



BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ TP. HỒ CHÍ MINH

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

CÔNG NGHỆ TRỒNG RAU XANH THÔNG MINH TRONG MÔ HÌNH NHÀ KÍNH DÙNG MODULE ARDUINO ESP8266

Ngành: ĐIỆN TỬ

Chuyên ngành: ĐIỆN TỬ TRUYỀN THÔNG

Giảng viên hướng dẫn : Th.s Bùi Hữu Hiên

Sinh viên thực hiện : Đặng Thành Hưng

MSSV : 1311010095

Lớp : 13DDT01

TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2017

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan: Những nội dung trong đồ án này là do em thực hiện dưới sự hướng dẫn của Thầy Bùi Hữu Hiên và nghiên cứu trên Internet, sách báo, các tài liệu trong và ngoài nước có liên quan, không sao chép hay sử dụng bài làm của bất kỳ ai khác. Mọi tham khảo dùng trong đồ án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố. Em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình trước các thầy cô và nhà trường.

Ngày tháng năm 2017

Sinh viên thực hiện

LỜI CẢM ƠN



Lời đầu tiên em xin chân thành cảm ơn tất cả quý thầy giáo đã hướng dẫn và chỉ bảo hết sức tận tình trong thời gian em làm Đồ án tốt nghiệp vừa qua, đặc biệt là khoa Cơ - Điện - Điện Tử đã tạo điều kiện thuận lợi nhất cho em hoàn thành đồ án này. Em cũng vô cùng biết ơn thầy *Bùi Hữu hiên* là người trực tiếp hướng dẫn và chỉ bảo hết sức tận tình cho em hoàn thành đồ án: *Công nghệ trồng rau xanh thông minh trong mô hình nhà kính dung module Arduino ESP8266*. Vì lần đầu làm đồ án tốt nghiệp và thiết kế thi công mạch với kiến thức và thời gian hạn chế nên sẽ không tránh khỏi nhiều sai sót.

Với ước mong học hỏi, em rất mong nhận được sự góp ý của quý thầy, cô giáo chỉ bảo, hướng dẫn thêm để em rút kinh nghiệm cho những đồ án tiếp theo được tốt hơn.

Xin chân thành cảm ơn.

LỜI CAM ĐOAN	2
LỜI CẢM ƠN	3
LỜI NÓI ĐẦU	10
1. Đặt vấn đề	10
2. Mục tiêu đề tài	10
3. Nội dung đề tài	10
4. Phương pháp nghiên cứu	11
5. Kết cấu đồ án	11
CHƯƠNG 1: TÓM TẮT VỀ CÁC LOẠI RAU XANH VÀ ĐIỀU KIỆN PHÁT TRIỂN CỦA RAU	12
1.1 Các loại rau xanh trong nhà kính.....	12
1.1.1 Rau xanh lá.....	12
1.1.2 Rau bina(Spinach)	13
1.2 Điều kiện phát triển của rau.....	14
1.2.1 Đất	14
1.2.2 Phân bón.....	14
1.2.3 Mật độ trồng	14
1.2.4 Nhiệt độ - độ ẩm.....	15
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ INTERNET OF THING	16
2.1 Mạng lưới vạn vật kết nối Internet.....	16
2.1.1 Khái niệm	16
2.1.2 Các mục tiêu của Internet of Thing.....	17
2.1.3 Tiềm năng công nghệ	17
2.1.4 IoT là công nghệ tương lai	18
2.1.5 Cách thức hoạt động của IoT	19
2.1.6 IoT và những bộ cảm biến.....	19
2.1.7 IoT và quyền riêng tư và bảo mật	21

2.2	Xu hướng và tính chất	21
2.2.1	Thông minh	21
2.2.2	Kiến trúc dựa trên sự kiện	22
2.2.3	Là một hệ thống phức tạp.....	22
2.2.4	Kích thước	22
2.2.5	Vấn đề không gian, thời gian	22
2.2.6	Ứng dụng	23
2.3	Những thách thức ảnh hưởng đến sự phát triển của mô hình IoT.....	24
2.3.1	Chưa có sự chuẩn hóa	24
2.3.2	Hàng rào subnetwork	25
2.3.3	Chi phí phát triển mạng.....	25
2.3.4	Kết luận chương	26
CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG TRONG IoT.....		27
3.1	Wifi.....	27
3.2	Nguyên tắc hoạt động của Wifi.....	27
3.3	Wifi hoạt động như thế nào	28
3.4	Bảo mật trong Wifi.....	29
CHƯƠNG 4: GIỚI THIỆU LINH KIỆN.....		30
4.1	Cảm biến DHT 11.....	30
4.2	Kit Node MCU ESP8266 V3.0	34
4.3	Relay (rờ-le).....	42
4.4	Mạch giảm áp DC LM2596.....	43
43		
CHƯƠNG 5: NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH VÀ PHẦN MỀM PHỤ TRỢ		44
5.1	Giới thiệu môi trường lập trình Arduino IDE	44
5.2	Lập trình cho ESP8266 trên Arduino IDE	45
5.3	Giao thức HTTP	46
5.4	Giao thức TCP/IP	48

CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MẠCH.....	49
6.1 Sơ đồ khối và chức năng các khối.....	49
6.1.1 Sơ đồ khối	49
6.1.2 Chức năng các khối	49
6.2 Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý hoạt động	50
6.2.1 Sơ đồ nguyên lý.....	50
6.2.2 Nguyên lý hoạt động	51
6.3 Tính toán mạch	52
6.3.1 Khối điều khiển động cơ	52
CHƯƠNG 7: LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT VÀ THI CÔNG MẠCH.....	54
7.1 Lưu đồ giải thuật.....	54
7.2 Thi công mạch	58
CHƯƠNG 8: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	61
8.1 Kết Luận.....	61
8.2 Hướng phát triển	61
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	62
Code chương trình.....	63

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 2. 1 Mô hình IoT.....	16
Hình 3. 1: Mô hình thu phát song WiFi.....	27
Hình 4. 1: Cảm biến DHT11	30
Hình 4. 2: Sơ đồ chân DHT11	30
Hình 4. 3: Tín hiệu Bit 0.....	33
Hình 4. 4: Tín hiệu Bit 1.....	33
Hình 4. 5: Nguyên lý truyền và nhận thông tin của DHT11	34
Hình 4. 6: Kit RF thu phát WiFi ESP8266 NodeMCU CP2102.....	34
Hình 4. 7: Sơ đồ khối Kit RF thu phát WiFi ESP8266 NodeMCU CP2102.....	35
Hình 4. 8: Sơ đồ chân các khối trong Kit NodeMCU ESP12	36
Hình 4. 9: Sơ đồ ứng dụng NodeMCU.....	39
Hình 4. 10: Sơ đồ chân ESP8266.....	41
Hình 4. 11: Sơ đồ nối chân Relay	42
Hình 4. 12: LM2596.....	43
Hình 5. 1: Giao diện Arduino IDE.....	44
Hình 5. 2: Chọn Board.....	45
Hình 5. 3: Mô tả hoạt động.....	46
Hình 5. 4: Cấu tạo một địa chỉ Website.....	47
Hình 6. 1: Sơ đồ khối toàn mạch.....	49
Hình 6. 2: Sơ đồ nguyên lý của mạch	50
Hình 6. 3: Khối điều khiển động cơ.....	52
Hình 7. 1: Lưu đồ giải thuật chính của mạch.....	54
Hình 7. 2: Lưu đồ giải thuật bật tắt chế độ tự động	55
Hình 7. 3: Lưu đồ giải thuật chế độ điều khiển động cơ tự động.....	56

<i>Hình 7. 4: Lưu đồ giải thuật điều khiển động cơ phun sương và đèn</i>	<i>57</i>
<i>Hình 7. 5: Bản vẽ Layout của mạch.....</i>	<i>58</i>
<i>Hình 7. 6: Mạch sau khi gắn linh kiện.....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 7. 7: Quá trình thi công và mô hình.....</i>	<i>60</i>

MỤC LỤC BẢNG

<i>Bảng 4. 1: Thông số chi tiết DHT11</i>	<i>31</i>
<i>Bảng 4. 2: Chức năng các chân của chip ESP-12E</i>	<i>38</i>
<i>Bảng 4. 3: Thông số các ngõ vào của NodeMCU.....</i>	<i>40</i>

LỜI NÓI ĐẦU

1. Đặt vấn đề

- Chắc hẳn chúng ta ai cũng phải ăn rau, ông cha ta có câu:”Cơm không rau như đau không thuốc”. Vì thế con người Việt Nam chúng ta hay người nước ngoài cần được đáp ứng nguồn thực phẩm không thể thiếu này. Ngày nay khi xã hội ngày một phát triển, đại đa số người tiêu dùng không còn nghĩ liệu rằng có đủ số lượng rau để đáp ứng hay không mà mỗi quan tâm hàng đầu đó là sản phẩm có sạch hay không?, có đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm hay không? Tuy nhiên vấn đề đã ra ở đây là rau chưa qua chế biến và đang được trồng, mà đặc biệt là công nghệ sản xuất rau đảm bảo an toàn hay còn gọi là rau sạch, điển hình như: “mô hình trồng rau xanh” vì vậy em đã nghĩ ra 1 mạch điều khiển nhằm kiểm soát nhiệt độ cũng như độ ẩm của trang trại trồng rau. Qua đó giúp người nông dân có thể biết được những yếu tố cần thiết để giúp rau phát triển 1 cách tốt nhất tránh việc sử dụng thuốc để phòng trừ sâu bệnh khi nhiệt độ hoặc độ ẩm không ổn định.

2. Mục tiêu đề tài

- Mục tiêu đề ra là mạch phải đảm bảo việc hiển thị chính xác nhiệt độ và độ ẩm cũng như kích hoạt các thiết bị giúp cho việc ổn định nhiệt độ nhằm giúp rau phát triển tốt nhất bằng công nghệ hiện đại giảm bớt sự khó khăn trong trồng trọt.

3. Nội dung đề tài

- Đề tài sẽ giúp ta biết được nhiệt độ của trang trại trồng rau cũng như sự điều chỉnh ổn định nhiệt độ phù hợp.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Thông tin về các loại rau xanh được tìm kiếm trên mạng về nhiệt độ và đặc tính kỹ thuật khi trồng rau, sử dụng protues để mô phỏng mạch, cũng như dùng bo test mạch để kiểm tra mạch có chạy không trước khi thi công.

5. Kết cấu đồ án

- Đồ án gồm 8 chương :
 - Chương 1: Tóm tắt về các loại rau xanh và điều kiện phát triển của rau.
 - Chương 2: Tổng quan về công nghệ Internet of Thing. (IoT)
 - Chương 3: Công nghệ truyền thông trong IoT.
 - Chương 4: Giới thiệu linh kiện.
 - Chương 5: Ngôn ngữ lập trình và phần mềm phụ trợ.
 - Chương 6: Tính toán và thiết kế mạch.
 - Chương 7: Lưu đồ giải thuật và thi công mạch.
 - Chương 8: Kết luận và hướng phát triển.

CHƯƠNG 1: TÓM TẮT VỀ CÁC LOẠI RAU XANH VÀ ĐIỀU KIỆN PHÁT TRIỂN CỦA RAU

1.1 Các loại rau xanh trong nhà kính

- Có một sự khác biệt lớn giữa các loại cây trồng và các loại rau nhà kính. Hiện nay đã có xu hướng phát triển rau và trái cây trong nhà kính, nơi họ đã kiểm soát môi trường để kiểm soát nhiệt, mở rộng mùa trồng trọt và bảo vệ chúng khỏi sương giá.

1.1.1 Rau xanh lá

- Rau lá xanh là một trong những cơ hội thú vị nhất cho sản xuất nhà kính, đặc biệt là các loại salad và rau diếp. Gần như tất cả rau lá xanh sẽ phát triển mạnh trong môi trường ngày càng tăng cùng cần thiết đối với hầu hết các loại cây trồng làm cảnh. Vì vậy, ngoài việc học tập các kỹ thuật ngày càng cao của rau lá xanh, cho dù trong đất hoặc trồng cây trong nước là cần thiết bởi các ngành công nghiệp trang trí để phát triển rau lá xanh.
- Gồm có: rau dền, cải thìa, cải ngọt, cải bẹ, rau mồng tơi,
- Cách gieo trồng:
 - Bước 1: ủ hạt giống
 - Ngâm hạt giống theo tỷ lệ 2 phần nước sôi và 3 phần nước lạnh.
 - Ngâm từ 3-6 tiếng rồi vớt ra ủ lại bằng giấy có thấm nước.
 - Khi thấy hạt bắt đầu nứt vỏ, lấy ra để ráo nước và không bị dính cục.
 - Bước 2: Chuẩn bị đất trồng
 - Bước 3: Dùng bình phun có tia nước nhỏ, phun ướt đều khay đất trồng để tạo độ ẩm.
 - Bước 4: tía thưa và sang khay
 - Bước 5: bón phân:

- Bón phân lần 1: Sau khi cây rau cải ra được từ 2-3 cặp lá, pha 08g-10g urê (02 muỗng cà phê đầy) với 2 lít nước rồi tưới đều trên rau, sáng hôm sau trước khi trời nắng tưới lại rửa lá bằng nước sạch .
- Bón bổ sung vitamin: Sau khi bón phân ure lần 1, tiếp tục phun luân phiên thêm phân bón lá vitamin như B1, Rong biển, Atonik... để giúp cây rau cải có sức đề kháng với sâu bệnh.
- Bón phân lần 2: Cách lần 1 từ 10-15 ngày, liều lượng 08g-10g NPK, hoặc DAP cho 3-4 lít nước, sáng hôm sau tưới rửa lá giống như lần 1.

1.1.2 Rau bina(Spinach)

- Là loại rau chân vịt hay còn gọi là cải bó xôi, rau bina (danh pháp hai phần: *Spinacia oleracea*) là một loài thực vật có hoa thuộc họ Dền (*Amaranthaceae*), có nguồn gốc ở miền Trung và Tây Nam Á. Rau chân vịt là loại rau tốt cho sức khỏe, ngoài ra nó còn là một vị thuốc.
- Rau bina (cải bó xôi) rất ưa thích khí hậu mát lạnh, chịu được rét, không chịu nóng. Là cây rau ở xứ lạnh. Cây sinh trưởng tốt ở nhiệt độ 18-20 độ C, sinh trưởng chậm khi nhiệt độ là 10 độ. Cây có thể chịu nhiệt độ thấp âm (-10) độ C.
- Rau bina là loại rau ưa ẩm nhưng không chịu ngập úng. Rau bina ưa thích loại đất nhẹ (đất cát pha), tơi xốp giàu chất dinh dưỡng, tưới tiêu thuận lợi. Độ pH từ 6-8, cây có khả năng chịu mặn, nhưng không chịu chua. Trong 3 nguyên tố dinh dưỡng N, P, K, Rau bina cần nhiều N và K.

1.2 Điều kiện phát triển của rau

1.2.1 Đất

- Đất trồng rau bina phải tơi xốp, màu mỡ, tưới tiêu thuận lợi, xa nguồn ô nhiễm. Cày xới đất, làm sạch cỏ, lên luống rộng khoảng 1,5m. Cao khoảng 20 cm, rãnh luống rộng khoảng 25 cm.
- Đất trồng không bị phèn mặn.
- Các loại cải bao, su lơ, xà lách, đậu bắp, hành tỏi, cần tây chịu được độ pH = 5, 5 – 6, 7
- Các loại đậu, cà rốt, cà, dưa chuột, ớt, cải củ, bí, su hào có độ pH= 5, 5 – 6, 8.

1.2.2 Phân bón

- Lượng phân bón cho 1000m² đất trồng rau bina như sau:
- Phân hữu cơ hoai mục: 1, 5-2 tấn.
- Phân đạm urê; 25-30kg.
- Phân supe phát phát (supe lân): 15 - 20kg.
- Phân KCl 17-19kg.

1.2.3 Mật độ trồng

- Cải xanh, cải ngọt: Lượng hạt giống gieo cho 1 sào (500m²) là 20 - 40g. Khoảng cách trồng:
- Đối với cải xanh: 10 x 10-12 cm
- Đối với cải ngọt: 15 x 20 cm.
- Cải xà lách: Lượng hạt giống gieo cho 1 sào (500m²) là 20 - 30g. Khoảng cách trồng:
- Vụ Đông Xuân: 15 x 18 hoặc 15 x 15.
- Vụ Hè Thu: 15 x 15 hoặc 12 x 12.

1.2.4 Nhiệt độ - độ ẩm

- Một số loài rau sinh trưởng tốt ở $< 5^{\circ}\text{C}$, đem trồng vào mùa nóng sẽ ngừng sinh trưởng.
- Các loại rau bắp cải, su hào, cải trắng, củ cải phát triển tốt ở $13 - 15^{\circ}\text{C}$ cao nhất lên đến 27°C , nếu nhiệt cao hơn cây sẽ chết.
- Các loại xà lách cuốn, rau diếp, ngò tây, cải canh phát triển tốt ở 16°C có thể chịu được khi nhiệt độ xuống 7°C .
- Độ ẩm dao động từ 70-90% là mức tốt nhất để phát triển rau xanh.

CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ INTERNET OF THING

2.1 Mạng lưới vạn vật kết nối Internet

2.1.1 Khái niệm



Hình 2. 1: Mô hình IoT

- Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là mạng lưới thiết bị kết nối Internet viết tắt là IoT (tiếng Anh: Internet of Things) là một loại hình kết nối mới 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.

- Một vật trong IoT có thể là một người với một trái tim cấy ghép; một động vật ở trang trại với bộ chip sinh học; một chiếc xe với bộ cảm ứng tích hợp cảnh báo tài xế khi bánh xe xẹp hoặc bất kỳ vật thể tự nhiên hay nhân tạo nào mà có thể gán được một địa chỉ IP và cung cấp khả năng truyền dữ liệu thông qua mạng lưới. Cho đến nay, IoT là những liên kết máy đến máy (M2M) trong ngành sản xuất, công nghiệp năng lượng, kỹ nghệ xăng dầu. Khả năng sản phẩm được tích hợp máy đến máy thường được xem như là thông minh.

2.1.2 Các mục tiêu của Internet of Thing

- "Internet of Things" là một khái niệm, khi mà mỗi đồ vật, được cung cấp một định danh riêng, 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. Hiểu một cách đơn giản, IoT 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, mà không cần sự can thiệp của con người.

2.1.3 Tiềm năng công nghệ

- Internet of Things (IoT) có thể quan trọng hơn Internet trong việc định hình lại bức tranh hình của nền kinh tế. Tiềm năng mạnh mẽ của IoT sẽ tạo nên một kỷ nguyên mới cho sự thịnh vượng. Với IoT, CNTT đang trở thành phần không thể thiếu của một sản phẩm. Một sản phẩm mới trong tương lai không thể thiếu các cảm biến đi kèm, bộ xử lý và phần mềm. Và những sản phẩm này sẽ được kết nối với các hệ thống phân tích để xử lý dữ liệu. Sự kết hợp đó sẽ làm thay đổi phương thức hoạt động của doanh nghiệp từ việc tạo ra các sản phẩm cho đến việc tương tác với khách hàng.

- Những sản phẩm mới và tốt hơn sẽ tạo bước nhảy vọt về hiệu suất phát triển của nền kinh tế. Làn sóng thứ 3 của CNTT là sự chuyển đổi mang tính định hướng và có tiềm năng lớn hơn bao giờ hết tạo nên sự đổi mới, tăng trưởng kinh tế mạnh mẽ so với 2 làn sóng trước.
- Tiềm năng của IoT có thể khó nhận ra vì các sản phẩm hiện nay chưa thể hiện rõ những thay đổi mà nó mang lại. Dữ liệu thu về chưa được sử dụng vào mục đích cụ thể, các dịch vụ tạo ra cũng chưa có. Cạnh tranh về giá cả, hay dịch vụ còn tương đối mơ hồ. Tất cả những tiến bộ gần đây từ điện toán đám mây, thiết bị di động và dữ liệu lớn hoặc mở rộng hoặc đang thay thế dần các hoạt động kinh doanh hiện tại, còn IoT chỉ mới là xu hướng mang tính trào lưu.

2.1.4 IoT là công nghệ tương lai

- IoT đơn giản là bước logic tiếp theo trong một quá trình tiến hóa. Sự thật nằm ở các nền tảng xây dựng nên công nghệ IoT bao gồm vi điều khiển, vi xử lý, các bộ cảm biến môi trường và những loại khác, phương thức giao tiếp khoảng cách ngắn và xa đang được dùng rộng rãi ngày nay. Chúng đã trở nên rất mạnh mẽ, nhỏ hơn và chi phí sản xuất rẻ hơn.
- IoT, như chúng ta định nghĩa, trong khi tiến hóa các công nghệ hiện hữu xa hơn, đơn giản thêm vào 1 khả năng nữa một hạ tầng dịch vụ bảo mật pha trộn vào công nghệ này. Một hạ tầng dịch vụ như vậy sẽ hỗ trợ việc giao tiếp và khả năng điều khiển từ xa sẽ cho phép các thiết bị kích hoạt Internet đa dạng có thể làm việc cùng nhau.

2.1.5 Cách thức hoạt động của IoT

- Đa số thiết bị được gọi là ‘thông minh’ ngày nay đều đồng nghĩa với việc nó được sản xuất kèm theo tính năng giao tiếp qua các kênh không dây. Các giao thức giao tiếp không dây trong thế giới IoT được thiết kế để thỏa mãn các yêu cầu cơ bản: tiêu tốn ít năng lượng cho việc thu/phát sóng, tiêu tốn ít băng thông (để giảm gánh nặng cho router wireless và hệ thống mạng), hoạt động trong mạng mắt lưới... Một số thiết bị sẽ giao tiếp qua Wi-fi hay Bluetooth, nhưng đa phần sẽ tận dụng các kết nối sử dụng dải tần dưới mức GHz .
- Đa số các thiết bị và cảm biến trong mạng IoT sẽ sử dụng điện từ điện gia dụng, nhưng cũng có rất nhiều thành phần trong đó, ví dụ như: cơ chế tự động khóa trên cửa, sẽ phải sử dụng các nguồn năng lượng như pin. Các thiết bị độc lập này sẽ gửi và nhận một lượng thông tin rất nhỏ theo một chu kì định sẵn. Vì vậy, miễn sao việc gửi tín hiệu không dây được thiết kế hợp lý để tiêu tốn ít năng lượng và băng thông, ngay cả khi sử dụng pin thì thời lượng sử dụng của các thiết bị này vẫn có thể kéo dài lên tới hơn 1 năm hay thậm chí cả thập kỉ. Một trong những hãng sản xuất thiết bị IoT đình đám nhất, Insteon, thậm chí đang tích cực sản xuất các dòng sản phẩm với khả năng giao tiếp qua cả kênh sóng không dây lẫn thông qua đường truyền tải điện (hiện đã có sẵn những công nghệ cho phép truyền tải tín hiệu ở mức hạn chế qua đường dây dẫn điện trong nhà), khiến độ tin cậy tăng lên rất nhiều.

2.1.6 IoT và những bộ cảm biến

- Vấn đề cơ bản IoT đặt ra chính là năng lực mạng lưới quá tập trung. Ngay cả trong kỉ nguyên của đám mây, khi bạn truy cập dữ liệu và dịch vụ trực tuyến thì bạn hầu như đang giao tiếp với chỉ một số trung tâm dữ liệu khổng lồ có thể không nằm gần bạn.

- Điều đó hiệu quả khi bạn không truy cập lượng quá lớn dữ liệu và khi độ trễ không phải là vấn đề, nhưng nó không hiệu quả trong IoT, nơi bạn có thể làm những việc mang tính tức thời như điều khiển giao thông ở mỗi giao lộ trong thành phố đầy xe thông minh và tránh ùn tắc. Về lẽ đó, nếu bạn phải chờ lượng dữ liệu đó được gửi tới một trung tâm dữ liệu cách đó vài trăm dặm, được xử lý, và sau đó các lệnh được gửi lại tới đèn giao thông, điều đó sẽ là quá trễ.
- Giải pháp chính là thực hiện xử lý dữ liệu ban đầu gần nơi các bộ cảm biến (điện toán sương mù) thu thập dữ liệu đầu tiên, vì thế lượng dữ liệu cần được gửi tới các máy chủ trung tâm được giảm thiểu và độ trễ được giảm bớt. Khả năng xử lý dữ liệu này nên được trang bị cho các bộ định tuyến.
- Tuy nhiên, đây chỉ là 1 phần vấn đề. Có được dữ liệu thích hợp từ thiết bị thích hợp vào thời điểm thích hợp sẽ không chỉ đơn giản cần phần cứng và các bộ cảm biến, quan trọng là trí thông minh dữ liệu. Nếu bạn có thể hiểu dữ liệu và chúng chỉ được phân phối tới những nơi quan trọng, ở mức độ ứng dụng, điều này còn mạnh mẽ hơn bất kì lượng phần cứng nào bạn ném vào để xử lý vấn đề.
- Mức độ ưu tiên và phân hóa dữ liệu nên được hoàn thành ở mức độ logic của ứng dụng. Kết hợp điều này với lưu trữ, xử lý thô dữ liệu tại rìa mạng lưới và bạn có một giải pháp để giảm độ trễ.

2.1.7 IoT và quyền riêng tư và bảo mật

- Bảo mật và quyền riêng tư là những lo ngại chính và giải quyết những lo ngại này là ưu tiên hàng đầu. Những lo ngại như vật thật sự chính đáng. Công nghệ mới thường kèm theo khả năng bị lạm dụng trở thành mối nguy hại, và quan trọng là cần giải quyết vấn đề trước khi quyền riêng tư và an ninh cá nhân, cải tiến hay tăng trưởng kinh tế bị cản trở.
- Những nhà sản xuất, các tổ chức tiêu chuẩn và những nhà làm chính sách đã và đang phản hồi trên nhiều mức độ.
- Ở mức độ thiết bị, những nhà nghiên cứu an ninh đang thực hiện các phương pháp bảo vệ những bộ xử lý để khi bị xâm nhập, kẻ tấn công không có khả năng ngăn chặn dữ liệu hay xâm nhập hệ thống mạng lưới.
- Tại mức độ mạng lưới, các phương thức bảo mật mới sẽ cần thiết để bảo đảm mã hóa giao tiếp đầu cuối và mức độ lẫn khả năng xác thực các dữ liệu nhạy cảm, và do với IoT rủi ro cao hơn Internet, ngành công nghệ đang phải xem xét mức độ an ninh và tối ưu hóa toàn hệ thống.

2.2 Xu hướng và tính chất

2.2.1 Thông minh

- Sự thông minh và tự động trong điều khiển thực chất không phải là một phần trong ý tưởng về IoT. Các máy móc có thể dễ dàng nhận biết và phản hồi lại môi trường xung quanh (ambient intelligence), chúng cũng có thể tự điều khiển bản thân (autonomous control) mà không cần đến kết nối mạng. Tuy nhiên, trong thời gian gần đây người ta bắt đầu nghiên cứu kết hợp hai khái niệm IoT và autonomous control lại với nhau. Tương lai của IoT có thể là một mạng lưới các thực thể thông minh có khả năng tự tổ chức và hoạt động riêng lẻ tùy theo tình huống, môi trường, đồng thời chúng cũng có thể liên lạc với nhau để trao đổi thông tin, dữ liệu. Việc tích hợp trí thông minh vào IoT còn có thể giúp các thiết bị, máy móc, phần mềm thu thập và phân tích

các dấu vết điện tử của con người khi chúng ta tương tác với những thứ thông minh, từ đó phát hiện ra các tri thức mới liên quan tới cuộc sống, môi trường, các mối tương tác xã hội cũng như hành vi con người.

2.2.2 Kiến trúc dựa trên sự kiện

- Các thực thể, máy móc trong IoT sẽ phản hồi dựa theo các sự kiện diễn ra trong lúc chúng hoạt động theo thời gian thực. Một số nhà nghiên cứu từng nói rằng một mạng lưới các sensor chính là một thành phần đơn giản của IoT.

2.2.3 Là một hệ thống phức tạp

- Trong một thế giới mở, IoT sẽ mang tính chất phức tạp bởi nó bao gồm một lượng lớn các đường liên kết giữa những thiết bị, máy móc, dịch vụ với nhau, ngoài ra còn bởi khả năng thêm vào các nhân tố mới.

2.2.4 Kích thước

- Một mạng lưới IoT có thể chứa đến 50 đến 100 nghìn tỉ đối tượng được kết nối và mạng lưới này có thể theo dõi sự di chuyển của từng đối tượng. Một con người sống trong thành thị có thể bị bao bọc xung quanh bởi 1000 đến 5000 đối tượng có khả năng theo dõi.

2.2.5 Vấn đề không gian, thời gian

- Trong IoT, vị trí địa lý chính xác của một vật nào đó là rất quan trọng. Hiện nay, Internet chủ yếu được sử dụng để quản lý thông tin được xử lý bởi con người. Do đó những thông tin như địa điểm, thời gian, không gian của đối tượng không mấy quan trọng bởi người xử lý thông tin có thể quyết định các thông tin này có cần thiết hay không, và nếu cần thì họ có thể bổ sung thêm. Trong khi đó, IoT về lý thuyết sẽ thu thập rất nhiều dữ liệu, trong đó có thể có dữ liệu thừa về địa điểm, và việc xử lý dữ liệu đó được xem như không hiệu quả. Ngoài ra, việc xử lý một khối lượng lớn dữ liệu trong thời gian ngắn đủ để đáp ứng cho hoạt động của các đối tượng cũng là một thách thức.

2.2.6 Ứng dụng

- Sẽ có gần 26 tỷ thiết bị trên IoT vào năm 2020. ABI Research ước tính rằng hơn 30 tỷ thiết bị sẽ được kết nối không dây với "Kết nối mọi thứ" (Internet of Everything) vào năm 2020. Theo một cuộc khảo sát và nghiên cứu gần đây được thực hiện bởi dự án Internet Pew Research, một phần lớn các chuyên gia công nghệ đã hưởng ứng tham gia sử dụng Internet of Things với 83% đồng ý quan điểm cho rằng Internet / Cloud of Things, nhúng và tính toán đeo (và các hệ thống năng động, tương ứng) sẽ có tác động rộng rãi và mang lại lợi ích đến năm 2025. Như vậy, rõ ràng là IoT sẽ bao gồm một số lượng rất lớn các thiết bị được kết nối với Internet.
- Tích hợp với mạng Internet có nghĩa rằng thiết bị này sẽ sử dụng một địa chỉ IP như là một định danh duy nhất. Tuy nhiên, do sự hạn chế không gian địa chỉ của IPv4 (cho phép 4, 3 tỷ địa chỉ duy nhất), các đối tượng trong IOT sẽ phải sử dụng IPv6 để phù hợp với không gian địa chỉ cực kỳ lớn cần thiết. Các đối tượng trong IoT sẽ không chỉ có các thiết bị có khả năng cảm nhận xung quanh, mà còn cung cấp khả năng truyền động, ở một mức độ lớn, tương lai của Internet of Things sẽ không thể không có sự hỗ trợ của IPv6, và do đó việc áp dụng toàn cầu của IPv6 trong những năm tới sẽ rất quan trọng cho sự phát triển thành công của IOT trong tương lai.
- Khả năng kết nối vào mạng của thiết bị nhúng với CPU, bộ nhớ giới hạn và năng lượng bền bỉ. IoT được ứng dụng trong hầu hết các lĩnh vực. Hệ thống như vậy có thể có nhiệm vụ thu thập thông tin trong các thiết lập khác nhau, từ các hệ sinh thái tự nhiên cho các tòa nhà và các nhà máy, do đó việc tìm kiếm các ứng dụng trong lĩnh vực cảm biến môi trường và quy hoạch đô thị.
- Mặt khác, hệ thống IoT cũng có thể thực hiện các hành động, không chỉ cảm nhận mọi thứ xung quanh. Hệ thống mua sắm thông minh, ví dụ có thể theo dõi thói quen mua người dùng cần ở một cửa hàng bằng cách theo dõi điện

thoại di động của họ. Người dùng sau đó có thể được cung cấp các cập nhật trên sản phẩm yêu thích của họ, hoặc thậm chí là vị trí của các mục mà họ cần, hay tủ lạnh của họ cần. Tất cả đã tự động chuyển vào điện thoại. Ví dụ: bổ sung các cảm biến trong các ứng dụng phản ứng lại với nhiệt độ môi trường, điện và quản lý năng lượng, cũng như hỗ trợ hành trình của các hệ thống giao thông vận tải.

- Tuy nhiên, các ứng dụng của IoT không chỉ giới hạn trong các lĩnh vực này. Trường hợp sử dụng chuyên ngành khác của IoT cũng có thể tồn tại. Một cái nhìn tổng quan về một số lĩnh vực ứng dụng nổi bật nhất được cung cấp ở đây. Dựa trên các miền ứng dụng, sản phẩm IoT có thể chia thành năm loại khác nhau: thiết bị đeo thông minh, nhà thông minh, thành phố thông minh, môi trường thông minh, và doanh nghiệp thông minh. Các sản phẩm và giải pháp IoT trong mỗi thị trường có đặc điểm khác nhau.

2.3 Những thách thức ảnh hưởng đến sự phát triển của mô hình IoT

2.3.1 Chưa có sự chuẩn hóa

- Sự chuẩn hóa ở đây được hiểu như là một ngôn ngữ giao tiếp 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 thôi thì không có gì đảm bảo rằng các thiết bị biết cách giao tiếp với nhau (ví dụ như bạn có thể đi từ Việt Nam đến Mỹ, nhưng không đảm bảo rằng bạn có thể nói chuyện tới với người Mỹ).
- 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 Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) để tải web. Ngoài ra chúng ta còn có SMTP, POP, IMAP dành cho email, FTP dùng để trao đổi file, ...vv. 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.

