

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
PHÂN HIỆU HỒ CHÍ MINH



BÁO CÁO THỰC TẬP CHUYÊN MÔN

ĐỀ TÀI:

BẬT, TẮT ĐÈN THEO CHUYỂN ĐỘNG VÀ ÂM THANH

Giảng viên hướng dẫn: Th.S Trần Thị Dung – K.S Trần Quốc Khánh

Sinh viên thực hiện: Cao Hữu Linh – 6051071065

Lớp: CQ.60.CNTT

Khóa: 60

TP. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 07 năm 2023

LỜI CẢM ƠN

Kính gửi thầy cô giáo trong Bộ môn Công Nghệ Thông Tin nói chung và thầy Khánh - cô Dung nói riêng.

Em xin viết đến thầy Khánh – cô Dung hôm nay với tình cảm của một sinh viên rất biết ơn về sự giúp đỡ mà thầy cô đã dành cho em trong suốt quá trình nghiên cứu của mình. Em hy vọng rằng đoạn văn này sẽ truyền tải được những lời cảm ơn của em và cảm giác biết ơn của em đối với sự giúp đỡ của thầy Khánh – cô Dung ạ.

Em chưa bao giờ quên được cảm giác khi phải đối mặt với những thử thách và khó khăn trong quá trình nghiên cứu. Hành trình đến với kết quả cuối cùng không hề dễ dàng, nhưng với sự hướng dẫn tận tình, giúp đỡ và khuyến khích của thầy cô, em đã vượt qua được những khó khăn và cũng được gọi là thành công trong quá trình nghiên cứu đề tài của mình dù nó không to lớn cho lắm. Quá trình nghiên cứu của em được tăng cường bởi kiến thức và kinh nghiệm sư phạm của thầy cô, những tư vấn và định hướng đúng đắn trong công việc, cùng với sự khả năng truyền đạt kiến thức và tư duy của thầy cô. Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đến với sự giúp đỡ của thầy cô và cảm giác biết ơn vô tận của mình về những lời khuyên và truyền cảm hứng mạnh mẽ của thầy cô về việc tiếp tục nghiên cứu và phát triển trong tương lai.

Ngày hôm nay, em có thể xem lại quá trình nghiên cứu của mình với cảm giác hoàn toàn khác biệt. Em hiểu rằng một phần thành công của mình là nhờ sự hỗ trợ và giúp đỡ của thầy cô. Biết rằng em có một người thầy hoặc cô giáo luôn sẵn sàng giúp đỡ là niềm động viên lớn nhất cho em để tiếp tục nghiên cứu, phát triển kỹ năng và đạt được những mục tiêu cụ thể trong tương lai.

Trân trọng.

TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2023

Sinh viên

Cao Hữu Linh

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 01 tháng 07 năm 2023

Giảng viên hướng dẫn

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	1
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN.....	2
MỤC LỤC	3
DANH MỤC BẢNG	5
DANH MỤC HÌNH.....	5
DANH MỤC BIỂU ĐỒ	5
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU.....	6
1.1 Lý do chọn đề tài.....	6
1.2 Mục tiêu nghiên cứu	6
1.3 Phạm vi nghiên cứu.....	7
1.4 Phương pháp nghiên cứu	7
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	9
2.1 Giới thiệu về Internet of Things	9
2.1.1 Sơ lược lịch sử về Internet of Things:	9
2.1.2 Ngành IoT ở trên thế giới và ở Việt Nam.....	11
2.1.3 Những thách thức cần vượt qua	12
2.1.4 Ứng dụng, vai trò và ý nghĩa của Internet of Things (IoT)	13
2.1.5 Tiềm năng tương lai	15
2.2 Arduino IDE.....	16
2.2.1 Arduino:	16

2.2.2 IDE:	16
2.2.3 Các ngôn ngữ phát triển IoT	19
2.3 Giới thiệu về Arduino Uno R3 và một số board mạch khác.	21
2.3.1 Sơ lược về Arduino Uno R3.	21
2.3.2 Arduino Uno R3 và một số board mạch khác.....	22
2.3.3 Đặc điểm kỹ thuật của Arduino Uno R3.....	24
2.3.4 Các ứng dụng của Arduino Uno R3.....	27
2.3.5 Ưu, nhược điểm của Arduino Uno R3.....	28
2.4 Giới thiệu những dụng cụ hỗ trợ để hoàn thành thí nghiệm	30
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG	33
3.1 Mô tả hệ thống.....	33
3.1.1 Bật, tắt bóng đèn bằng chuyển động.	33
3.1.2 Bật, tắt bóng đèn bằng âm thanh.....	33
3.2 Dụng cụ, sơ đồ và cách hoạt động của hệ thống:	34
3.2.1 Dụng cụ.....	34
3.2.2 Sơ đồ kết nối	39
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	43
4.1 Kết quả đạt được	43
4.2 Tồn tại	43
4.3 Hướng phát triển cho hệ thống.....	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2. 1: Bảng đặc điểm kỹ thuật của Arduino Uno R3	25
--	----

DANH MỤC HÌNH

Hình 2. 1: Chi tiết Arduino Uno R3	26
Hình 3. 1: Arduino Uno R3	34
Hình 3. 2: Cảm biến siêu âm	35
Hình 3. 3: Relay 1 và 2 kênh 5V	35
Hình 3. 4: Bóng đèn.....	36
Hình 3. 5: Cảm biến âm thanh.....	37
Hình 3. 6: Dây cáp kết nối.....	37
Hình 3. 7: Dây nối Breadboard.....	38
Hình 3. 8: Breadboard	38
Hình 3. 9: Sơ đồ bật/tắt bóng đèn bằng âm thanh	39
Hình 3. 10: Cấu hình và trạng thái của cảm biến âm thanh	39
Hình 3. 11: Thực hiện vòng lặp cảm biến âm thanh	40
Hình 3. 12: Sơ đồ bật/tắt bóng đèn bằng chuyển động	40
Hình 3. 13: Sơ đồ liên kết mạch điện	41
Hình 3. 14: Cấu hình cảm biến siêu âm.....	41
Hình 3. 15: Cấu hình và thực hiện vòng lặp.....	42

DANH MỤC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 1. 1: Biểu đồ số lượng thiết bị kết nối IoT trên thế giới từ 2019 – 2030 dự đoán	11
--	----

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1 Lý do chọn đề tài

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ như hiện nay, ngoài các nhu cầu mua sắm tiện ích dịch vụ đã và đang phát triển mạnh mẽ thì nhu cầu sử dụng đồ dùng thiết bị thông minh trong đời sống cũng không kém là bao. Các thiết bị IoT có thể giúp chúng ta điều khiển một số dụng cụ từ xa chỉ bằng một cái búng tay hay một câu lệnh để thực thi ví dụ như hệ thống tưới tiêu tự động, bật, tắt đèn bằng một câu nói hay thiết bị cảm ứng tắt bật đèn tự động khi trời tối, ứng dụng theo dõi sức khỏe... đáp ứng nhiều nhu cầu tiện ích và phục vụ đời sống hằng ngày từ đó làm chất lượng cuộc sống ngày càng nâng cao hơn.

