hệ thống của nhóm sinh viên thiết kế được đặt trong nhà nên mới có sự chênh lệch như trên.

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

- Hạn chế lớn nhất là chưa có được nguồn điện dự trữ để cung cấp cho hệ thống hoạt động khi bị mất nguồn chính.
- Hoạt động chủ yếu tại môi trường có phủ sóng wifi.

CHƯƠNG 5. KẾT QUẢ NHẬN XÉT VÀ ĐÁNH GIÁ

- Khoảng cách điều khiển còn ngắn.
- Mô hình tương đối hoàn thiện, tính thẩm mỹ chưa cao.

Chương 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Dưới đây là bảng thống kê điều khiển thực tế của sản phẩm với các thiết bị thông dụng:

STT	Thiết bị điều khiển	Phương thức điều khiển	Số lần thực hiện	Khoảng cách(m)	Số lần thành công	Tỉ lệ thành công (%)
1	Công tắc RF/IR	Sóng RF	10	1	10	100
2	Công tắc RF/IR	Sóng RF	10	2	9	90
3	Công tắc RF/IR	Sóng RF	10	4	7	70
4	Công tắc RF/IR	Sóng IR	10	1	10	100
5	Công tắc RF/IR	Sóng IR	10	2	8	80
6	Công tắc RF/IR	Sóng IR	10	4	7	70
7	Tivi	Sóng IR	10	1	10	100
8	Tivi	Sóng IR	10	2	8	80
9	Tivi	Sóng IR	10	4	8	80
10	Ổ cắm RF/IR	Sóng RF	10	1	10	100
11	Ổ cắm RF/IR	Sóng RF	10	2	8	80
12	Ổ cắm RF/IR	Sóng RF	10	4	7	70
13	Ổ cắm RF/IR	Sóng IR	10	1	10	100

14	Ổ cắm RF/IR	Sóng IR	10	2	8	80
15	Ổ cắm RF/IR	Sóng IR	10	4	7	70

Bảng 6: Bảng số liệu điều khiển thiết bị trên thực tế.

6.1 KẾT LUẬN

Sau thời gian tìm hiểu, nghiên cứu và thực hiện của nhóm và dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy Nguyễn Thanh Tâm, nhóm đã hoàn thành đề tài “**THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG THIẾT BỊ TRUNG TÂM ĐIỀU KHIỂN NHÀ THÔNG MINH**”.

Hệ thống đáp ứng các tính năng, nội dung và mục tiêu như sau:

- Giao tiếp và truyền dữ liệu thành công giữa NodeMCU ESP8266 với các module thu phát hồng ngoại, thu phát RF, cảm biến DHT11.
- Điều khiển tắt mở thiết bị thành bằng sóng RF và hồng ngoại.
- Có thể điều khiển thông qua web được thiết kế sẵn dành riêng cho đồ án.
- Điều khiển trực tiếp thông qua giọng nói.
- Hiện thị nhiệt độ, độ ẩm, mã sóng trên màn hình web (laptop hoặc điện thoại).
- Cập nhật dữ liệu mã điều khiển lên website thành công.
- Quản lý được số thiết bị kết nối với mạch.
- Điều khiển tắt mở thiết bị điện thành công thông qua website.
- Kiểm tra được trạng thái tắt mở thiết bị; thông số nhiệt độ, độ ẩm thông qua màn hình web.

Thông qua bảng liệt kê thiết bị đã nêu ở bảng 6, thì sản phẩm đạt được 90% mục tiêu đề ra. Sản phẩm tuy chưa thể thương mại hóa được nhưng vẫn có thể sử dụng trong hộ gia đình với phạm vi nhất định.

Các hạn chế chưa thể thương mại hóa:

- Hạn chế lớn nhất là tác động điều khiển còn chậm do giao thức hoạt động chính chỉ thông qua wifi.
- Số lượng thiết bị còn hạn chế.

- Kích thước sản phẩm còn thô, thiếu tính thẩm mỹ.
- Khoảng cách điều khiển còn ngắn (1 – 4m).
- Chưa có tính năng tự tăng thêm thiết bị cho sản phẩm.

Nhưng nhận xét tổng quan về hệ thống thì:

- Toàn bộ hệ thống chạy tương đối ổn định, đạt kết quả tốt. Tuy nhiên đôi lúc vẫn bị ảnh hưởng bởi đáp ứng tác động của hệ thống phản cứng và khoảng cách điều khiển.
- Thu phát RF, IR tác động tốt.
 - Phát lên điều khiển bằng giọng nói hoạt động tốt.
 - Hệ thống website điều khiển thiết bị dễ sử dụng, tiện lợi, đáp ứng nhu cầu cơ bản về sử dụng thiết bị của người dùng.

6.2 HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Hệ thống điều khiển cửa có thể mở rộng khả năng điều khiển theo thời gian. Đặt lịch hẹn giờ tắt mở thiết bị.

Thiết kế điều khiển được công tắc tổng khi nhà gặp sự cố cháy nổ.

Nâng cấp thiết bị để có thể lưu trữ và điều khiển nhiều thiết bị hơn. Nâng cấp hệ thống web server phù hợp cho việc quản lý số lượng lớn thiết bị sử dụng như ở các nhà máy, công ty, xí nghiệp.

Lắp đặt bộ nguồn dự trữ để hệ thống có thể hoạt động trong trường hợp mất điện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Sách tham khảo

PGS. TS Trần Thu Hà và ThS Trương Thị Bích Nga, “Giáo trình điện tử cơ bản”, Nhà xuất bản Đại học Quốc Gia Thành Phố Hồ Chí Minh

iot-mqtt, <https://github.com/roccomuso/iot-mqtt/blob/master/clients/esp8266/mqtt-temp-relay-wifi-manager/mqtt-temp-relay-wifi-manager.ino>

openHab, <https://www.openhab.org/docs/#the-openhab-community>

NTP_PRO, “ Infrared remote control (điều khiển bằng hồng ngoại) với Arduino”, <http://arduino.vn/bai-viet/288-infrared-remote-control-dieu-khien-bang-hong-ngoai-voi-arduino>

Zepheus, “Esp8266 433/315Mhz MQTT over Wifi bridge”, <https://github.com/Zepheus/ESP8266-rf-mqtt-bridge>

Michael Higgins, “IR Controller”, <https://github.com/mdhiggins/ESP8266-HTTP-IR-Blaster>

Datasheet

ESP8266, https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf

Cảm biến DHT11, <http://www.micropik.com/PDF/dht11.pdf>

Module thu hồng ngoại, <https://datasheet4u.com/datasheet/T/L/1/TL1838-OpenImpulse.pdf.html>

Module thu phát RF, https://www.gemischtwaren-haendler.de/shopdateien/5299_1.pdf

Led phát hồng ngoại, https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/IR333_A_datasheet.pdf