2.3.2 Hàng rào subnetwork

- Như đã nói ở trên, thay vì giao tiếp trực tiếp với nhau, các thiết bị IoT hiện nay chủ yếu kết nối đến một máy chủ trung tâm do hãng sản xuất, một nhà phát triển nào đó quản lí. Cách này cũng vẫn ổn, những thiết bị vẫn hoàn toàn nói được với nhau thông qua chức năng phiên dịch của máy chủ. Thế nhưng mọi chuyện không đơn giản như thế, cứ mỗi một mạng lưới như thế tạo thành một subnetwork riêng, và vấn đề là các máy móc nằm trong subnetwork này không thể giao tiếp tốt với subnetwork khác.
- Một số trong những vấn đề nói trên chỉ đơn giản là vấn đề về kiến trúc mạng, về kết nối mà các thiết bị sẽ liên lạc với nhau (Wifi, Bluetooth, NFC,...). Những thứ này thì tương đối dễ khắc phục với công nghệ không dây ngày nay. Còn với các vấn đề về giao thức thì phức tạp hơn rất nhiều, nó chính là vật cản lớn và trực tiếp trên còn đường phát triển của Internet of Things.

2.3.3 Chi phí phát triển mạng

- Cách duy nhất để các thiết bị IoT có thể thật sự giao tiếp đó là khi có một động lực kinh tế đầy mạnh khiến các nhà sản xuất đồng ý chia sẻ quyền điều khiển cũng như dữ liệu mà các thiết bị của họ thu thập được, hiện tại các động lực này không nhiều. Ví dụ: một công ty thu gom rác muốn kiểm tra xem các thùng rác có đầy hay chưa. Khi đó, họ phải gặp nhà sản xuất thùng rác, đảm bảo rằng họ có thể truy cập vào hệ thống quản lí của từng thùng một. Điều đó khiến chi phí bị đội lên, và công ty thu gom rác có thể đơn giản chọn giải pháp cho một người chạy xe kiểm tra từng thùng một.

2.3.4 Kết luận chương

- Nội dung của chương này trình bày tổng giới thiệu về công nghệ IOT giúp ta có cái nhìn khái quát về công nghệ, tiếp theo đó là các mục tiêu yêu cầu của IOT, nhằm cải thiện các thông số hiệu năng so với các công nghệ trước đó. Kết nối mà các thiết bị số sẽ liên lạc với nhau qua (Wifi, Bluetooth, NFC,...).

CHƯƠNG 3: CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG TRONG IoT

3.1 Wifi

- Hiểu theo cách nôm na thì Wifi mà mạng kết nối Internet không dây, là từ viết tắt của *Wireless Fidelity*, sử dụng sóng vô tuyến để truyền tín hiệu. Loại sóng vô tuyến này tương tự như sóng điện thoại, truyền hình và radio. Và trên hầu hết các thiết bị điện tử ngày nay như máy tính, laptop, điện thoại, máy tính bảng,...đều có thể kết nối Wifi.
- Kết nối Wifi dựa trên các loại chuẩn kết nối IEEE 802.11, chủ yếu hiện nay Wifi hoạt động trên băng tần 54 Mbps và có tín hiệu mạnh nhất trong khoảng cách 100 feet (gần 31 mét, các bạn cứ thử tưởng tượng mỗi 1 tầng nhà lấy trung bình là 4 mét thì theo lý thuyết sóng wifi phát ở tầng 1 vẫn sẽ bắt được nếu bạn đang ở tầng 7, đó là theo lý thuyết). Còn trong thực tế thì trong mỗi ngôi nhà thường có rất nhiều vật cản sóng, nên bạn chỉ cần đứng trên tầng 4 hoặc 5 là tín hiệu đã yếu lắm rồi.

3.2 Nguyên tắc hoạt động của Wifi



Hình 3. 1: Mô hình thu phát sóng WiFi

- Để có được sóng Wifi thì chúng ta cần phải có bộ phát Wifi - chính là các thiết bị như modem, router. Đầu vào, tín hiệu Internet nguồn (được cung cấp bởi các đơn vị ISP như FPT, Viettel, VNPT, CMC...). Hiện nay thiết bị modem, router sẽ lấy tín hiệu Internet qua kết nối hữu tuyến rồi chuyển thành tín hiệu vô tuyến, và gửi đến các thiết bị sử dụng như điện thoại Smartphone, máy tính bảng, laptop... Đây là quá trình nhận tín hiệu không dây (hay còn gọi là adapter) - chính là card wifi trên laptop, điện thoại... và chuyển hóa thành tín hiệu Internet. Và quá trình này hoàn toàn có thể thực hiện ngược lại, nghĩa là router, modem nhận tín hiệu vô tuyến từ adapter và giải mã chúng, gửi qua Internet.

3.3 Wifi hoạt động như thế nào

- Truy cập Internet không dây gồm 4 thành phần: đường truyền tốc độ cao, một cổng mạng, một mạng không dây, và người dùng không dây. Người dùng sẽ kết nối với mạng không dây qua cổng mạng và sau đó nó sẽ khởi chạy trình duyệt internet.
- Đường truyền tốc độ cao: là một sự kết nối Internet băng thông rộng. Việc kết nối này sẽ nhanh hơn so với dịch vụ kết nối quay số.
- Cổng mạng: nó hoạt động giống như là một cái cổng thật sự. Nó có nhiệm vụ là ngăn chặn những người truy cập vào mạng không dây của bạn mà không được phép, đồng thời nó cũng cung cấp những công cụ quản lý rất tốt như thẩm quyền, kiểm tra mạng và các dịch vụ khác như in ấn, voice thông qua IP.
- Mạng wifi không dây: là một hệ thống kết nối máy tính của bạn với các thiết bị khác bằng sóng vô tuyến thay vì là dây dẫn.
- Người dùng không dây: là những người mà có một máy tính với một adapter không dây, là những phương tiện để họ truy cập vào Internet. Adapter không dây được tích hợp sẵn, hoặc là một thiết bị rời sẽ được cắm vào máy tính.

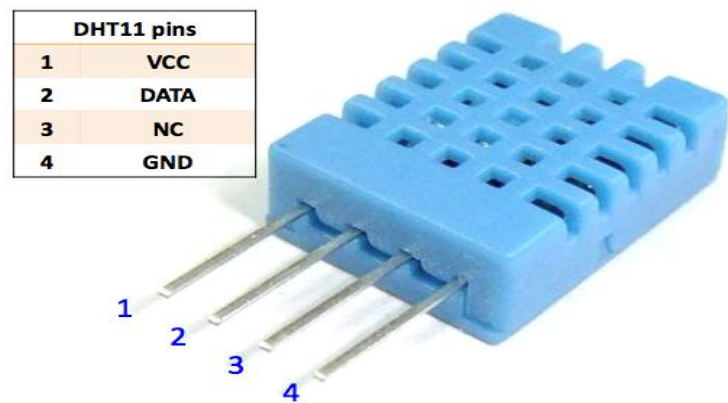
3.4 Bảo mật trong Wifi

- Wifi đã ra đời và tiếp tục sinh một vài vấn đề về bảo mật. Tháng 9/1999, WEP (WIRE EQUIVALENT PRIVACY) là một chuẩn cho các PC không dây. WEP được dùng trong lớp vật lí và lớp liên kết dữ liệu. Và nó được thiết kế để cung cấp một sự bảo mật trong WLANS tương tự như trong Lan. WEP sẽ cung cấp sự bảo mật bằng cách mã hóa dữ liệu trong lúc truyền từ nơi này đến nơi khác. Không giống như Lans là những mạng được xây dựng trong các tòa nhà chúng được bảo vệ. Các WLANS có nhiều nguy cơ bị tấn công do sử dụng sóng vô tuyến. Một lí do khác nữa là trong một vài các tập đoàn, thì các nhà quản lí không thay đổi các khóa dùng chung trong một tháng hay một năm, việc dùng một khóa trong thời gian quá lâu có thể bị kẻ xấu có được.
- Năm 2002, vấn đề bảo mật của wifi được nâng lên khi WPA (WIFI PROTECTED ACCESS) được giới thiệu. WPA có một vài cải tiến như mã hóa tốt hơn và việc cài đặt WPA thì đơn giản hơn nhiều so với việc cài đặt WEP và WPA ra đời với 2 dạng: ENTERPRISE cho các tập đoàn và PERSONAL cho các cá nhân gia đình.
- Tháng 6/2004, chuẩn 802.11i ra đời, nó trở thành một chuẩn mới cho wifi. 802.11i sử dụng WPA2, so với WPA thì cả hai có một vài tính năng giống nhau. Nhưng WPA2 tăng cường khả năng mã hóa dữ liệu hơn với AESA (THE ADVANCED ENCRYPTION STANDARD). WPA2 tương thích với WPA do vậy người dùng có thể nâng cấp WPA lên WPA2 dễ dàng, nhưng WPA2 không tương thích với chuẩn WEP. Cũng giống như WPA, WPA2 cũng có hai phiên bản enterprise và personal.

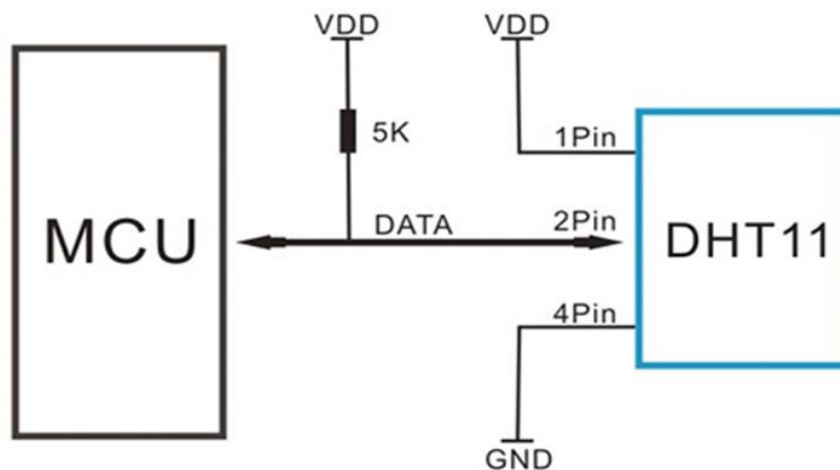
CHƯƠNG 4: GIỚI THIỆU LINH KIỆN

4.1 Cảm biến DHT 11

- DHT11 là cảm biến nhiệt độ và độ ẩm rất thông dụng hiện nay. Vì chi phí thấp và dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp 1- wire (giao tiếp digital 1-wire truyền dữ liệu duy nhất).



Hình 4. 1: Cảm biến DHT11



Hình 4. 2: Sơ đồ chân DHT11

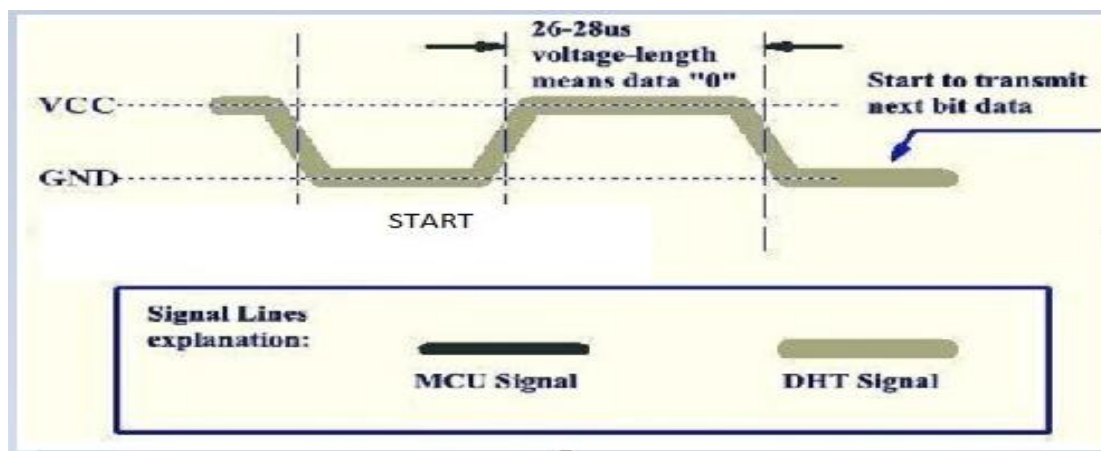
Loại	DHT11
Nguồn cấp	3-5.5V DC
Tín hiệu ngõ ra	Tín hiệu kỹ thuật số
Phần tử cảm biến	Điện trở kéo
Phạm vi đo	Độ ẩm: 20-90% RH Nhiệt độ: 0-50°C
Độ chính xác, sai số	Độ ẩm: $\pm 4\%$ RH ($\pm 5\%$ RH) Nhiệt độ: $\pm 2^\circ\text{C}$
Độ nhạy	Độ ẩm: 1% Nhiệt độ: 0.1°C
Thời gian dò	2s
Khả năng truyền nhận dữ liệu	Trao đổi linh hoạt
Kích thước	Khoảng 12*15.5*5.5mm

Bảng 4. 1: Thông số chi tiết DHT11

- Nguyên lý hoạt động
 - Bước 1: Gửi tín hiệu Start
 - MCU thiết lập chân DATA là Output, kéo chân DATA xuống 0 trong khoảng thời gian $>18\text{ms}$. Trong Code mình để 25ms . Khi đó DHT11 sẽ hiểu MCU muốn đo giá trị nhiệt độ và độ ẩm.
 - MCU đưa chân DATA lên 1, sau đó thiết lập lại là chân đầu vào.
 - Sau khoảng $20\text{-}40\mu\text{s}$, DHT11 sẽ kéo chân DATA xuống thấp. Nếu $>40\mu\text{s}$ mà chân DATA được kéo xuống thấp nghĩa là không giao tiếp được với DHT11.
 - Chân DATA sẽ ở mức thấp $80\mu\text{s}$ sau đó nó được DHT11 kéo lên cao trong $80\mu\text{s}$. Bằng việc giám sát chân DATA, MCU có thể biết được có giao tiếp được với DHT11 hay không.

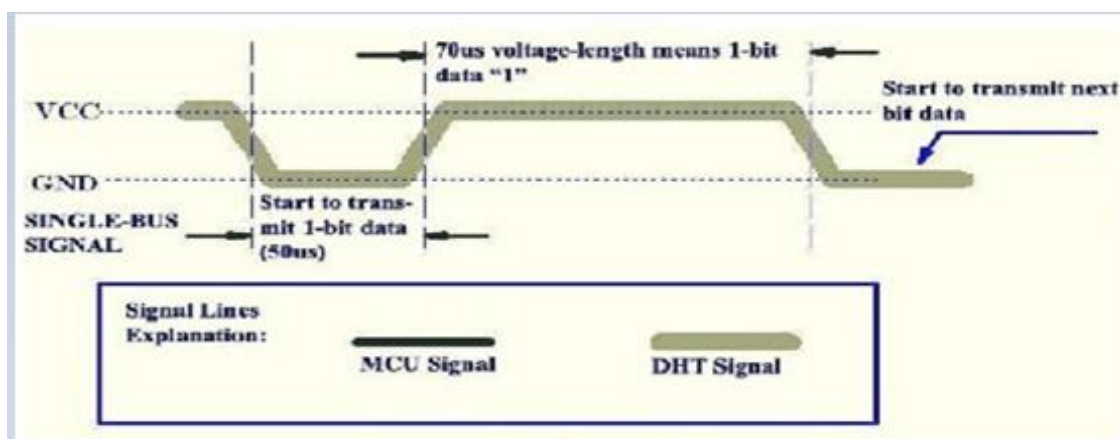
- Nếu tín hiệu đo được DHT11 lên cao, khi đó hoàn thiện quá trình giao tiếp của MCU với DHT.
- Bước 2: Đọc giá trị trên DHT11. DHT11 sẽ trả giá trị nhiệt độ và độ ẩm về dưới dạng 5 byte. Trong đó:
 - Byte 1: Giá trị phần nguyên của độ ẩm (RH %).
 - Byte 2: Giá trị phần thập phân của độ ẩm (RH %).
 - Byte 3: Giá trị phần nguyên của nhiệt độ (TC).
 - Byte 4: Giá trị phần thập phân của nhiệt độ (TC).
 - Byte 5: Kiểm tra tổng. Nếu Byte 5 = (8 bit) (Byte1 + Byte2 + Byte3 + Byte4) thì giá trị độ ẩm và nhiệt độ là chính xác, nếu sai thì kết quả đo không có nghĩa.
 - Đọc dữ liệu: Sau khi giao tiếp được với DHT11, DHT11 sẽ gửi liên tiếp 40 bit 0 hoặc 1 về MCU, tương ứng chia thành 5 byte kết quả của Nhiệt độ và độ ẩm.