Hiện nay với nền kỹ thuật phát triển cùng với sự đa dạng của môi trường thì chúng ta có thể chế tạo những dụng cụ thông minh thông qua nhiều sự kết hợp giữa các ngành nghề với nhau từ điện tử với công nghệ. Vì vậy, em đã tìm hiểu, nghiên cứu và quyết định chọn đề tài: “Lập trình IoT chủ đề (bật, tắt đèn bằng âm thanh (búng tay) và bật, tắt đèn bằng chuyển động)” dùng cảm biến âm thanh và cảm biến siêu âm cùng một số linh kiện điện tử khác.

Kết quả nghiên cứu từ đề tài này sẽ giúp em có nhiều kinh nghiệm để sau này chúng em có đủ khả năng nghiên cứu, chế tạo các dụng cụ khác ví dụ như nhà thông minh hay khu phố thông minh... có ích và đáp ứng được sử dụng theo yêu cầu trên thị trường với giá thành hợp lý, chất lượng đảm bảo, phù hợp với điều kiện sống tại Việt Nam.

1.2 Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chính của đề tài:

- Hỗ trợ công việc bật tắt các dụng cụ điện trong nhà.
- Hạn chế những thao tác truyền thống trong việc bật, tắt thiết bị ánh sáng
- Nâng cao trải nghiệm người dùng

Tóm gọn lại là dùng để tối ưu hóa đồ vật (bóng đèn), hạn chế sử dụng những thao tác tay truyền thống

1.3 Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi của nghiên cứu của đề tài là tập trung nghiên cứu lên những bóng đèn bằng một số cách bằng súng tay hay bằng chuyển động để bật tắt đèn, đề tài được nghiên cứu trong khoảng thời gian 1 tháng từ 15/05/2023 đến 15/06/2023.

Đối tượng nghiên cứu là cách thức hoạt động bật, tắt đèn bằng âm thanh (súng tay) và bật, tắt đèn bằng chuyển động. Sau khi nghiên cứu kết thúc thì có thể biết được cách thức vận hành từ đó mọi người có thể tự làm một vài thiết bị thông minh để phục vụ cho riêng mình

Kiểm tra và thử nghiệm thực tế để đảm bảo tính an toàn của hệ thống.

1.4 Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu thường được sử dụng để thu thập và xử lý dữ liệu từ những nghiên cứu về chủ đề bật, tắt đèn bằng âm thanh (súng tay) và bật, tắt đèn bằng chuyển động:

- Phương pháp điều tra: sử dụng các câu hỏi mở hoặc đóng để thu thập thông tin từ người dùng về các yêu cầu, mong muốn hoặc đánh giá về nội dung và tính năng của bóng đèn.
- Phương pháp quan sát: theo dõi hoạt động của người dùng thao tác các mẫu hành vi và xu hướng sử dụng của người dùng.
- Phương pháp phỏng vấn: tiếp cận trực tiếp với các đối tượng nghiên cứu để thu thập thông tin chi tiết và chính xác hơn về các yêu cầu, mong muốn hoặc đánh giá những thao tác được tích ứng tiện lợi trên bóng đèn.
- Phương pháp phân tích dữ liệu: sử dụng các công cụ phân tích dữ liệu như phân tích nội dung, phân tích mạng xã hội, hoặc phân tích thống kê để xác định xu hướng sử dụng

của người dùng, đánh giá hiệu quả của các tính năng và nội dung trên các mạng xã hội từ đó rút ra thứ cần thiết.

- Phương pháp đánh giá người dùng: sử dụng các phương pháp đánh giá người dùng như khảo sát, thăm dò ý kiến hoặc thử nghiệm người dùng để thu thập thông tin về các yêu cầu, mong muốn hoặc đánh giá của người dùng đối với những ứng dụng được ứng dụng.

Tùy thuộc vào mục đích nghiên cứu và thông tin cần thu thập, các phương pháp trên có thể được kết hợp và sử dụng một cách linh hoạt để đạt được kết quả nghiên cứu tốt nhất.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Giới thiệu về Internet of Things

2.1.1 Sơ lược lịch sử về Internet of Things:

- Định nghĩa: Internet of Things (IoT) là một mạng lưới vạn vật được kết nối với nhau thông qua mạng Internet, cho phép người dùng được trao đổi hay truyền tải thông tin, dữ liệu qua một hệ thống mạng duy nhất. Đặc biệt là không cần có sự tương tác trực tiếp giữa máy tính với con người hay con người với con người với nhau.

- Lịch sử phát triển IoT: Ra đời từ nhiều thập kỷ trước nhưng mãi đến năm 1999, cụm từ thuật ngữ Internet of Things này mới được đưa ra thị trường bởi nhà khoa học Kevin Ashton. Ông là một trong những nhà khoa học sáng lập ra Trung tâm Auto ID tại đại học MIT. Lịch sử hình thành IoT như sau:

- Năm 1980: Các thiết bị điện tử được bắt đầu kết nối với nhau thông qua các mạng LAN (Local Area Network), được sử dụng chủ yếu là trong các công nghiệp và trường học.
- Năm 1982: Đã có những ý tưởng thảo luận được đưa ra về việc tổ chức và xây dựng một mạng lưới các thiết bị thông minh.
- Năm 1998: Các giao thức mạng như IPv6 ngày được nâng cấp và dần dần hoàn thiện.
- Năm 1999: Tại buổi thuyết trình công ty Procter & Gamble, nhà khoa học nổi tiếng Kevin Ashton là người đầu tiên đề cập đến thuật ngữ IoT.
- Năm 2000 đến năm 2013: Sự ra đời các thiết bị di động, máy tính bảng và máy tính cá nhân đã mở ra một thị trường rộng lớn cho IoT phát triển. IoT được nghiên cứu và cho vào sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác như thiết bị chăm sóc sức khỏe hay đồ gia dụng. Vì năm 2010 các công nghệ đám mây và tính toán đám mây được phát triển, đưa ra nhiều giải pháp mới cho việc lưu trữ và xử lý nhiều lĩnh vực khác nhau.

- Năm 2014: Số lượng các thiết bị máy móc và di động được kết nối với mạng Internet đã vượt qua cả dân số của thế giới lúc đó.

- Năm 2015: Một số loại mô hình trang trại IoT, robot IoT đã được công bố và ứng dụng cũng như được phát triển cho đến ngày nay.

- Hiện nay: IoT đang phát triển mạnh mẽ và phổ biến của các thiết bị thông minh như đèn, tủ lạnh, máy giặt, điều hòa và các thiết bị khác. IoT còn được ứng dụng để cải thiện tính bảo mật và đáng tin cậy của các thiết bị và để phát triển một số ngành nổi trội như trí tuệ nhân tạo (AI), học máy (Machine Learning) và Blockchain

- Cách thức hoạt động: Kết nối và tương tác giữa các thiết bị thông minh thông qua Internet. Các thiết bị này được trang bị các cảm biến, phần mềm và công nghệ kết nối để thu thập và truyền tải dữ liệu giữa chúng.

- Thu thập dữ liệu: Các thiết bị IoT được trang bị các cảm biến để thu thập dữ liệu như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, tiếng ồn, vị trí, v.v. Các thiết bị này có thể thu thập dữ liệu liên tục hoặc theo khoảng thời gian cài đặt trước đó.

- Truyền tải dữ liệu: Dữ liệu được thu thập sẽ được truyền tải qua mạng Internet đến các thiết bị khác hoặc lưu trữ trên đám mây để phân tích và sử dụng sau này.

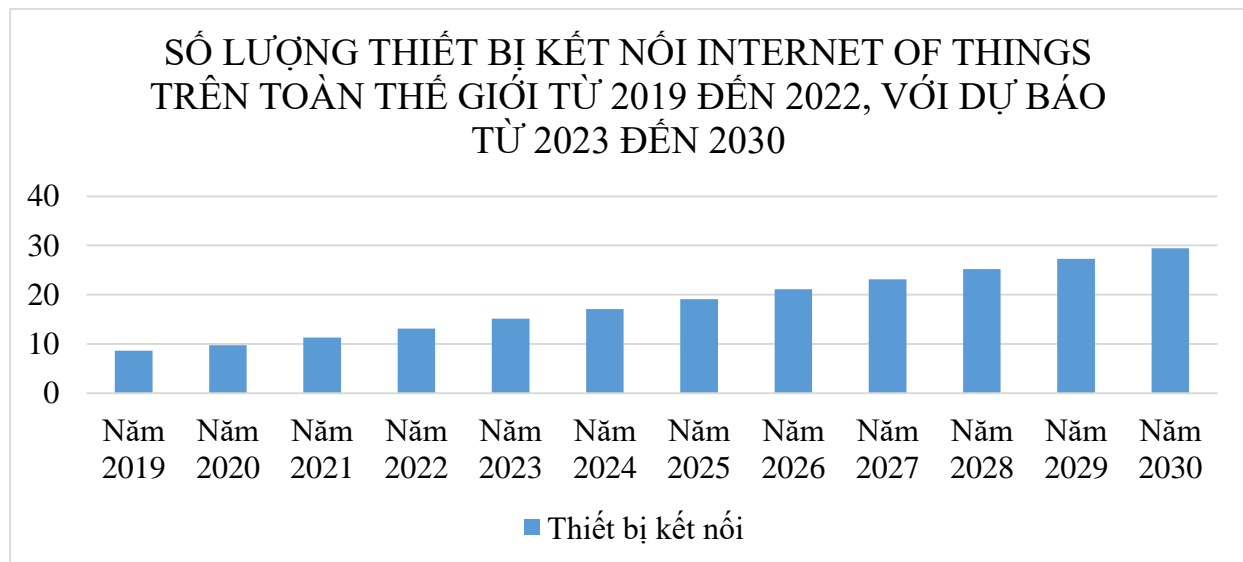
- Phân tích dữ liệu: Dữ liệu được thu thập từ các thiết bị IoT sẽ được phân tích bằng các thuật toán và công nghệ trí tuệ nhân tạo để tìm ra thông tin hữu ích và đưa ra các quyết định.

- Điều khiển thiết bị: Các thiết bị IoT có thể được điều khiển từ xa bằng cách sử dụng các ứng dụng hoặc giao diện trực tuyến. Người dùng có thể theo dõi hoạt động của các thiết bị, thay đổi cài đặt và điều khiển chúng từ bất kỳ đâu trên thế giới.

2.1.2 Ngành IoT ở trên thế giới và ở Việt Nam

2.1.2.1 Thế giới:

IoT đã phát triển rất nhanh trong những năm gần đây. Theo thống kê của Statista, số lượng thiết bị IoT trên toàn cầu dự kiến sẽ tăng gần ba lần từ 9,7 tỷ vào năm 2020 lên hơn 29 tỷ thiết bị IoT vào năm 2030. IoT đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực như giám sát môi trường, y tế, nông nghiệp và công nghiệp. Sự tăng trưởng này đã tạo ra cơ hội cho các doanh nghiệp lớn và nhỏ để xây dựng các sản phẩm IoT sáng tạo.



Biểu đồ 1. 1: Biểu đồ số lượng thiết bị kết nối IoT trên thế giới từ 2019 – 2030 dự đoán

2.1.2.2 Việt Nam

- Tại Việt Nam IoT đã được ứng dụng từ lâu dưới hình thức tự động hóa như hệ thống đèn giao thông, hệ thống đo độ ẩm tự tưới tiêu, tự động bật đèn ... tuy nhiên chỉ đến những năm gần đây thì khái niệm IoT mới được nhắc đến nhiều thông qua các hội thảo, hội nghị về xu hướng công nghệ của Cisco, intel, hội tin học TP HCM

- Hiện nay ở Việt Nam các công ty tập trung phát triển giải pháp và sản phẩm công nghệ thông minh với nền tảng IoT. Có thể kể đến như Lumi, BKAV, SmartHome ... Một điểm chung là họ tập trung phát triển nhà thông minh hướng tới đối tượng khách hàng là những người sẵn sàng bỏ chi phí để tiện dụng hóa các hoạt động trong gia đình.

- Các doanh nghiệp doanh nghiệp Việt Nam sẽ là những đối tượng hàng đầu áp dụng giải pháp IoT họ nhận ra có 3 cách mà IoT giúp họ cải thiện kinh doanh. Thứ nhất là IoT giúp giảm vận hành chi phí, thứ hai tăng năng suất và thứ ba là mở rộng sang các thị trường mới hoặc phát triển sản phẩm mới. Tác giả của quyển sách về IoT bán chạy của nước Mỹ đưa ra có đưa ra lưu ý cho doanh nghiệp Việt Nam khi bắt đầu tiến cận IoT để vươn lên trong cuộc cách mạng công nghệ 4.0. Tuy nhiên, thì các doanh nghiệp còn ngại ứng dụng công nghệ ngày bởi các lý do như: cơ sở hạ tầng yếu kém, đội ngũ nhân viên chưa có đủ nhân lực, thiếu ngân sách và chưa chắc chắn vào lợi ích cũng như tác động của IoT đối với các doanh nghiệp.