➤ Bit 0

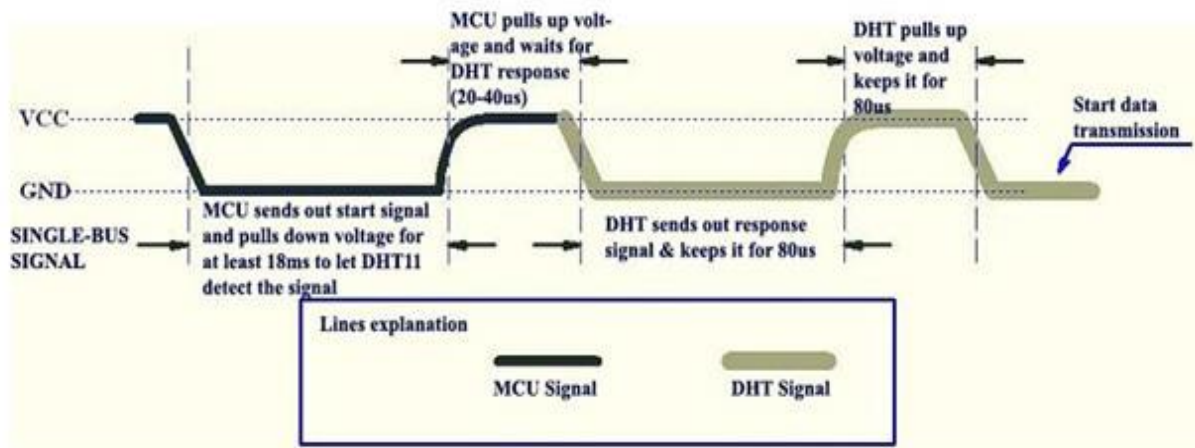


Hình 4. 3: Tín hiệu Bit 0

➤ Bit 1



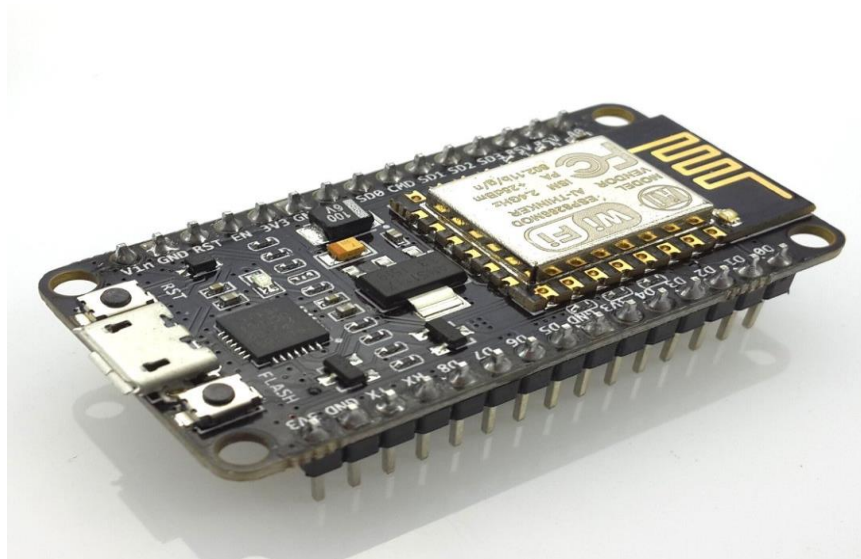
Hình 4. 4: Tín hiệu Bit 1



Hình 4. 5: Nguyên lý truyền và nhận thông tin của DHT11

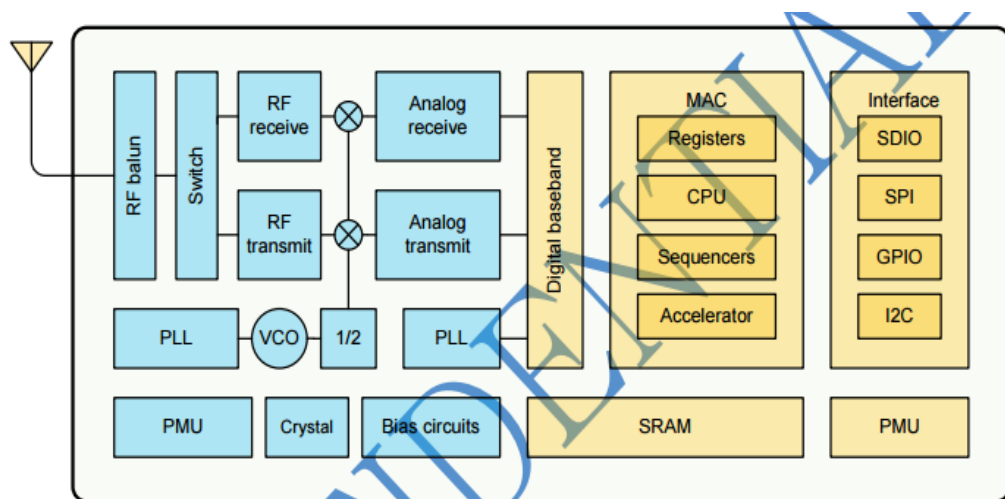
- Sau khi tín hiệu được đưa về 0, ta đợi chân DATA của MCU được DHT11 kéo lên 1. Nếu chân DATA là 1 trong khoảng 26-28 us thì là 0, còn nếu tồn tại 70us là 1. Do đó trong lập trình ta bắt sườn lên của chân DATA, sau đó delay 50us. Nếu giá trị đo được là 0 thì ta đọc được bit 0, nếu giá trị đo được là 1 thì giá trị đo được là 1. Cứ như thế ta đọc các bit tiếp theo.

4.2 Kit Node MCU ESP8266 V3.0



Hình 4. 6: Kit RF thu phát WiFi ESP8266 NodeMCU CP2102

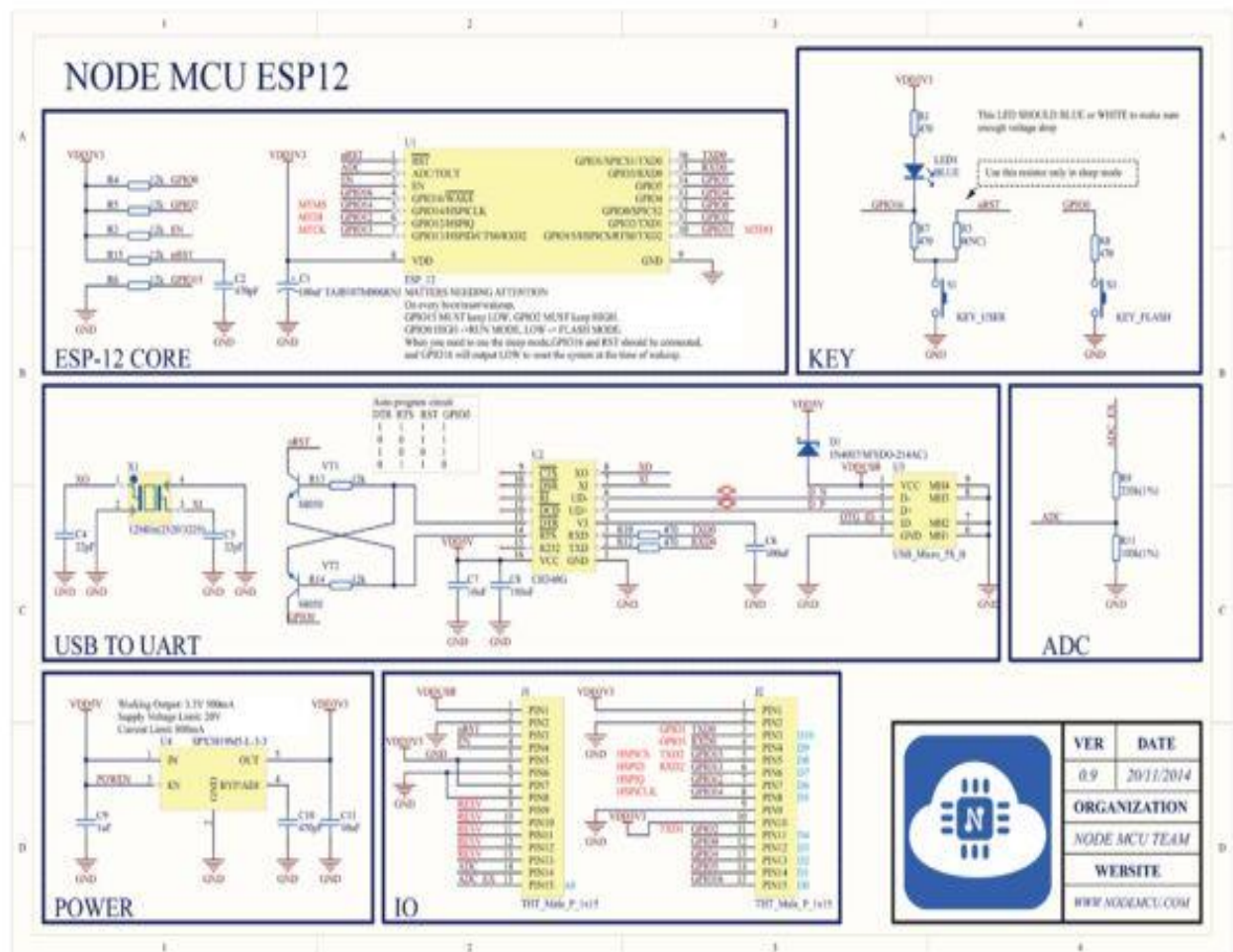
- Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU là kit phát triển dựa trên nền chip Wifi SoC ESP8266 với thiết kế dễ sử dụng và đặc biệt là có thể sử dụng trực tiếp trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code, điều này khiến việc sử dụng và lập trình các ứng dụng trên ESP8266 trở nên rất đơn giản.
- Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU được dùng cho các ứng dụng cần kết nối, thu thập dữ liệu và điều khiển qua sóng Wifi, đặc biệt là các ứng dụng liên quan đến IoT.
- Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU sử dụng chip nạp và giao tiếp UART mới và ổn định nhất là CP2102 có khả năng tự nhận Driver trên tất cả các hệ điều hành Window và Linux, đây là phiên bản cải tiến từ dòng sử dụng IC nạp và giao tiếp UART giá rẻ kém ổn định CH340.



Hình 4. 7: Sơ đồ khối Kit RF thu phát WiFi ESP8266 NodeMCU CP2102

- ESP8266 cung cấp một giải pháp mạng Wi-Fi hoàn chỉnh và khép kín, cho phép nó lưu trữ ứng dụng hoặc loại bỏ tất cả các chức năng mạng Wi-Fi từ bộ xử lý ứng dụng khác. Khi ESP8266 lưu trữ ứng dụng, và khi nó là bộ vi xử lý ứng dụng duy nhất trong thiết bị, nó có thể khởi động trực tiếp từ một đèn flash bên ngoài. Nó đã tích hợp bộ nhớ cache để cải thiện hiệu suất của hệ thống trong các ứng dụng như vậy, và để giảm thiểu yêu cầu bộ nhớ.

- Ngoài ra, phục vụ như một bộ chuyển đổi Wi-Fi, truy cập internet không dây có thể được thêm vào bất kỳ. Thiết kế vi điều khiển dựa trên với kết nối đơn giản thông qua giao diện UART hoặc giao diện Bridge AHB CPU.



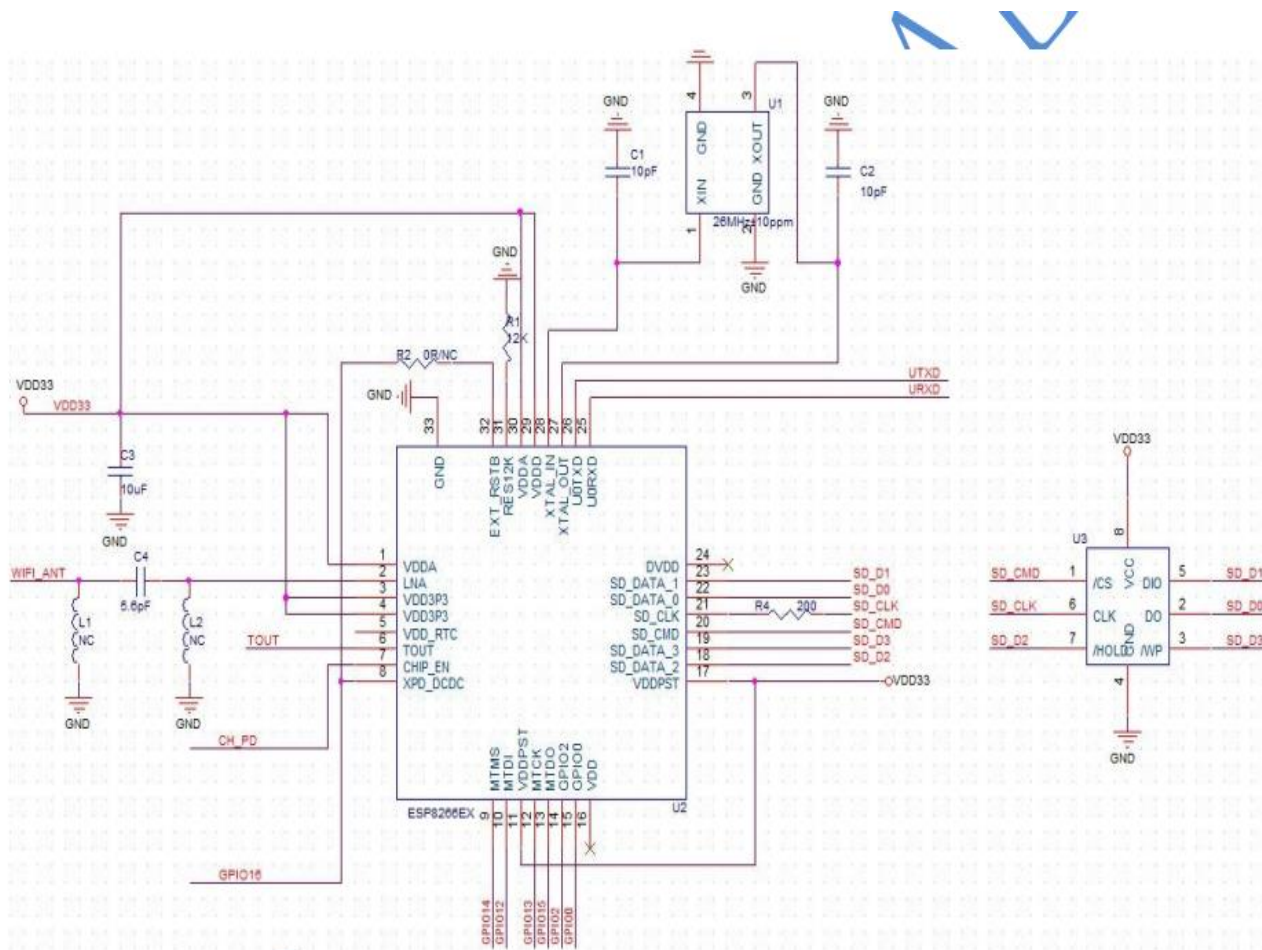
Hình 4. 8: Sơ đồ chân các khối trong Kit NodeMCU ESP12

- ESP8266 on-board chế biến và lưu trữ các khả năng cho phép nó được tích hợp với các cảm biến và các thiết bị ứng dụng cụ thể khác thông qua GPIOs của nó với sự phát triển tối thiểu phía trước và tải tối thiểu trong thời gian chạy. Với mức độ tích hợp chip cao, bao gồm bộ chuyển đổi ăng-ten, bộ chuyển đổi quản lý năng lượng, nó đòi hỏi các mạch bên ngoài tối thiểu, và toàn bộ giải pháp, bao gồm module phía trước, được thiết kế để chiếm diện tích PCB tối thiểu.

- Các tính năng cấp hệ thống tinh vi bao gồm chuyển đổi nhanh chóng chế độ ngủ, đánh thức cho VoIP hiệu quả năng lượng, chống nhiễu xạ thích ứng cho hoạt động điện năng thấp, xử lý tín hiệu trước và hủy bỏ tính năng đồng thời phát sóng radio cho các cellular, Bluetooth, DDR, LVDS, LCD can thiệp giảm.
- Tính chất đặc điểm:
 - Giao thức 802.11 b / g / n.
 - Wi-Fi Direct (P2P), phần mềm AP.
 - Giao thức TCP / IP tích hợp.
 - Tích hợp chuyển mạch TR, balun, LNA, bộ khuếch đại công suất và mạng phù hợp.
 - Tích hợp PLL, bộ điều chỉnh, và các đơn vị quản lý năng lượng.
 - + 19.5dBm công suất ra ở chế độ 802.11b.
 - Cảm biến nhiệt độ tích hợp.
 - Hỗ trợ tính đa dạng anten.
 - Giảm điện áp rò rỉ của <10uA.
 - Tích hợp CPU công suất thấp 32-bit có thể được sử dụng làm bộ xử lý ứng dụng.
 - SDIO 2.0, SPI, UART.
 - STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO.
 - Kết hợp A-MPDU & A-MSDU và khoảng bảo vệ 0,4us.
 - Wake up và truyền các gói dữ liệu trong < 2ms.