2.1.3 Những thách thức cần vượt qua

- Mặc dù Internet of Things (IoT) đã trở thành một xu hướng phát triển rất mạnh mẽ trong thời gian gần đây, nhưng nó cũng đang đối mặt với nhiều thách thức cần được vượt qua để có thể phát triển một cách bền vững và hiệu quả. Sau đây là một số thách thức quan trọng của IoT:

- Bảo mật và riêng tư: Các thiết bị IoT thường chứa nhiều thông tin quan trọng, do đó tính bảo mật và riêng tư là một trong những thách thức lớn nhất của IoT. Việc thiết lập và duy trì một môi trường bảo mật an toàn và đảm bảo tính riêng tư cho người dùng là rất quan trọng.
- Chuẩn hóa: Sự đa dạng về các loại thiết bị IoT và các giao thức kết nối khác nhau đang tạo ra những khó khăn trong việc tích hợp và quản lý các thiết bị IoT. Việc thiếu chuẩn hóa cũng đang làm chậm sự phát triển của IoT.
- Quản lý dữ liệu: Với lượng dữ liệu lớn được sinh ra từ các thiết bị IoT, việc quản lý và phân tích dữ liệu để tạo ra giá trị cho người dùng là một thách thức đáng kể. Do đó, việc xử lý và lưu trữ dữ liệu IoT đòi hỏi các giải pháp đáng tin cậy và hiệu quả.
- Tiêu thụ năng lượng và tuổi thọ pin: Các thiết bị IoT thường hoạt động trên pin, vì vậy việc tiết kiệm năng lượng và kéo dài thời gian sử dụng pin là một thách

thức lớn. Các nhà sản xuất phải tìm cách cải thiện hiệu suất năng lượng của các thiết bị IoT để đảm bảo tuổi thọ và tính khả dụng của chúng.

- Khả năng tương thích: Sự phát triển nhanh chóng của các thiết bị IoT đã dẫn đến việc đa dạng hóa các chuẩn kết nối, gây ra khó khăn cho việc tương thích giữa các thiết bị IoT khác nhau. Việc đảm bảo tính tương thích giữa các thiết bị IoT là cần thiết để tạo ra một hệ thống IoT đáng tin cậy và hữu ích cho người dùng.

2.1.4 Ứng dụng, vai trò và ý nghĩa của Internet of Things (IoT)

2.1.3.1 Ứng dụng

- Nhà thông minh: Các thiết bị thông minh được kết nối với nhau và với Internet, cho phép người dùng điều khiển đèn, máy lạnh ...

- Y tế: Các thiết bị y tế thông minh có thể được sử dụng để giám sát sức khỏe của bệnh nhân từ xa bao gồm các dấu hiệu sống, tình trạng sức khỏe ...

- Giao thông vận tải: IoT có thể được sử dụng để cải thiện an toàn và hiệu quả của giao thông vận tải, bao gồm các hệ thống giám sát địa điểm xe, theo dõi lưu lượng giao thông, tình trạng giao thông từng tuyến đường ...

- Năng lượng: IoT có thể được sử dụng để cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng bằng cách giám sát và điều khiển các thiết bị tiết kiệm năng lượng và sản xuất năng lượng từ các nguồn tái tạo như gió và năng lượng mặt trời.

- Đô thị thông minh: IoT có thể được sử dụng để cải thiện các dịch vụ công cộng và quản lý đô thị thông minh, bao gồm giám sát môi trường, đèn đường, cảnh báo khẩn cấp và quản lý rác thải.

- Nông nghiệp thông minh: IoT có thể được sử dụng để giám sát và quản lý các hoạt động nông nghiệp, bao gồm giám sát đất, thời tiết, cây trồng, chăn nuôi và tự động hóa quá trình trồng trọt.

- Sản xuất công nghiệp: IoT có thể được sử dụng để giám sát và tối ưu hóa quá trình sản xuất, bao gồm giám sát thiết bị, lưu lượng sản phẩm, dự đoán bảo trì và giám sát an toàn lao động.

- Ứng dụng Blockchain trong ngành Internet of Things Việc áp dụng công nghệ Blockchain vào Internet of Things (IoT) có thể mang lại nhiều lợi ích, đồng thời giải quyết một số thách thức liên quan đến tính bảo mật, đáng tin cậy và quản lý dữ liệu trong IoT. Sau đây là một số ứng dụng của Blockchain trong IoT:

- Quản lý dữ liệu: Blockchain cho phép lưu trữ dữ liệu của các thiết bị IoT trên một mạng lưới phân tán và bảo mật, giúp ngăn chặn các tấn công mạng và đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

- Điều khiển thiết bị: Blockchain cho phép các thiết bị IoT được quản lý và điều khiển trên một mạng lưới phân tán, giúp tăng tính đáng tin cậy của các thiết bị và tránh được các tấn công mạng.

- Thanh toán và giao dịch: Blockchain cho phép các giao dịch giữa các thiết bị IoT được thực hiện một cách an toàn và bảo mật, giúp tránh được các vấn đề liên quan đến việc sử dụng các phương thức thanh toán truyền thống.

- Điều tra và quản lý: Blockchain cho phép các dữ liệu về các thiết bị IoT được lưu trữ và truy xuất một cách dễ dàng và bảo mật, giúp quản lý và điều tra các sự cố liên quan đến các thiết bị IoT.

- Chia sẻ dữ liệu: Blockchain cho phép các thiết bị IoT chia sẻ dữ liệu với nhau một cách an toàn và bảo mật, giúp tăng tính linh hoạt và khả năng tương tác của các thiết bị.

2.1.3.2 Vai trò

- Đối với tổ chức, doanh nghiệp:

Lợi ích mà IoT mang lại phụ thuộc nhiều vào các ứng dụng triển khai, giúp doanh nghiệp có thể dễ dàng truy cập vào nguồn dữ liệu vô tận cũng như nội bộ hệ thống riêng.

Kết hợp với việc thu thập, phân tích dữ liệu toàn diện, các hệ thống sản xuất của doanh nghiệp sẽ trở nên nhanh chạy và năng suất hơn. Đồng thời việc áp dụng công nghệ cảm biến vào các sản phẩm giúp cho doanh nghiệp truyền tải dữ liệu một cách hiệu quả. Vì thông qua công nghệ có thể phát hiện ra sản phẩm bị lỗi, hư hỏng hay các vấn đề phát sinh khác.

- Đối với nhà nước:

Vào năm 2019, nền kinh tế đã được thống kê chỉ tiêu của người dùng thiết bị IoT này là rơi vào khoảng 725 tỷ đô la và của doanh nghiệp đạt đến 964 tỷ. Riêng thị trường Việt Nam, thương hiệu được xem nổi bật nhất là BKAV vì nó đã ra đạt được nhiều thành tựu to lớn và nổi bật nhất là mô hình hệ thống ngôi nhà thông minh.

2.1.5 Tiềm năng tương lai

Trong tương lai ngành IoT rất sáng sủa và tiềm năng, vì nó sẽ tạo ra rất nhiều cơ hội và thay đổi cách chúng ta sống, môi trường làm việc và nhịp sống của ta để làm việc và tương tác với nhau. Sau đây là một số xu hướng của IoT trong tương lai:

- Phát triển về trí tuệ nhân tạo (AI): Trí tuệ nhân tạo sẽ giúp các thiết bị IoT trở nên thông minh hơn, có khả năng tự học và cải thiện hiệu suất.

- Tương tác giữa các thiết bị IoT: Các thiết bị sẽ có khả năng tương tác với nhau, tạo thành một hệ thống thông minh và tự động hơn. Ví dụ là các thiết bị trong nhà thông minh có thể tự động điều chỉnh nhiệt độ, đèn chiếu sáng, đóng mở cửa

- Khả năng kết nối mạng: Các dụng cụ công nghệ sẽ được phát triển mạnh mẽ hơn để đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của IoT. Ví dụ như mạng 5G sẽ giúp tăng tốc độ kết nối và giảm độ trễ, tạo điều kiện cho IoT phát triển mạnh mẽ hơn.

- Tăng cường bảo mật và an ninh: Các giải pháp bảo mật và an ninh sẽ được phát triển để bảo vệ thông tin và dữ liệu quan trọng của người dùng trên các thiết bị IoT. Blockchain sẽ giúp chúng ta tăng cường tính bảo mật và đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

2.2 Arduino IDE.

2.2.1 Arduino:

- Lịch sử ra đời: Arduino được ra đời tại thị trấn Ivrea nước Ý và được đặt theo tên một vị vua vào thế kỷ thứ 9 là King Arduin. Nó chính thức được đưa ra giới thiệu vào năm 2005 như là một công cụ cho sinh viên học tập của giáo sư Massimo Banzi, một trong những người đã góp công xây dựng và phát triển Arduino tại trường Interaction Design Institute Ivrea (IDII). Arduino phát triển và nổi tiếng đến mức có người đã tìm đến thị trấn Ivrea chỉ để tham quan nơi đã sinh ra nền tảng thú vị này.

- Arduino là một nền tảng phần cứng mã nguồn mở (Open-source hardware) và phần mềm (Open-source software). Phần cứng Arduino là những bộ vi điều khiển bo mạch đơn (Single-board microcontroller) được tạo ra nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Phần cứng bao gồm một board mạch nguồn mở được thiết kế trên nền tảng vi xử lý AVR Atmel 8-bit hoặc ARM Atmel 32-bit. Đi cùng với nó là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) chạy trên các máy tính cá nhân thông thường và cho phép người dùng viết các chương trình cho mạch bằng ngôn ngữ Arduino.

2.2.2 IDE:

- Môi trường phát triển tích hợp IDE (Integrated Development Environment) là một ứng dụng phần mềm hỗ trợ lập trình viên phát triển mã phần mềm một cách hiệu quả. Ứng dụng này giúp tăng năng suất của nhà phát triển bằng cách kết hợp các tính năng như chỉnh sửa, xây dựng, kiểm thử và đóng gói phần mềm vào trong một ứng dụng dễ sử dụng. Cũng giống như nhà văn sử dụng phần mềm soạn thảo và kế toán sử dụng bảng tính, nhà phát triển phần mềm dùng IDE để khiến công việc trở nên dễ dàng hơn.

- Bạn có thể dùng bất kỳ trình soạn thảo văn bản nào để viết mã. Tuy nhiên, đa số môi trường phát triển tích hợp (IDE) có chức năng không chỉ dừng lại ở soạn thảo văn bản. Chúng cung cấp một giao diện trung tâm cho các công cụ phổ biến dành cho nhà phát triển, giúp quy trình phát triển phần mềm hiệu quả hơn nhiều. Nhà phát triển có thể

nhANH chóng bắt đầu lập trình ứng dụng mới thay vì tích hợp và đặt cấu hình các phần mềm khác nhau theo cách thủ công. Họ cũng không cần phải tìm hiểu mọi công cụ và thay vào đó có thể tập trung vào một ứng dụng duy nhất. Sau đây là những lý do nhà phát triển sử dụng IDE:

- Tự động hóa việc soạn thảo mã: Các ngôn ngữ lập trình có các nguyên tắc quy định cấu trúc của câu lệnh. Do hiểu rõ những nguyên tắc này, IDE có nhiều tính năng thông minh giúp tự động viết hoặc chỉnh sửa mã nguồn.
- Tô sáng lỗi cú pháp: IDE có thể định dạng văn bản đã viết bằng cách tự động in đậm, in nghiêng hoặc sử dụng màu chữ khác nhau. Những gợi ý trực quan này khiến mã nguồn trở nên dễ đọc hơn và cho phản hồi ngay lập tức về những lỗi cú pháp do vô tình.
- Hoàn thiện mã thông minh: Có nhiều từ khóa xuất hiện khi bạn bắt đầu gõ vào công cụ tìm kiếm. Tương tự, IDE có thể đưa ra gợi ý để hoàn thiện câu lệnh mã khi nhà phát triển bắt đầu gõ.
- Hỗ trợ tái cấu trúc: là quá trình cấu trúc lại mã nguồn để tăng tính hiệu quả và dễ đọc mà không làm thay đổi chức năng cốt lõi của mã. IDE có thể phần nào tự động tái cấu trúc, cho phép nhà phát triển cải thiện mã của mình nhanh chóng và dễ dàng
- Tự động hóa việc xây dựng cục bộ: IDE cải thiện năng suất của lập trình viên bằng cách thực hiện các tác vụ phát triển có thể lặp lại, thường là một phần việc mỗi lần thay đổi mã.
- Biên dịch: IDE biên dịch hoặc chuyển đổi mã thành một ngôn ngữ đơn giản mà hệ điều hành có thể hiểu được. Một vài ngôn ngữ lập trình tiến hành biên dịch tức thời, trong đó IDE chuyển đổi mã mà con người có thể đọc được thành mã máy ngay trong ứng dụng.

- Kiểm thử: IDE cho phép nhà phát triển tự động hóa kiểm thử đơn vị cục bộ trước khi phần mềm được tích hợp với mã của các nhà phát triển khác và tiến hành chạy các cuộc kiểm thử tích hợp phức tạp hơn

- Gỡ lỗi: Gỡ lỗi là quá trình sửa bất kỳ sai sót hoặc lỗi nào được phát hiện sau khi kiểm thử. Một trong những giá trị lớn nhất của IDE đối với mục đích gỡ lỗi là bạn có thể thực thi mã từng bước, theo từng dòng một, trong lúc phần mềm chạy và kiểm tra hành vi của mã. IDE cũng tích hợp một số công cụ gỡ lỗi giúp tô sáng lỗi do con người gây ra trong thời gian thực, ngay cả khi nhà phát triển đang gỡ.

- Có 2 loại IDE:

- IDE cục bộ: Nhà phát triển cài đặt và chạy IDE cục bộ trực tiếp trên máy cục bộ của họ. Họ cũng phải tải về và cài đặt nhiều thư viện bổ sung tùy vào cách lập trình ưa thích, yêu cầu dự án và ngôn ngữ phát triển của họ. Mặc dù IDE cục bộ có thể tùy chỉnh được và không yêu cầu kết nối internet sau khi cài đặt nhưng chúng cũng tồn tại một số thách thức:

- + IDE có thể tốn thời gian và khó cài đặt.
- + Tiêu thụ tài nguyên máy cục bộ và có thể làm chậm đáng kể hiệu suất của máy.
- + Những khác biệt về cấu hình giữa máy cục bộ và môi trường sản xuất có thể gây ra nhiều lỗi phần mềm.