	Tên các cổng giao tiếp	Chức năng
1	RST	Thiết lập lại chương trình.
2	ADC	Kết quả chuyển đổi số hóa tín hiệu. Dải điện áp vào: 0-1V, phạm vi: 0-1024.
3	EN	Ngõ vào cho phép của bộ xử lý. Mức cao
4	IO16	GPIO16, có thể được sử dụng để kích hoạt bo mạch xử lý trong chế độ nghỉ.
5	IO14	GPIO14, HSPI_CLK
6	IO12	GPIO12, HSPI_MISO
7	IO13	GPIO13, HSPI_MOSI, UART0_CTS
8	VCC	Nguồn cấp: 3.3V (VDD)
9	CS0	Chọn bộ xử lý
10	MISO	Chip slave truyền dữ liệu qua chip Master
11	IO9	GPIO9
12	IO10	GPIO10
13	MOSI	Chip Master truyền dữ liệu qua chip Slave
14	SCLK	Tạo xung Clock
15	GND	Nối đất
16	IO15	GPIO15, MTDO, HSPICS, UART0_RTS
17	IO2	GPIO2, UART1_TXD
18	IO0	GPIO0
19	IO4	GPIO4
20	IO5	GPIO5
21	RXD	UART0_RXD, GPIO3
22	TXD	UART0_TXD, GPIO1

Bảng 4. 2: Chức năng các chân của chip ESP-12E



Hình 4. 9: Sơ đồ ứng dụng NodeMCU

- Phạm vi ứng dụng của ESP8266 NodeMCU:

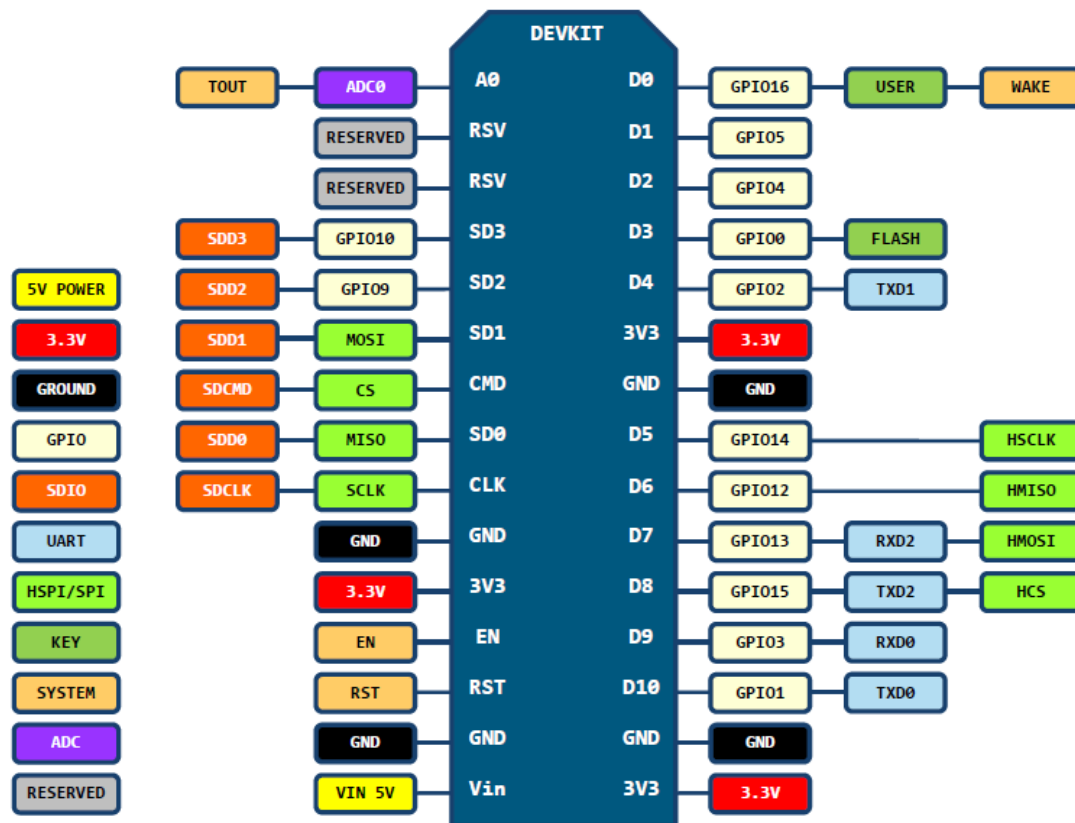
- Tự động hóa nhà
- Mạng lưới
- Điều khiển không dây công nghiệp
- Màn hình Baby
- Máy ảnh IP
- Mạng cảm biến
- Điện tử có thể đeo
- Thiết bị nhận biết vị trí Wi-Fi
- Thẻ ID bảo mật
- Dấu hiệu hệ thống vị trí Wi-Fi

- Mức tiêu thụ hiện tại của NodeMCU là 3.3V và 25°C xung quanh, sử dụng bộ điều chỉnh nội bộ. Các phép đo được thực hiện tại cổng anten mà không có bộ lọc SAW. Tất cả các phép đo của máy phát được dựa trên chu kỳ làm việc 90%, chế độ truyền liên tục.

Miêu tả	Min	Điện hình	Max	Đơn vị
Tần số đầu vào	2412		2484	MHz
Trở kháng đầu vào		50		Ω
Phản hồi đầu vào			-10	dB
Công suất ra của PA cho 72.2Mbps	14	15	16	dBm
Công suất ra của PA cho chế độ 11b	17.5	18.5	19.5	dBm
Cảm biến				dBm
CCK, 1Mbps			-98	dBm
CCK, 11Mbps			-91	dBm
6Mbps (1/2 BPSK)			-93	dBm
54Mbps (3/4 64-QAM)			-75	dBm
HT20, MCS7 (65Mbps, 72.2Mbps)			-71	dBm

Bảng 4. 3: Thông số các ngõ vào của NodeMCU

PIN DEFINITION



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

Hình 4. 10: Sơ đồ chân ESP8266

4.3 Relay (rờ-le)

- Cấu tạo relay:
 - Cuộn dây: Được cuốn bằng dây đồng vào lõi sắt non.
 - Chân COM: Chân sử dụng nối nguồn mà bạn muốn đóng ngắt.
 - Chân NO: Chân mà khi trạng thái bình thường chân COM và Chân NO đã thông với nhau. Khi điện áp được cấp vào cuộn dây thì chân COM và chân NO mới tách khỏi tiếp điểm (không thông).
 - Chân NC: Là chân mà không thông với chân COM. Nó chỉ thông với chân COM khi được cấp nguồn vào cuộn dây.
- Cách điều khiển relay cũng khá đơn giản như sau:



Hình 4. 11: Sơ đồ nối chân Relay

4.4 Mạch giảm áp DC LM2596



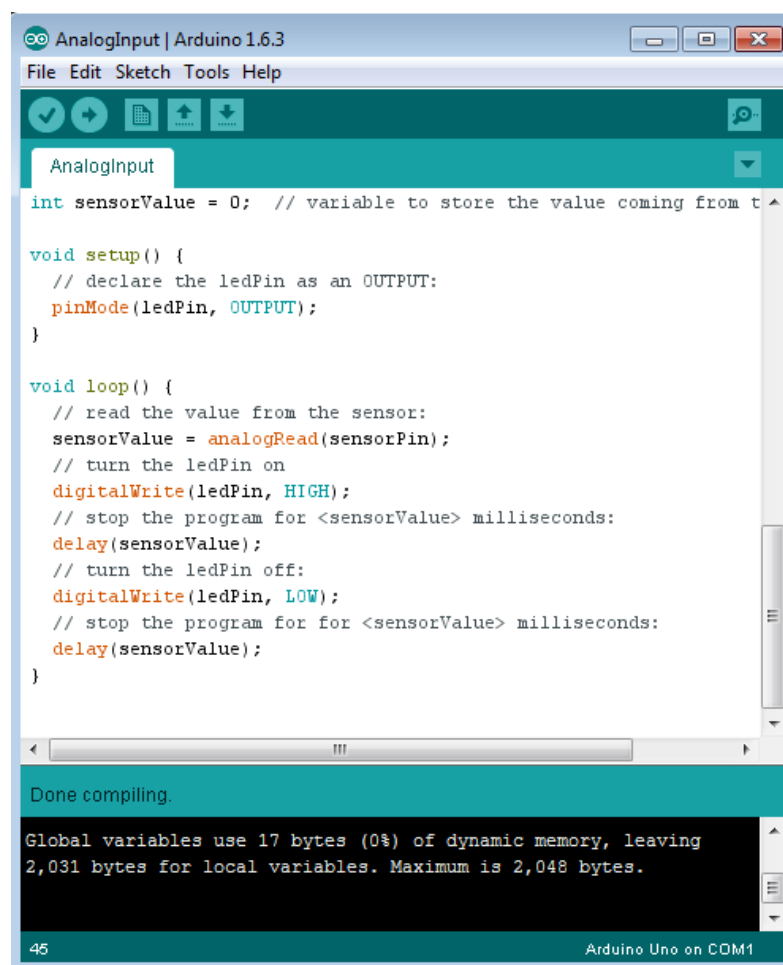
Hình 4. 12: LM2596

- Có khả năng giảm áp từ 30V xuống 1.5V mà vẫn đạt được hiệu suất cao (92%).
- Phù hợp đối với các ứng dụng chia nguồn, hạ áp, cung cấp điện áp cho các thiết bị như camera, motor, robot, ...
- Thông số kỹ thuật:
 - Điện áp đầu vào: 3V-30V.
 - Điện áp đầu ra: điều chỉnh được trong khoảng 1.5V-30V.
 - Dòng đáp ứng tối đa: 3A.
 - Hiệu suất: 92%.
 - Công suất: 15W.
 - Kích thước: 45mm x 20mm.

CHƯƠNG 5. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH VÀ PHẦN MỀM PHỤ TRỢ

5.1 Giới thiệu môi trường lập trình Arduino IDE

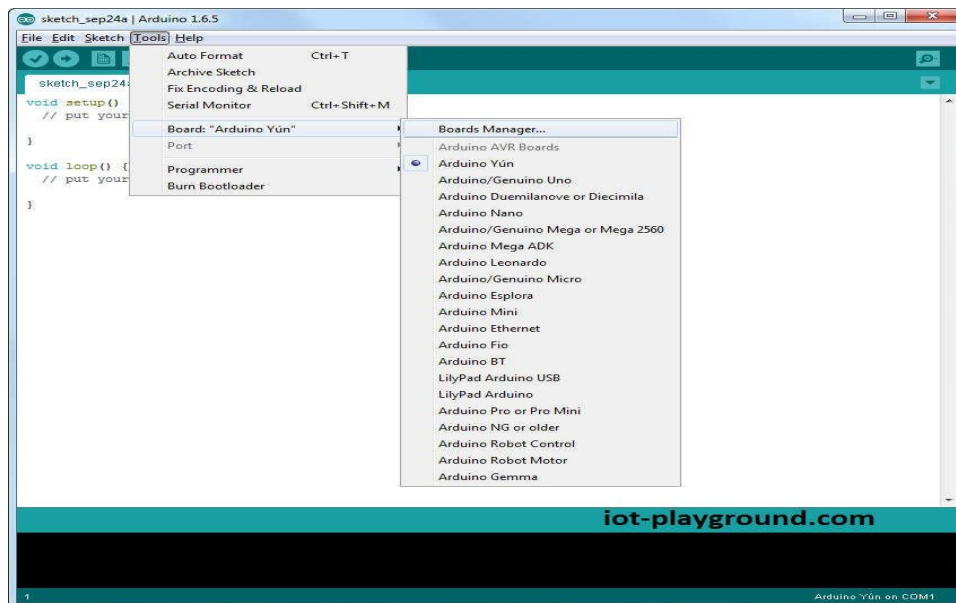
- Các thiết bị dựa trên nền tảng Arduino được lập trình bằng ngôn ngữ riêng. Ngôn ngữ này dựa trên ngôn ngữ Wiring được viết cho phần cứng nói. Và Wiring lại là một biến thể của C/C++. Một số người gọi nó là Wiring, một số khác thì gọi là C hay C/C++. Ngôn ngữ Arduino bắt nguồn từ C/C++ phổ biến hiện nay do đó rất dễ học, dễ hiểu. Nếu học tốt chương trình Tin học 11 thì việc lập trình Arduino sẽ rất dễ thở đối với bạn. Để lập trình cũng như gửi lệnh và nhận tín hiệu từ mạch Arduino, nhóm phát triển dự án này đã cung cấp đến cho người dùng một môi trường lập trình Arduino được gọi là Arduino IDE (Integrated Development Environment) như hình dưới đây.



Hình 5. 1: Giao diện Arduino IDE

5.2 Lập trình cho ESP8266 trên Arduino IDE

- Để Arduino IDE có thể lập trình cũng như biên dịch code cho ESP8266 ta cần cấu hình như sau: Lựa chọn Board Manager trong Tools và cài đặt ESP8266.



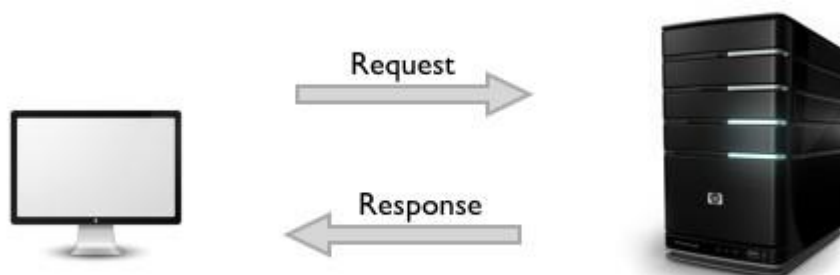
Hình 5. 2: Chọn Board

- Tập lệnh AT giao tiếp với Module ESP8266.
- Khi sử dụng giao tiếp UART để gửi lệnh AT đến Module ESP8266, chúng ta phải gửi kèm ký tự <CR><LF> để báo kết thúc lệnh.
 - Lệnh Kiểm tra kết nối: AT.
 - Kết quả trả về: OK nếu kết nối không bị lỗi.
 - Lệnh Reset module: AT +RST.
 - Trả về: Ready sau khi reset thành công module.
 - Lệnh kiểm tra phiên bản module: AT+GMR. Trả về một dãy số là mã phiên bản module.
 - Lệnh cài đặt module hoạt động ở chế độ trạm phát wifi, điểm truy cập wifi: AT+CWMODE=3. Trả về: Ok sau khi cài đặt thành công.
 - Lệnh tìm các mạng wifi đang có: AT+CWLAP. Kết quả trả về là danh sách các mạng wifi mà module có thể bắt được.

- Lệnh truy cập vào mạng wifi khác.
- `T+CWJAP="<access_point_name>","<password>"` Sau khi truy cập thành công, trả về: Ok.
- Lệnh lấy địa chỉ IP của module. `AT+CIFSR`.
- Trả về một dãy số là địa chỉ IP của module.
- Lệnh đặt tên và mật khẩu cho mạng wifi do module ESP8266 phát ra: `AT+CIFSR="tên_mạng","mật_khẩu", 3, 0`.

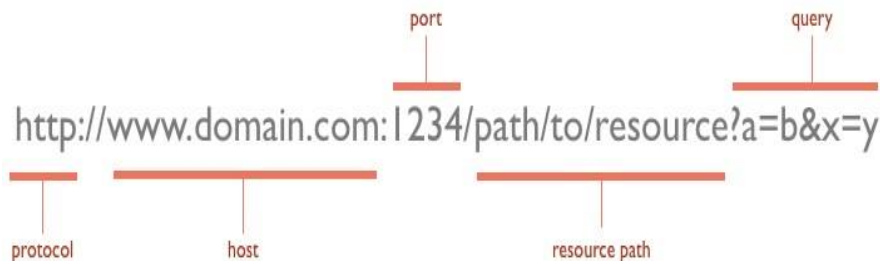
5.3 Giao thức HTTP

- HTTP là một trong những chuẩn khá phổ biến và hầu như xuất hiện thường xuyên trong cuộc sống hiện nay. HTTP (Hypertext Transfer Protocol) nó là chuẩn trong việc truyền dữ liệu và nằm ở lớp Application trong OSI. HTTP giúp việc truyền tải những dữ liệu giữa server và client một cách dễ dàng.
- HTTP cho phép việc giao tiếp giữa nhiều server và client, và hỗ trợ nhiều các dạng cấu hình mạng. Thường thì giao tiếp của HTTP thông qua giao thức TCP/IP ở lớp dưới của nó. Cổng mặc định của HTTP là cổng 80 nhưng chúng ta hoàn toàn có thể thay đổi nó một cách sao cho phù hợp với những ứng dụng mà chúng ta xây dựng



Hình 5. 3: Mô tả hoạt động

- Như chúng ta có thể thấy việc giao tiếp giữa server và client trong giao thức HTTP là thông qua các request và response. Và sau đây là cách thức để request từ client lên server thông qua một URL (Uniform Resource Locators).



Hình 5. 4: Cấu tạo một địa chỉ Website

- Chúng ta có thể dễ dàng nhận thấy được domain đây là địa chỉ đường dẫn tới server. Sau đó là port của server đó sau đó là đường dẫn đến ứng dụng đó và truyền các tham số để truy vấn một tác vụ nào đó HTTP có các hành động để giúp máy chủ có thể hiểu tác vụ đó là loại như thế nào. Sau đây là các hành động có thể dễ dàng nhận thấy ở HTTP:
 - GET: là giao thức chỉ cần trả lại những giá trị có trong request mà không thay đổi bất cứ thứ gì trên Server.
 - PUT: là giao thức cập nhật dữ liệu trên server.
 - DELETE: là giao thức xóa tài nguyên dữ liệu trên server. POST: dùng để tạo (Create) ra một dòng dữ liệu trên server.
 - Ngoài ra HTTP còn hỗ trợ bảng mã lỗi (Error Code) để thuận tiện trong việc xử lý lỗi. Có thể kể đến một số thường thấy như sau:
 - ✓ Mã bắt đầu bằng 2xx: là mã request thành công.
 - ✓ Mã 404: mã không tồn tại dữ liệu trên máy chủ hoặc đường địa chỉ không hợp lệ [7] Mã 403: Server từ chối request.
 - ✓ Mã bắt đầu bằng 5xx: lỗi từ Server.

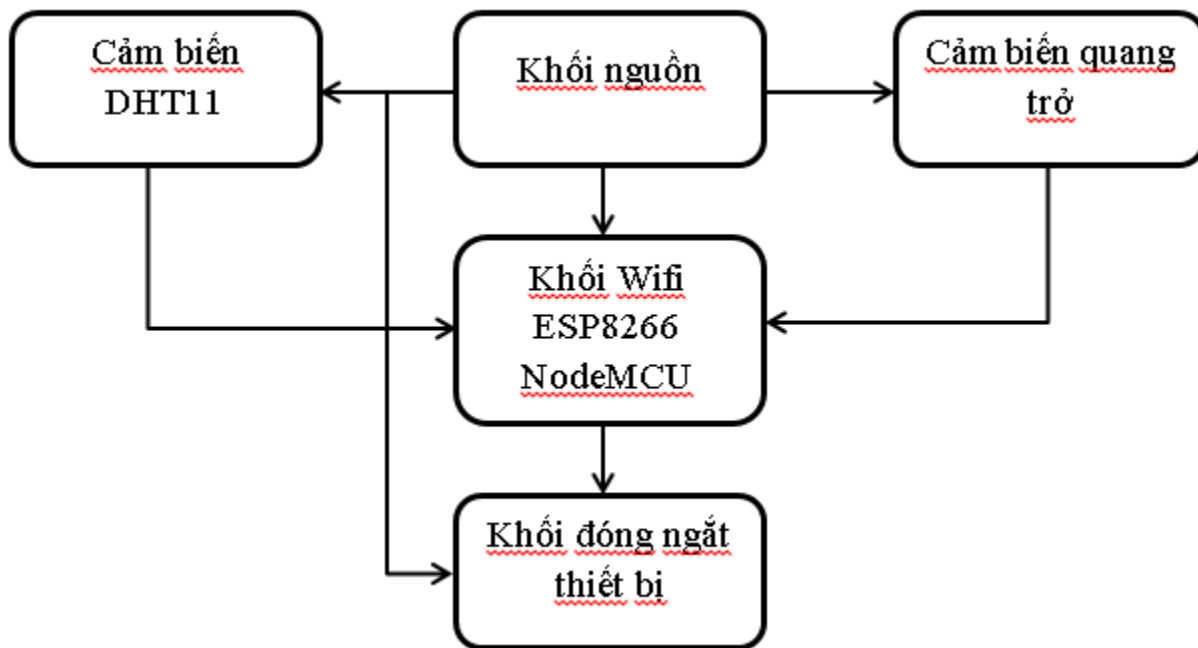
5.4 Giao thức TCP/IP

- TCP/IP là bộ các giao thức có vai trò xác định quá trình liên lạc trong mạng và quan trọng hơn cả là định nghĩa “hình dạng” của một đơn vị dữ liệu và những thông tin chứa trong nó để máy tính đích có thể dịch thông tin một cách chính xác. TCP/IP và các giao thức liên quan tạo ra một hệ thống hoàn chỉnh quản lý quá trình dữ liệu được xử lý, chuyển và nhận trên một mạng sử dụng TCP/IP. Một hệ thống các giao thức liên quan, chẳng hạn như TCP/IP, được gọi là bộ giao thức.
- Các ưu điểm của giao thức TCP/IP:
 - Truyền dữ liệu đảm bảo không bị mất.
 - Truyền dữ liệu lại nếu có bên nhận chưa nhận hết.
 - Loại bỏ những dữ liệu trùng lặp nếu truyền bị nhận đến 2 lần.

CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MẠCH

6.1 Sơ đồ khối và chức năng các khối

6.1.1 Sơ đồ khối



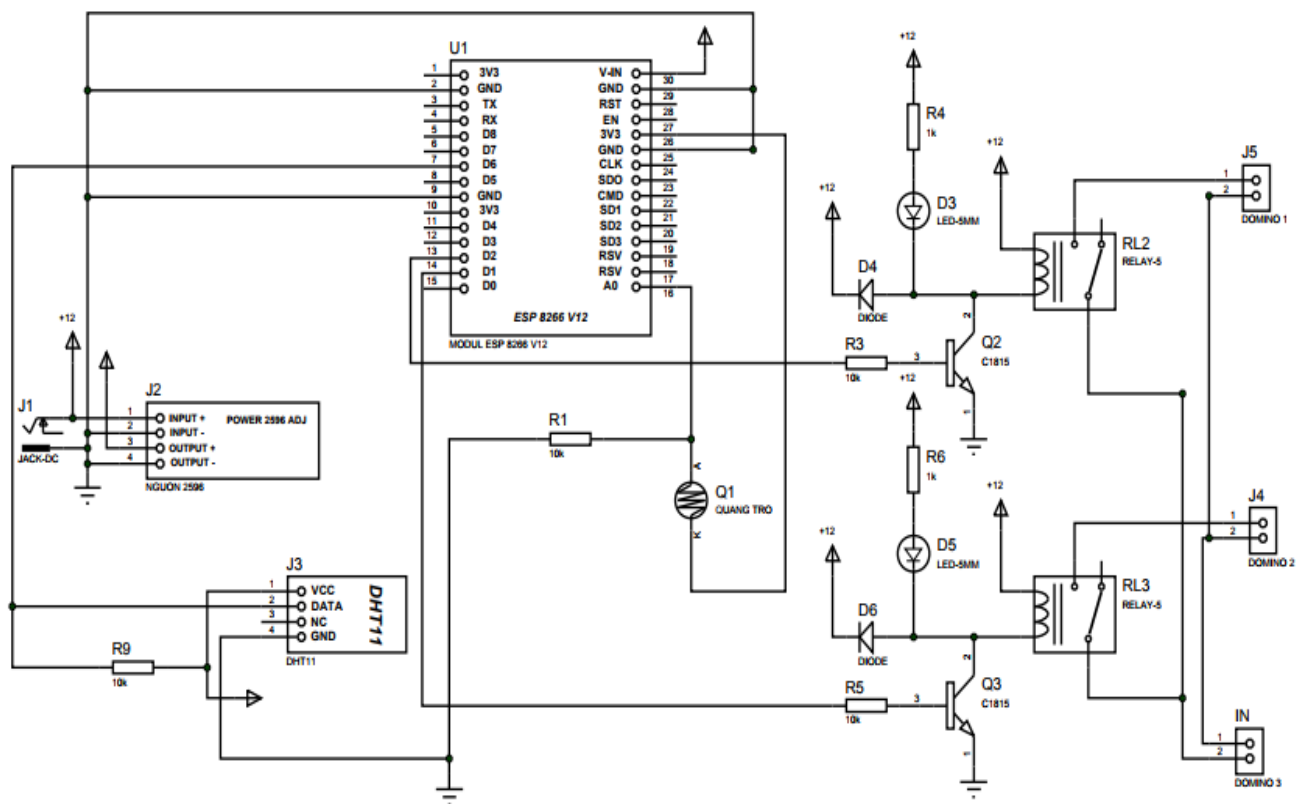
Hình 6. 1: Sơ đồ khối toàn mạch

6.1.2 Chức năng các khối

- Khối nguồn: Sử dụng mạch nguồn với IC ổn áp lm2596 cho đáp ứng ngõ ra ổn định ở mức 5v, dòng ra tối đa là 3A cung cấp cho toàn mạch.
- Khối Wifi ESP8266 NodeMCU: khối này có chức năng lập trình xử lý và thu phát wifi.
- Khối Cảm biến DHT11: Thu thập dữ liệu về nhiệt độ và độ ẩm trong không khí.
- Khối Cảm biến quang trở: Đo cường độ ánh sáng trong môi trường.
- Khối đóng ngắt thiết bị: Sử dụng hai relay để điều khiển 2 thiết bị.

6.2 Sơ đồ nguyên lý và nguyên lý hoạt động

6.2.1 Sơ đồ nguyên lý



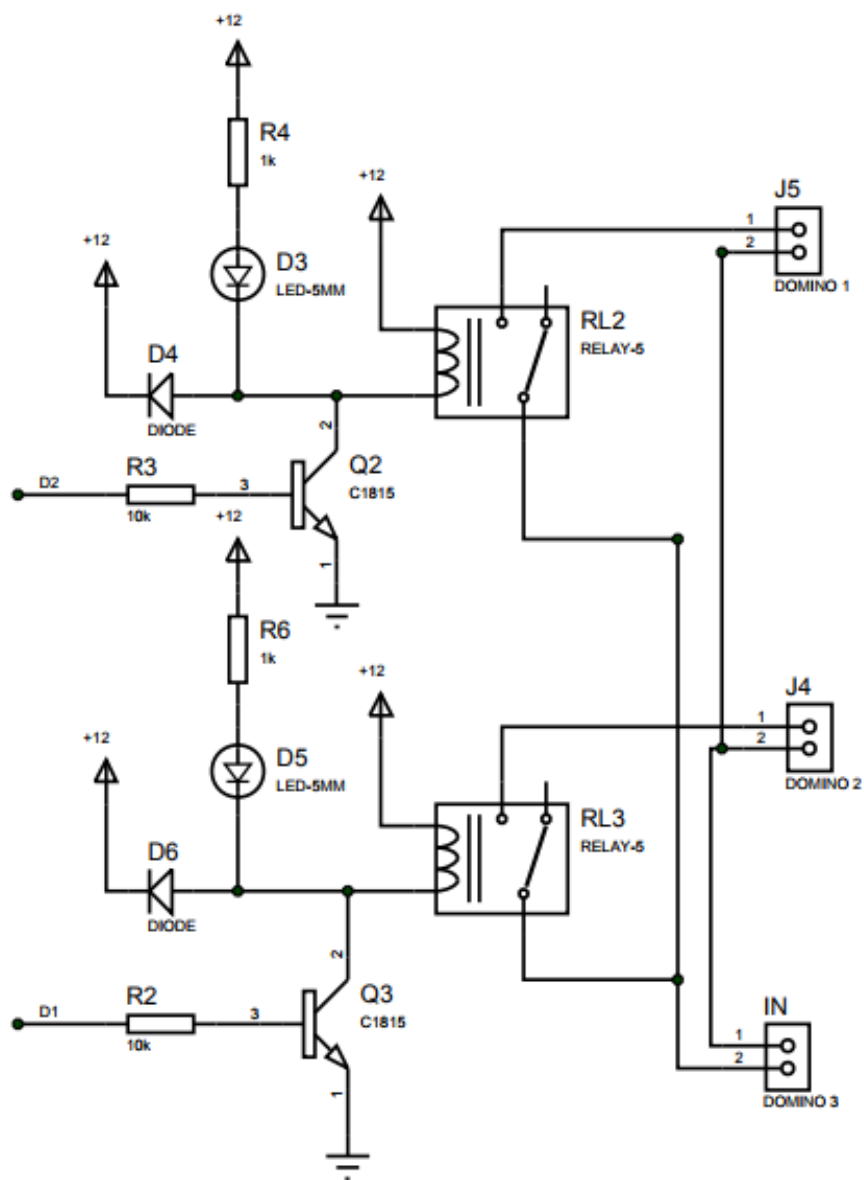
Hình 6. 2: Sơ đồ nguyên lý của mạch

6.2.2 Nguyên lý hoạt động

- Sử dụng Wifi ESP8266 Node MCU lập trình để ESP8266 kết nối tới mạng wifi gần nhất. Tiến hành mở sever và cổng, sau đó lấy IP của thiết bị và truy cập vào địa chỉ IP bằng trình duyệt. Sau khi tiến hành truy cập, ESP8266 sẽ nhận được dữ liệu và sẽ gửi dữ liệu lên sever để hiển thị giao diện web. Thiết bị sẽ liên tục cập nhật dữ liệu cảm biến và gửi lên sever web.
- Có hai chế độ điều khiển:
 - Chế độ điều khiển bằng tay: Khi ta nhấn button điều khiển trên web ESP8266 sẽ nhận dữ liệu điều khiển relay tương ứng với button được nhấn.
 - Chế độ tự động: Khi ta nhấn button bật chế độ auto:
 - Nếu nhiệt độ lớn hơn giá trị đặt sẽ bật relay 1, còn nếu thấp hơn thì tắt.
 - Nếu độ ẩm nhỏ thua giá trị đặt thì bật relay 2, còn cao hơn thì tắt.

6.3 Tính toán mạch

6.3.1 Khối điều khiển động cơ



Hình 6. 3: Khối điều khiển động cơ

- Vì mô hình nhỏ nên ta sử dụng máy bơm mini có công suất từ 35W – 45W.
- Điện áp cung cấp cho relay hoạt động là 12V.
- Ta chọn $I_c = 10\text{mA}$, hệ số khuếch đại $\beta = 100$, suy ra $I_c / \beta = 0.1\text{mA}$
- Khi transistor ở chế độ dẫn bão hòa ($I_\beta > I_c / \beta$), chọn $I_\beta = 1\text{mA}$

$$R3 = R7 = \frac{V_{in} - V_\gamma}{I_\beta}$$

- $V_{in} = 12\text{V}$, $V_\gamma = 0.7$, suy ra $R = 11300\Omega$, ta chọn giá trị $R = 10\text{k}\Omega$
- Điện trở cho led trong mạch:

$$R4 = R6 = \frac{V_{cc} - V_{led}}{I_{led}}$$

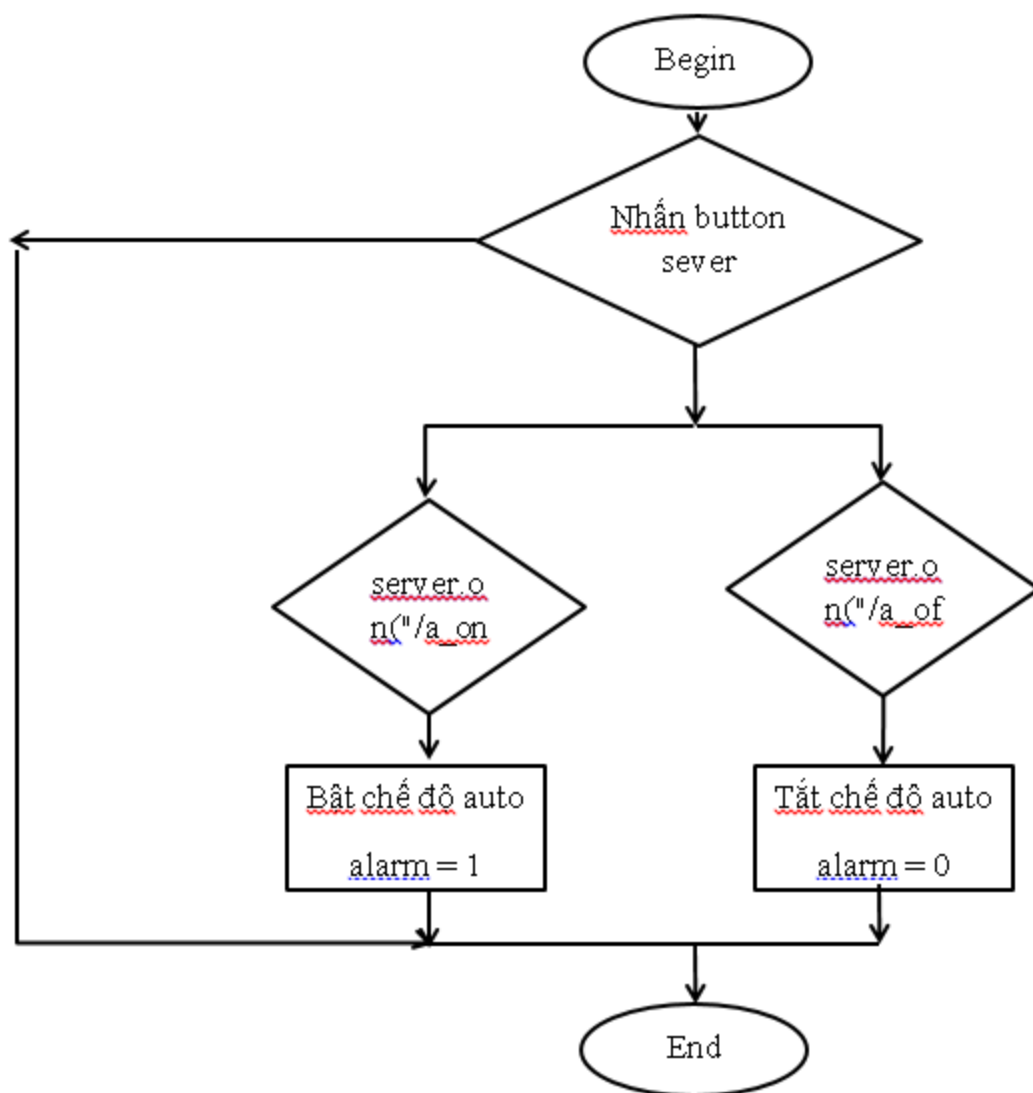
- Ta chọn $I_{led} = 10\text{mA}$, $V_{led} = 2\text{V}$, $V_{cc} = 12\text{V}$, suy ra $R4 = R6 = 1\text{k}\Omega$