- IDE đám mây: Nhà phát triển dùng IDE đám mây để viết, chỉnh sửa và biên dịch mã trực tiếp trong trình duyệt để không cần tải phần mềm về máy cục bộ của họ. IDE dựa trên đám mây có vài lợi thế so với IDE truyền thống. Sau đây là một số lợi thế đó:

- + Môi trường phát triển được chuẩn hóa: Các nhóm phát triển phần mềm có thể đặt cấu hình tập trung cho một IDE dựa trên đám mây để tạo ra

một môi trường phát triển tiêu chuẩn. Phương pháp này giúp họ tránh được những lỗi có thể xảy ra do sự khác biệt về cấu hình của máy cục bộ.

- + Không phụ thuộc vào nền tảng: IDE đám mây hoạt động trên trình duyệt và độc lập với các môi trường phát triển cục bộ. Điều đó tức là chúng kết nối trực tiếp với nền tảng của nhà cung cấp đám mây và nhà phát triển có thể sử dụng chúng từ bất kỳ máy nào.

- + Cải thiện hiệu suất: Chức năng xây dựng và biên dịch trong IDE cần nhiều bộ nhớ và có thể làm chậm máy tính của nhà phát triển. IDE đám mây sử dụng tài nguyên điện toán từ đám mây và giải phóng tài nguyên của máy cục bộ.

- Ba tính năng phổ biến trong hầu hết các IDE là trình soạn thảo mã nguồn, tự động hóa việc xây dựng và gỡ lỗi. Các tính năng bổ sung có thể khác nhau và bao gồm:

1. Cải tiến UI của trình soạn thảo mã.
2. Tính năng kiểm thử tự động.
3. Hỗ trợ triển khai mã thông qua tích hợp phần bổ trợ.
4. Hỗ trợ tái cấu trúc mã.
5. Hỗ trợ đóng gói ứng dụng.

2.2.3 Các ngôn ngữ phát triển IoT

Ngôn ngữ thích hợp lập trình IoT:

- C++:

- Ngôn ngữ lập trình C là ngôn ngữ lập trình quan trọng nhất trong hệ thống IoT.

- C đã là nền tảng cho người ngôn ngữ mã hóa khác nhau. C là ngôn ngữ không được kiểm tra kiểu chặt chẽ, nghĩa là chương trình dịch không có khả năng và không bao giờ kiểm tra kiểu, đồng thời bạn cũng có thể gán chuỗi vào biến nguyên.

- C là procedural chứ không phải dạng hướng đối tượng vì nó không có khả năng tích hợp

- JavaScript: Là ngôn ngữ lập trình trong các trình duyệt Web và HTML. Là ngôn ngữ lập trình kịch bản dựa vào đối tượng phát triển có sẵn hoặc tự định nghĩa. Hầu hết các công việc tập trung vào các máy chủ và trung tâm thu thập thông tin và sau đó lưu trữ dữ liệu.

- Java:

- Là ngôn ngữ lập trình nổi tiếng được sử dụng bởi nhiều chuyên gia, là sự lựa chọn tốt nhất cho IoT vì nó được biết đến như ngôn ngữ dùng để viết một lần, chạy bất cứ đâu, dễ dàng sản xuất và gỡ lỗi code trên máy tính của họ, có thể chuyển nó sang bất kỳ chip nào bằng Máy ảo Java và có thể chạy trên những nơi sử dụng JVM và trên bất kỳ máy nào khác.

- Java đã kết hợp các kỹ thuật mã hóa từ các ngôn ngữ như Mesa, Eiffel, C và C ++. Java có các khả năng tích hợp lập trình hướng đối tượng và tính di động, ít phụ thuộc vào hardware. Bên cạnh đó, Java có một thư viện hỗ trợ hardware để có thể truy cập các code chung

- Python:

- Python chủ yếu được sử dụng để viết các ứng dụng web nhưng đã trở nên phổ biến trong hệ thống IoT. Python phù hợp với các chuyên gia lập trình yêu cầu sự đơn giản. Ngoài ra, Python còn có thể được mở rộng để sử dụng trong ngành công nghiệp hoặc phân tích dữ liệu trong lĩnh vực tài chính. Đối với bất kỳ ứng dụng nào đòi hỏi khả năng truy xuất dữ liệu lớn thì Python là một ứng cử viên rất tiềm năng và cũng đủ mạnh để ứng dụng trong các nền tảng nhúng.

- Ngôn ngữ này có khối lượng thư viện lớn, có thể hoàn thành nhiều công việc hơn với ít code hơn. Cú pháp sạch Python thích hợp cho việc sắp xếp cơ sở dữ liệu. Trong trường hợp ứng dụng của bạn cần dữ liệu được sắp xếp theo định dạng cơ sở dữ liệu hoặc dùng bảng thì Python là lựa chọn đúng đắn nhất

- C#: Được đọc là C thăng hoặc “See Sharp” hay “C-sharp”. Nó là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng được phát triển bởi Tập đoàn Microsoft. Ngôn ngữ này được xem là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng trong sáng và thuần nhất. C# làm việc chủ yếu trên bộ khung .NET (.NET framework). Ngôn ngữ lập trình này có khả năng tạo ra nhiều ứng dụng mạnh mẽ và an toàn cho nền tảng Windows. Các thành phần máy chủ, dịch vụ web, ứng dụng di động và nhiều khả năng khác nữa.

- Swift:

- Ngôn ngữ lập trình Swift được dùng tạo ứng dụng cho các thiết bị IOS của Apple, MacOS. Là ngôn ngữ lựa chọn hàng đầu nếu muốn tích hợp tương tác tốt với iPhone với iPad.

- Apple đã xây dựng các thư viện (alamofire, swiftJSON, quick, eureka ...) là nền tảng của HomeKit để xử lý nhiều công việc. Swift cũng hỗ trợ các nguồn cấp dữ liệu từ một mạng các thiết bị tương thích.

2.3 Giới thiệu về Arduino Uno R3 và một số board mạch khác.

2.3.1 Sơ lược về Arduino Uno R3.

- Arduino được thành lập vào năm 2005 bởi một nhóm các nhà khoa học máy tính tại Ý, với mục đích tạo ra một nền tảng phát triển phần cứng và phần mềm mở, giúp các nhà phát triển sản phẩm một cách nhanh chóng và thuận tiện hơn.

- Sự ra đời của Arduino có khởi nguồn từ một dự án nghiên cứu tại Trường học Thực hành thiết kế tại Ivrea, Ý, và được tài trợ bởi Cục Khoa học và Công nghệ của chính phủ

Ý. Năm 2005, phiên bản đầu tiên của Arduino được giới thiệu và được gọi là Arduino NG (New Generation).