CHƯƠNG 7: LƯU ĐỒ GIẢI THUẬT VÀ THI CÔNG MẠCH

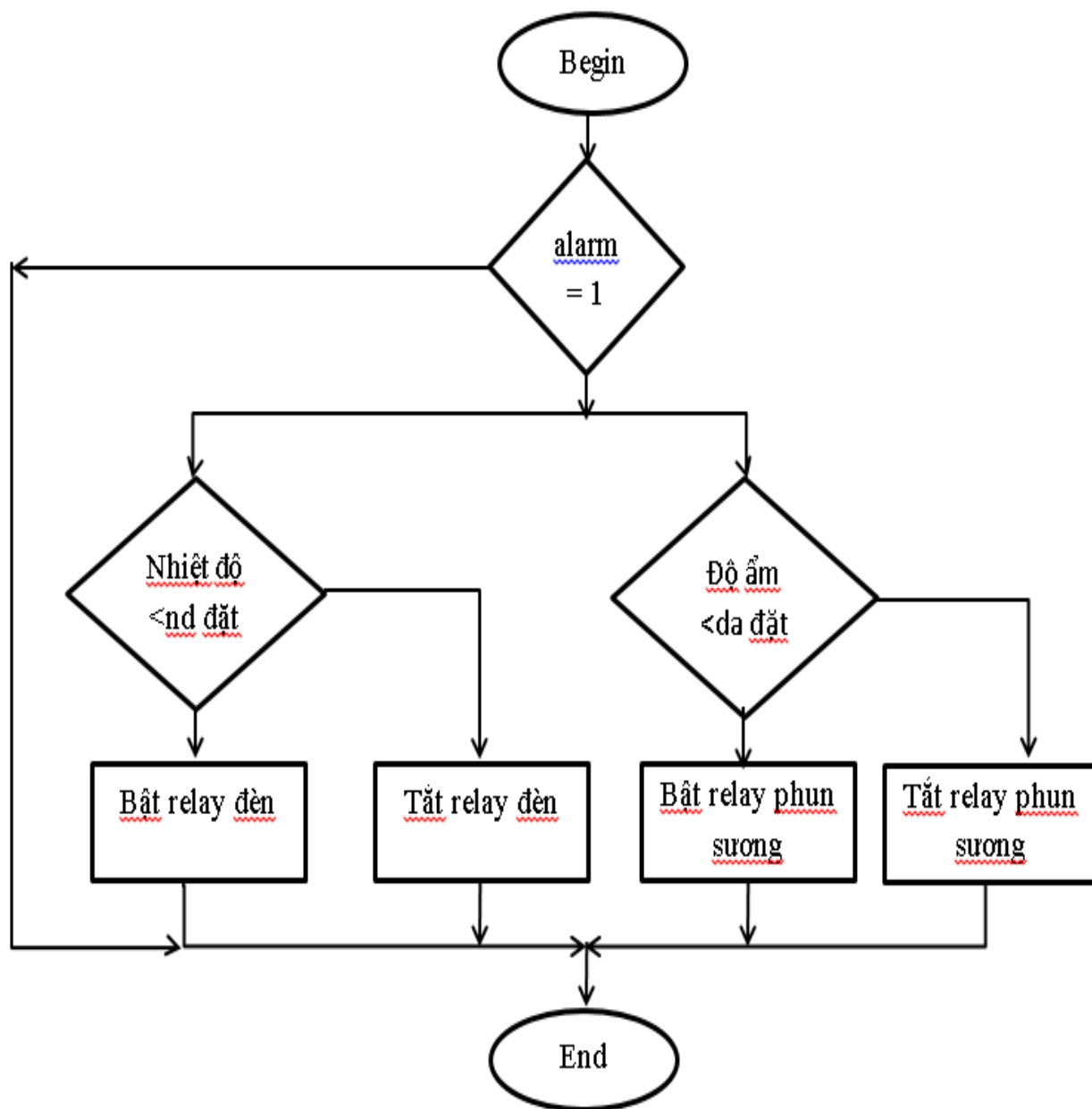
7.1 Lưu đồ giải thuật



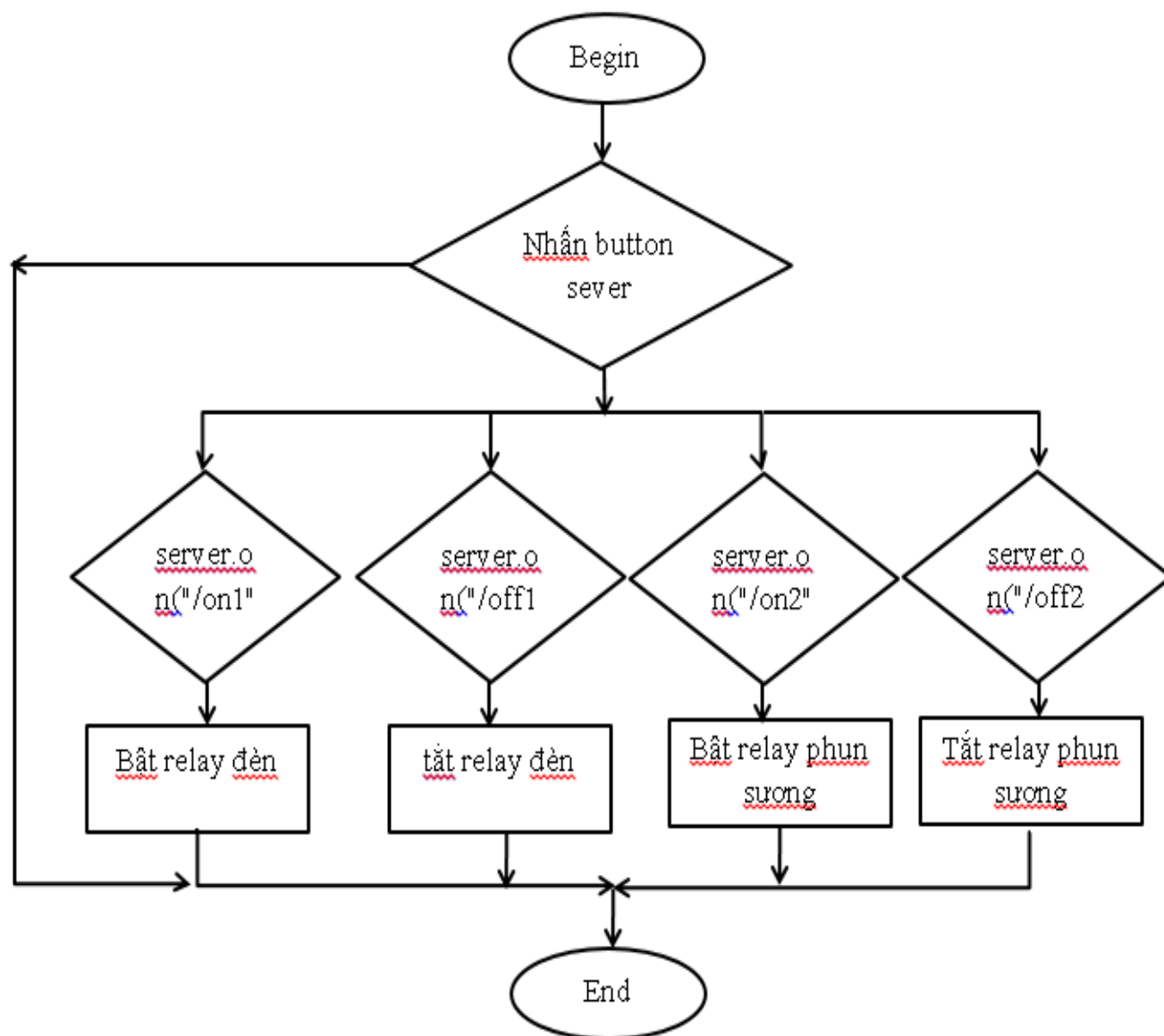
Hình 7. 1: Lưu đồ giải thuật chính của mạch



Hình 7. 2: Lưu đồ giải thuật bật tắt chế độ tự động

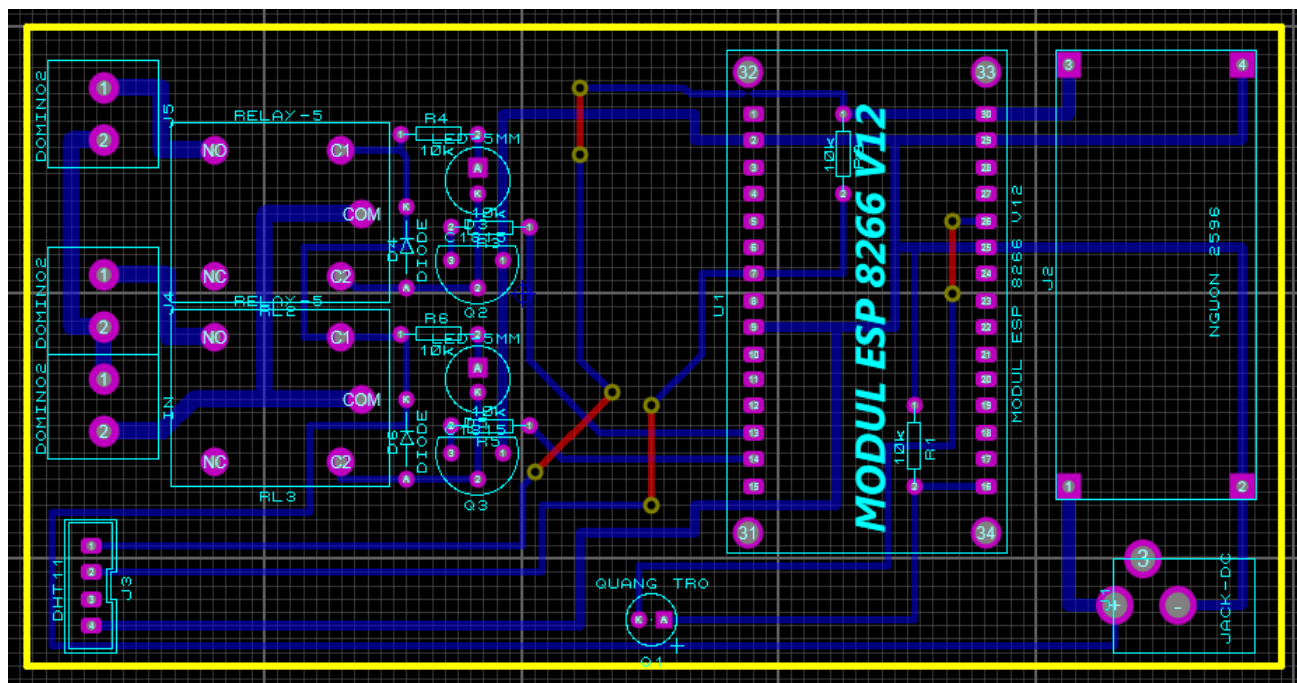


Hình 7. 3: Lưu đồ giải thuật chế độ điều khiển động cơ tự động

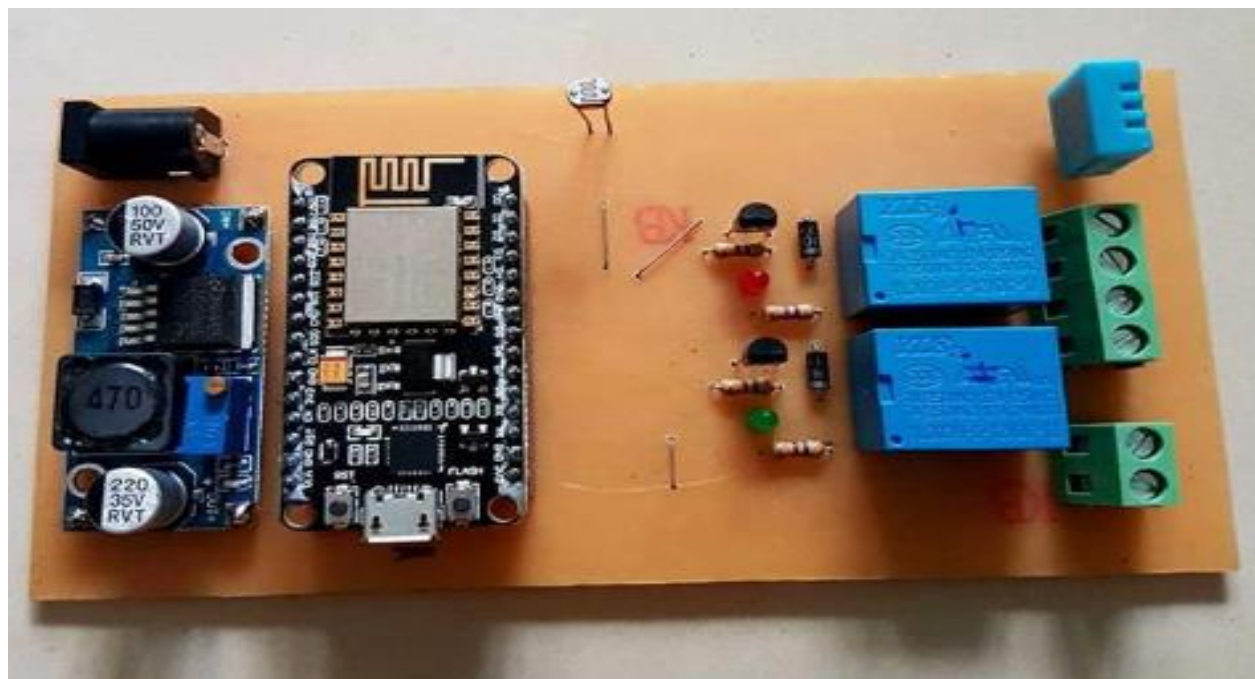


Hình 7. 4: Lưu đồ giải thuật điều khiển động cơ phun sương và đèn

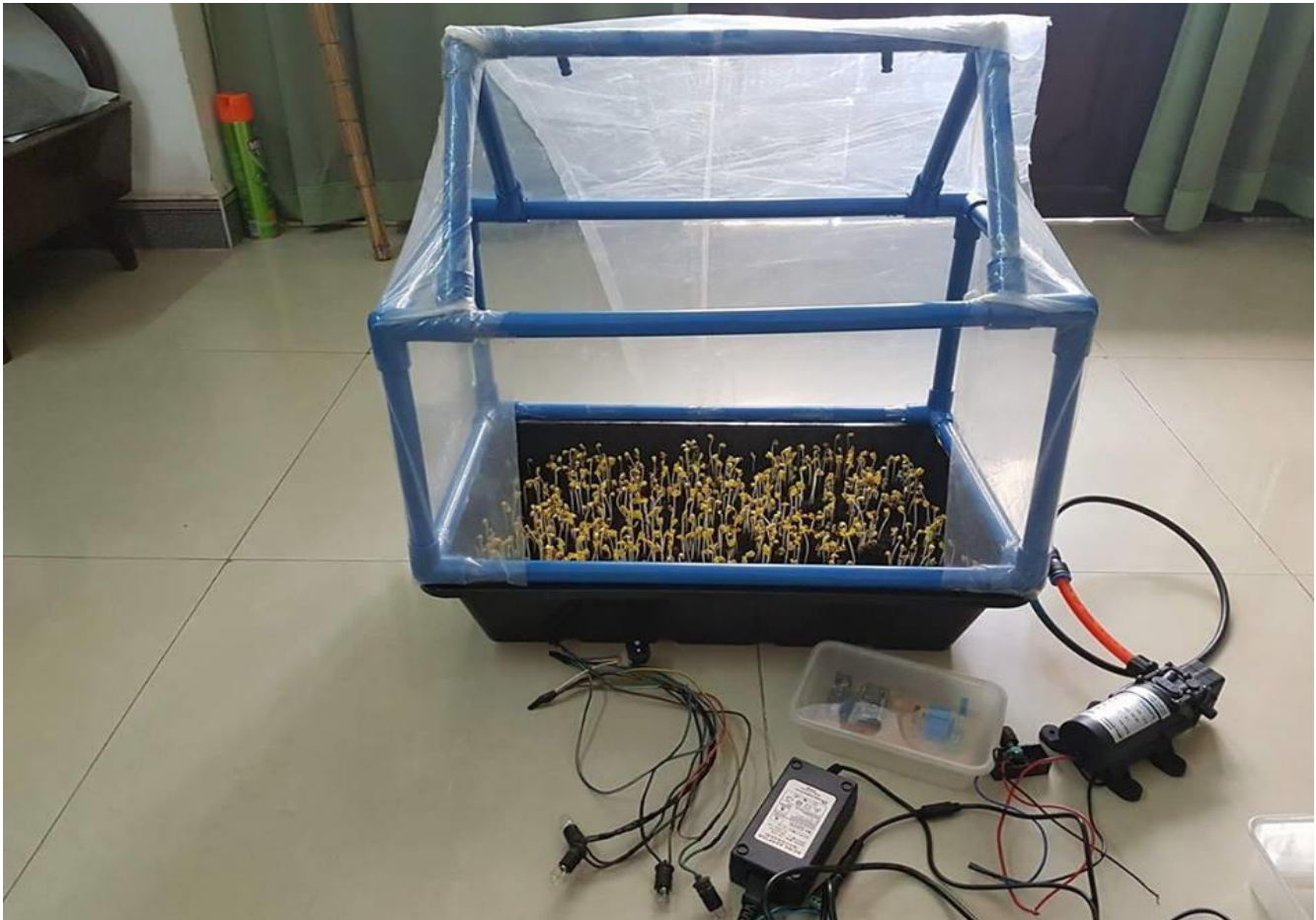
7.2 Thi công mạch



Hình 7. 5: Bản vẽ Layout của mạch



Hình 7. 6: Mạch sau khi gắn linh kiện



Hình 7. 7: Quá trình thi công và mô hình

CHƯƠNG 8: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

8.1 Kết Luận

- Sau một thời gian tìm hiểu và thực hiện đề tài em đã hoàn thành và đạt được những kết quả sau:
- Ưu điểm:
 - Chế tạo thành công mạch.
 - Tích lũy thêm kinh nghiệm từ trong quá trình thi công sản phẩm thực tế.
 - Cũng cố thêm những kiến thức đã học.
- Khuyết điểm:
 - Sản phẩm chưa có tính thẩm mỹ cao.
 - Vì thời gian ngắn và lượng kiến thức có hạn nên chương trình điều khiển còn nhiều thiếu sót.
 - Kinh tế hạn hẹp cho nên sử dụng linh kiện cảm biến có độ chính xác chưa cao.

8.2 Hướng phát triển

- Sản phẩm có thể phát triển thêm với các tính năng như: nhỏ gọn, ưu việt, tối ưu hơn, đảm bảo chất lượng, tính chính xác, tính ổn định, duy trì và tự động kết nối mạng khi có yêu cầu.
- Tích hợp thêm các cảm biến ánh sáng, cảm biến độ ẩm đất để người dùng có thể quản lý và chăm sóc cây trồng kỹ lưỡng và toàn diện hơn.
- Phát triển một phần mềm kết nối qua cả điện thoại lẫn máy tính để tăng độ linh hoạt và tiện ích cho người dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Sách:

- Ths. Võ Thị Bích Ngọc(2015) **Truyền số liệu và mạng máy tính**. Trường Đại học Công Nghệ(HUTECH).
- Ths. Nguyễn Thị Ngọc Anh(2014) **Điện tử 1**. Trường Đại học Công Nghệ(HUTECH).

Websites:

Ngô Huỳnh Ngọc Khánh(2017):

- “ESP8266 kết nối Internet - Phần 1: Cài đặt ESP8266 làm một socket client kết nối tới socket server trong mạng LAN”.
- “ESP8266 kết nối Internet - Phần 4: Kết nối Internet cho dự án không cần NAT Port, không cần mua server, không cần Blynk”.
- **Web:**<http://arduino.vn/bai-viet/1523-esp8266-ket-noi-internet-phan-4-ket-noi-internet-cho-du-khong-can-nat-port-khong-can>

Wikipedia.org:

“Mạng lưới vạn vật kết nối Internet”,

- **Web:**https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BA%A1ng_l%C6%B0%E1%BB%9B_i_v%E1%BA%A1n_v%E1%BA%ADt_k%E1%BA%BFt_n%E1%BB%91i_Internet
- Lê Tuấn Anh(2016), “Wifi là gì? Wifi hoạt động như thế nào?”,
- web: <https://quantrimang.com/wifi-la-gi-120057>.
- Datasheet ESP-12 WiFi Module :

Web: www.kloppenborg.net/images/blog/esp8266/esp8266-esp12e-specs.pdf

Code chương trình

```
#include <string.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WebServer.h>
#include <SPI.h>
#include "DHT.h"

#define DHTPIN 12    // what pin we're connected t
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

#define cbAS A0
#define role1 5
#define role2 4

#define SSID "Cityhunter"           // TEN WIFI
#define PASS "12345789"             // PASSWORD WIFI
int16_t i;
boolean status1 = false;
boolean status2 = false;
boolean alarm = false;
int nhietdo, doam, anhsang, nhietdo_cd = 32, doam_cd = 70;
unsigned long time_delay;
ESP8266WebServer server(80);        // chon cong giao tiep la 80,
long period;
int offset=1,refresh=0;
```

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

```
// ***** String form to sent to the client-browser
```

```
*****
```

```
String form;
```

```
void homepage()      ///TAO GIAO DIEN WEB
```

```
{
```

```
    form=" ";
```

```
    form+="<html>";
```

```
    form+="<head>";
```

```
    form+="<meta http-equiv='refresh' content='5; url=/' >";
```

```
    form+="<title>WIFI CONTROLLER</title>";
```

```
    form+="<script>";
```

```
    form+="        function startTime() ";
```

```
    form+="        {";
```

```
    form+="        var today = new Date();";
```

```
    form+="        var h = today.getHours();";
```

```
    form+="        var m = today.getMinutes();";
```

```
    form+="        var s = today.getSeconds();";
```

```
    form+="        m = checkTime(m);";
```

```
    form+="        s = checkTime(s);";
```

```
    form+="        document.getElementById('timer').innerHTML = h + ':' + m + ':' + s;";
```



```
form+="          var t = setTimeout(function() {";  
form+="              startTime();";  
form+="          }, 500);";  
form+="      }";
```

```
form+="      function checkTime(i) ";  
form+="          {";  
form+="              if (i < 10) {";  
form+="                  i = '0' + i;";  
form+="              }";  
form+="              return i;";  
form+="          }";  
form+="      </script>";
```

```
form+="</head>";
```

```
form+="<style type = 'text/css'>";  
form+="body { background-color:black;";  
form+="      background-size:cover;";
```

```
form+="}";  
form+="a { ";  
form+="display: inline-block;";
```

```
form+=" width: 32px;";
form+=" height: 32px;";
form+="}";

form+="h1 {";
form+=" font: 4em normal Arial, Helvetica, sans-serif;";
form+=" padding: 20px; margin: 0;";
form+=" text-align:center;";
form+=" color:yellow;";
form+="}";
form+="h2 {";
form+=" font: 2em normal Arial, Helvetica, sans-serif;";
form+=" padding: 15px; margin: 0;";
form+=" text-align:center;";
form+=" color:cyan;";
form+="}";
form+="h3 {";
form+=" font: 2em normal Arial, Helvetica, sans-serif;";
form+=" padding: 10px; margin: 0;";
form+=" text-align:center;";
form+=" color:white;";
form+="}";
form+= ".setting {width:960px; margin:0 auto; padding:30px; border:1px solid #333;
color:#fff; }";
form+="</style>";
```

```

form+="<body
  background='https://media.licdn.com/mpr/mpr/p/1/005/09a/20a/152a752.jpg'
  onload='startTime()' >";
form+="<img src= 'https://www.hutech.edu.vn/img/news/no-image.png' width='150'
  height='150'>";
form+=" <p>";
form+=" <center>";
form+=" <h1>NHA KINH THONG MINH</h1>";
form+=" <h3>";

form+=" <br>";
form+=" RELAY 1:    &nbsp; &nbsp; &nbsp;"; if(status1==false){form+=" TINH
  TRANG: OFF &nbsp; &nbsp; &nbsp; ";
                                form+="<img                                src=
'http://icons.iconarchive.com/icons/iconsmind/outline/512/Light-Bulb-icon.png'
width='40' height='40'> &nbsp; &nbsp; &nbsp; ";}
                                else {form+= " TINH TRANG: ON &nbsp; &nbsp;
&nbsp; ";
                                form                                +=                                "<img                                src=
'https://cdn3.iconfinder.com/data/icons/business-office/256/Business_Ideas-512.png'
width='40' height='40'>&nbsp; &nbsp; &nbsp; ";}
if ( alarm == false) {
form+=" <a href='./on1'><input type='submit' value='ON' ></a> &nbsp;";

```

```

form+=" <a href='./off1'><input type='submit' value='OFF'></a>";
}

form+=" <br />";
form+=" <br>";
form+=" RELAY 2:  &nbsp; &nbsp; &nbsp;"; if(status2==false){ form+="  TINH
  TRANG: OFF &nbsp; &nbsp; &nbsp; ";
                                form+="<img                                src=
'http://icons.iconarchive.com/icons/iconsmind/outline/512/Light-Bulb-icon.png'
width='40' height='40'> &nbsp; &nbsp; &nbsp; ";}
                                else { form+="  TINH TRANG: ON &nbsp; &nbsp; &nbsp;
&nbsp; &nbsp; ";
                                form                                +=                                "<img                                src=
'https://cdn3.iconfinder.com/data/icons/business-office/256/Business_Ideas-512.png'
width='40' height='40'>&nbsp; &nbsp; &nbsp; ";}
if ( alarm == false) {
  form+=" <a href='./on2'><input type='submit' value='ON' ></a> &nbsp;";
  form+=" <a href='./off2'><input type='submit' value='OFF'></a>";
}
form+=" <br />";
form+=" <br>";
form+="  Auto Mode: "; if (alarm == false) form += "OFF  &nbsp; &nbsp;";
                                else form += "ON &nbsp; &nbsp;";
form+="  <a href='./a_on'><input type='submit' value='AUTO_ON' ></a> &nbsp; &nbsp;
&nbsp; &nbsp; &nbsp; &nbsp;";

```

```

form+=" <a href='./a_off'><input type='submit' value='AUTO_OFF'></a>";
form+=" <br/>";
form+="<br/>";
form+="<div class='setting'>";
form+="<form action='st'> ";
form+="KHUNG CAI DAT";
form+="</br>";
form+=" Nhiet Do: <input type='text' id='temp' name='nd' value=" /> &nbsp;";
form+=" Do Am: <input type='text' id='humi' name='da' value=" /> &nbsp;";
form+=" <input type='submit' id='setup' value='Cai Dat' /> &nbsp;";
form+=" <br>";
form+=" NHIET DO CD:"; form += (String)nhietdo_cd; form += "<sup>o</sup>c
&nbsp; &nbsp; &nbsp; &nbsp; DO AM CD: "; form+= (String)doam_cd; form+= "%";
form+=" <br/>";
form+="</form>";
form+="</div>";

form+="<h2>";
form+=" <br>";
form+=" NHIET DO:";form+=(String)nhietdo ; form+="<sup>o</sup>c &nbsp; &nbsp;
&nbsp; &nbsp; DO AM: "; form +=(String)doam; form+="% &nbsp; &nbsp; &nbsp;
&nbsp; Light: "; form+= (String)anhsang;form+="%";
form+="<br/>";
form+="<br>";
form+=" <div id='timer'></div>";

```

```
form+="  
</h2>";  
form+="  
</center>";  
form+="  
</h3>";  
form+="  
</body>";  
form += "</html>";  
}///ket thuc giao dien wep
```

```
void handle_of_st()  
{  
    String setting ;  
    for (uint8_t i=0; i<server.args(); i++){  
        setting += server.argName(i) + "=" + server.arg(i) + "&";  
    }  
    Serial.println(setting);  
    int firstEqual = setting.indexOf('=');  
    int lastEqual = setting.lastIndexOf('=');  
    int separate = setting.indexOf('&');  
    nhietdo_cd = setting.substring(firstEqual+1, separate).toInt();  
    doam_cd = setting.substring(lastEqual+1,setting.length()-1).toInt();  
    Serial.println(firstEqual);  
    Serial.println(lastEqual);  
    Serial.println(separate);  
    Serial.print("ndcd:"); Serial.println(nhietdo_cd);  
    Serial.print("dacd:"); Serial.println(doam_cd);  
}
```

```
    homepage();
    server.send(200, "text/html", form); // Send same page so they can send another msg
}
// dieu khien ngo ra 2 relay
void setup(void) {
    pinMode(role1,OUTPUT);
    pinMode(role2,OUTPUT);
    digitalWrite(role1,LOW);
    digitalWrite(role2,LOW);
    //ESP.wdtDisable();           // used to debug, disable watchdog timer,
    Serial.begin(9600);           // full speed to monitor
    WiFi.begin(SSID, PASS);       // Connect to WiFi network
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) { // Wait for connection
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    // Set up the endpoints for HTTP server, Endpoints can be written as inline functions:

    server.on("/", []() {
        homepage();
        server.send(200, "text/html", form);
    });
```

```
server.on("/on1",[]){                                //HAM THUC HIEN KHI NHAN DUOC GIA
    TRI on1 tu web
// Serial.println("a");
    digitalWrite(role1,1);
    status1=true;
    homepage();
    server.send(200, "text/html", form); });
```

```
server.on("/off1",[]){
// Serial.println("b");
    digitalWrite(role1,0);
    status1=false;
    homepage();
    server.send(200, "text/html", form);});
```

```
server.on("/on2",[]){
// Serial.println("c");
    digitalWrite(role2,1);
    status2=true;
    homepage();
    server.send(200, "text/html", form);});
```

```
server.on("/off2",[]){
// Serial.println("d");
```



```
digitalWrite(role2,0);  
status2=false;  
homepage();  
server.send(200, "text/html", form);});
```

```
server.on("/a_on",[]){  
// Serial.println("m");  
alarm=true;  
status1 = status2 = false;  
digitalWrite(role1,LOW);  
digitalWrite(role2,LOW);  
homepage();  
server.send(200, "text/html", form);});
```

```
server.on("/a_off",[]){  
// Serial.println("n");  
alarm=false;  
status1 = status2 = false;  
digitalWrite(role1,LOW);  
digitalWrite(role2,LOW);  
homepage();  
server.send(200, "text/html", form);});
```

```
server.on("/st", handle_of_st);
```

```
dht.begin();
server.begin();                // Start the server

Serial.print("SSID : ");      // prints SSID in monitor
Serial.println(SSID);         // to monitor

char result[16];
sprintf(result, "%3d.%3d.%1d.%3d", WiFi.localIP()[0], WiFi.localIP()[1],
WiFi.localIP()[2], WiFi.localIP()[3]);
Serial.println();
Serial.println(result);
Serial.println("WebServer ready! ");

Serial.println(WiFi.localIP()); // Serial monitor prints localIP
time_delay = millis();
}

void loop(void) {
  server.handleClient();
  if(millis() - time_delay > 1000) {
    anhsang = analogRead(cbAS);
    anhsang = map(anhsang,0,1023,0,100);
    float h = dht.readHumidity();
    float t = dht.readTemperature();
```

```
time_delay = millis();
Serial.println(nhietdo);
Serial.println(doam);

if (isnan(h) || isnan(t)) {
  Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
} else {
  doam = (int)h;
  nhietdo = (int)t;
}

}

if( alarm == true) {
  if (nhietdo > nhietdo_cd) {
    digitalWrite(role1,HIGH);// nhiet do lon hon nhiet do cai dat thi bat relay 1
  }
  else if (nhietdo < nhietdo_cd) {
    digitalWrite(role1,LOW);// nhiet do nho hon nhiet do cai dat thi tat relay 1
  }
  if (doam < doam_cd) {
    digitalWrite(role2,HIGH);// do am nho hon độ ẩm cai dat thi bat relay 2
  }
  else if (doam > doam_cd) {
    digitalWrite(role2,LOW);// do am lon hon độ ẩm cai dat thi tat relay 2
  }
}
```

```
}  
if(digitalRead(role1) == LOW) status1 = false;// tat relay1  
if(digitalRead(role1) == HIGH) status1 = true;// bat relay1  
if(digitalRead(role2) == LOW) status2 = false;// tat relay2  
if(digitalRead(role2) == HIGH) status2 = true;// bat relay2  
}
```