- Arduino Uno R3 được giới thiệu và phát hành vào năm 2011, là phiên bản kế nhiệm của Arduino Uno và là phiên bản được nâng cấp lớn nhất từ trước đến nay. Phiên bản này được trang bị bộ xử lý mới hơn và các tính năng phần cứng được cải tiến, giúp cho các dự án phát triển được dễ dàng hơn và hiệu quả hơn.

- Arduino Uno R3 nhanh chóng được sử dụng phổ biến bởi vì nó có tính ổn định cao, dễ sử dụng và rất linh hoạt trong các ứng dụng khác nhau, từ đơn giản đến phức tạp. Hiện nay, Arduino Uno R3 vẫn là một trong những board phát triển được sử dụng phổ biến nhất trong cộng đồng phát triển IoT.

2.3.2 Arduino Uno R3 và một số board mạch khác

- Khái niệm: Board mạch phát triển (development board) là một nền tảng phần cứng cho phép người dùng phát triển và kiểm tra các ứng dụng điện tử dễ dàng. Chúng thường được thiết kế để thực hiện các chức năng như xử lý tín hiệu, đọc cảm biến và giao tiếp với các thiết bị khác

- Mạch Arduino Uno R3 là một loại board phát triển điện tử, nó có khả năng giúp các nhà phát triển dễ dàng phát triển các ứng dụng điện tử khác nhau. Board Arduino Uno R3 được thiết kế với nhiều tính năng, bao gồm vi điều khiển, nhiều chân I/O, kết nối USB, và các chức năng phần mềm khác. Board cung cấp cho người dùng một môi trường lập trình phát triển dễ sử dụng cho các dự án điện tử. Các tính năng này đã đưa Arduino Uno trở thành một trong những board phát triển điện tử phổ biến nhất trên thế giới. Arduino Uno R3 sử dụng phiên bản mới nhất của vi điều khiển ATmega328P, có dung lượng bộ nhớ lớn và tần số hoạt động nhanh, đó là những đặc điểm giúp nó trở thành lựa chọn hàng đầu của các nhà phát triển

- Một số mạch phổ biến phát triển khác: Arduino uno: Arduino Leonardo, Arduino Mega 2560, Arduino Nano, Arduino Pro Mini, Arduino Yun, Arduino Due, Arduino Zero, Arduino MKR, v.v. mỗi board sẽ có đặc tính riêng để đáp ứng nhu cầu sử dụng khác nhau.

- Raspberry Pi: là một loại board phát triển nhỏ gọn với khả năng xử lý mạnh mẽ, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng như máy tính, điều khiển thiết bị IoT, và các hệ thống nhúng.
- ESP (32- 8266): là một loại board phát triển IoT có kích thước nhỏ gọn, tích hợp khả năng kết nối Wifi và Bluetooth, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng IoT.
- STM32: là một loại board phát triển nhỏ gọn với nhiều tính năng mạnh mẽ cho các thiết bị nhúng, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng Robot và điều khiển thiết bị IoT.
- BeagleBone Black: là một loại board phát triển tương tự Raspberry Pi, được thiết kế để thực hiện các ứng dụng của máy tính nhúng, được sử dụng rộng rãi trong các dự án điều khiển máy móc và các ứng dụng nhúng khác.

- Các công cụ phần mềm giúp lập trình ngoại tuyến và trực tuyến:

Arduino Uno là một trong những board Arduino phổ biến nhất trên thị trường hiện nay, và có nhiều phần mềm phần cứng cho phép người dùng lập trình và nạp chương trình trực tiếp lên board. Dưới đây là một số phần mềm phần cứng phổ biến tương thích với Arduino Uno:

- Arduino IDE - Môi trường lập trình Arduino (có sẵn trên trang web chính thức của Arduino).
- Atmel Studio - Một công cụ phát triển phần mềm cho các vi điều khiển AVR, bao gồm cả vi điều khiển trên board Arduino Uno.
- Code::Blocks - Một IDE đa nền tảng đơn giản và dễ sử dụng cho lập trình C++, có thể được sử dụng để phát triển phần mềm cho board Arduino Uno.
- PlatformIO - Một hệ thống phát triển đa nền tảng cho phép người dùng lập trình và nạp chương trình trực tiếp lên board Arduino Uno.
- Visual Studio Code - một IDE cho nhiều ngôn ngữ lập trình, bao gồm C++, cũng có thể được sử dụng để phát triển phần mềm cho Arduino Uno.

Ngoài ra, còn có rất nhiều phần mềm khác để phát triển phần mềm và phần cứng cho board Arduino Uno, tùy thuộc vào nhu cầu và sở thích của người dùng.

2.3.3 Đặc điểm kỹ thuật của Arduino Uno R3

Arduino UNO là một bo mạch vi điều khiển dựa trên ATmega328P. Nó có 14 chân đầu vào / đầu ra kỹ thuật số (trong đó 6 chân có thể được sử dụng làm đầu ra PWM), 6 đầu vào tương tự, bộ cộng hưởng gồm 16 MHz, kết nối USB, giắc cắm nguồn, tiêu đề ICSP và nút đặt lại. Nó chứa mọi thứ cần thiết để hỗ trợ vi điều khiển; chỉ cần kết nối nó với máy tính bằng cáp USB hoặc cấp nguồn bằng bộ chuyển đổi AC-to-DC hoặc pin để bắt đầu. Bạn có thể mày mò với UNO của mình mà không phải lo lắng quá nhiều về việc làm sai, trường hợp xấu nhất bạn có thể thay thế chip với giá vài đô la và bắt đầu lại.

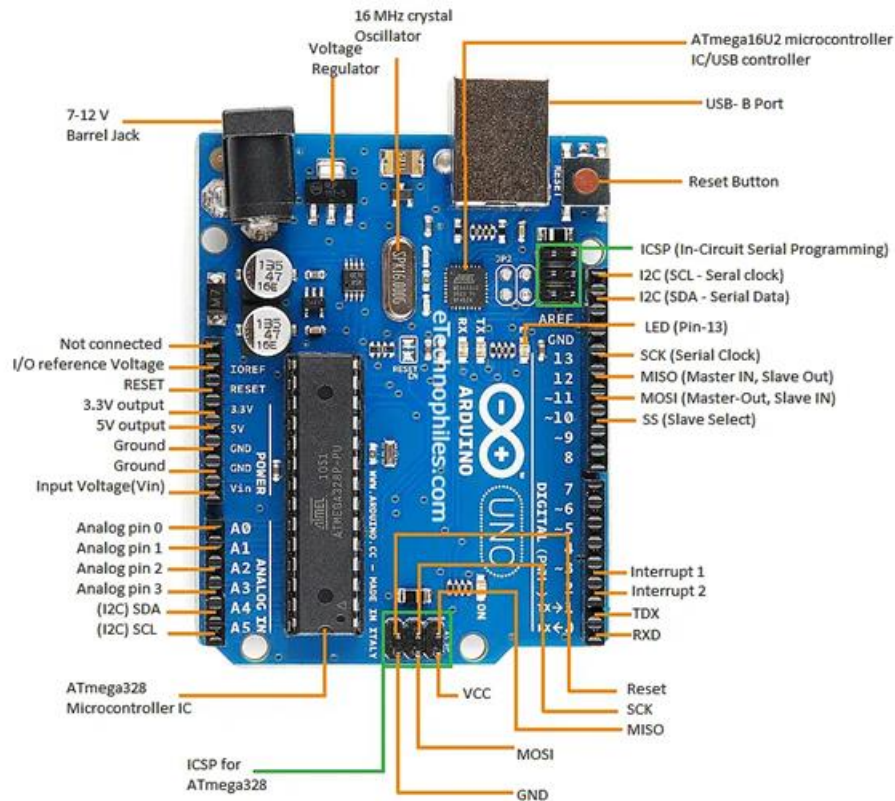
- Đây là phiên bản được nâng cấp của Arduino Uno với các đặc điểm sau:

- Vi điều khiển: ATmega328P
- Dung lượng bộ nhớ: 32 KB Flash, 2 KB SRAM, 1 KB EEPROM
- Tần số hoạt động: 16 MHz
- Điện áp hoạt động: 5V
- Điện áp vào tối đa cho chân I/O: 5V
- Số lượng chân I/O: 14
- Số chân PWM: 6
- Số chân đầu vào Analog: 6 (độ phân giải 10bit)
- Giao tiếp: UART, I2C, SPI
- Kích thước: 68.6 mm x 52.4 mm

Vi điều khiển	ATmega328P họ 8bit AVR là ATmega8, ATmega168, ATmega328
Điện áp hoạt động	5V DC (chỉ được cấp qua cổng USB)
Tần số hoạt động	16 MHz
Dòng tiêu thụ	khoảng 30mA
Điện áp vào khuyến dùng	7-12V DC
Điện áp vào giới hạn	6-20V DC
Số chân Digital I/O	14 (6 chân hardware PWM)
Số chân Analog	6 (độ phân giải 10bit)
Dòng tối đa trên mỗi chân I/O	30 mA
Dòng ra tối đa (5V)	500 mA
Dòng ra tối đa (2.3V)	50 mA
Bộ nhớ flash	32 KB (ATmega328) với 0.5KB dùng bởi bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)

Bảng 2. 1: Bảng đặc điểm kỹ thuật của Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 rất thông dụng và được sử dụng rộng rãi trong các dự án điện tử, bởi vì nó dễ sử dụng, có nhiều thư viện phổ biến và cộng đồng phát triển phong phú.



Hình 2. 1: Chi tiết Arduino Uno R3

Lưu ý:

Arduino UNO không có bảo vệ cắm ngược nguồn vào. Do đó bạn phải hết sức cẩn thận, kiểm tra các cực âm – dương của nguồn trước khi cấp cho Arduino UNO. Việc làm chập mạch nguồn vào của Arduino UNO sẽ biến nó thành một miếng nhựa chặn giấy. mình khuyên bạn nên dùng nguồn từ cổng USB nếu có thể.

Các chân 2.3V và 5V trên Arduino là các chân dùng để cấp nguồn ra cho các thiết bị khác, không phải là các chân cấp nguồn vào. Việc cấp nguồn sai vị trí có thể làm hỏng board.

Điều này không được nhà sản xuất khuyến khích. Cấp nguồn ngoài không qua cổng USB cho Arduino UNO với điện áp dưới 6V có thể làm hỏng board.

Cấp điện áp trên 13V vào chân RESET trên board có thể làm hỏng vi điều khiển ATmega328.

Cường độ dòng điện vào/ra ở tất cả các chân Digital và Analog của Arduino UNO nếu vượt quá 200mA sẽ làm hỏng vi điều khiển.

Cấp điện áp trên 5.5V vào các chân Digital hoặc Analog của Arduino UNO sẽ làm hỏng vi điều khiển.

Cường độ dòng điện qua một chân Digital hoặc Analog bất kì của Arduino UNO vượt quá 40mA sẽ làm hỏng vi điều khiển. Do đó nếu không dùng để truyền nhận dữ liệu, bạn phải mắc một điện trở hạn dòng.

Bộ nhớ

Vi điều khiển Atmega328 tiêu chuẩn cung cấp cho người dùng:

32KB bộ nhớ Flash: những đoạn lệnh bạn lập trình sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ Flash của vi điều khiển. Thường thì sẽ có khoảng vài KB trong số này sẽ được dùng cho bootloader nhưng đừng lo, bạn hiếm khi nào cần quá 20KB bộ nhớ này đâu.

2KB cho SRAM (Static Random Access Memory): giá trị các biến bạn khai báo khi lập trình sẽ lưu ở đây. Bạn khai báo càng nhiều biến thì càng cần nhiều bộ nhớ RAM. Tuy vậy, thực sự thì cũng hiếm khi nào bộ nhớ RAM lại trở thành thứ mà bạn phải bận tâm. Khi mất điện, dữ liệu trên SRAM sẽ bị mất.

1KB cho EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory): đây giống như một chiếc ổ cứng mini – nơi bạn có thể đọc và ghi dữ liệu của mình vào đây mà không phải lo bị mất khi cúp điện giống như dữ liệu trên SRAM

2.3.4 Các ứng dụng của Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 là một board phát triển Arduino phổ biến và được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng khác nhau. Dưới đây là một số ví dụ về các ứng dụng của Arduino Uno R3:

- Điều khiển robot: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để kiểm soát robot tùy chỉnh, bao gồm cả robot tự hành và robot điều khiển từ xa.
- Điều khiển thiết bị IoT: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để thiết kế các thiết bị IoT như cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm, đèn LED thông minh, v.v.
- Điều khiển các thiết bị nhúng: Arduino Uno R3 có khả năng kết nối với các thiết bị nhúng bên ngoài, và có thể được sử dụng để kiểm soát các hệ thống nhúng như bộ điều khiển mạng.
- Điều khiển các thiết bị gia đình thông minh: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để kiểm soát các thiết bị gia đình thông minh như đèn LED, quạt và máy ảnh, v.v.
- Làm mô hình: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để làm mô hình, ví dụ như mô hình nhà thông minh, mô hình hệ thống nước, hoặc mô hình robot.
- Điều khiển các thiết bị điện tử, bao gồm cả các mạch điều khiển động cơ, mạch điều khiển ánh sáng, và nhiều hơn nữa.
- Điều khiển các thiết bị đo lường: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để lấy dữ liệu từ các cảm biến và các thiết bị đo lường khác, và xử lý dữ liệu đó.
- Tạo ra các ứng dụng âm thanh và âm nhạc: Arduino Uno R3 có khả năng điều khiển các thiết bị âm thanh như loa, tai nghe, ghi âm, và xử lý tín hiệu âm thanh.
- Tích hợp với các công nghệ mới: Arduino Uno R3 có thể được sử dụng để tích hợp với các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo, học sâu, và giao tiếp Bluetooth, v.v.

Ngoài ra, Arduino Uno R3 cũng có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau tùy thuộc vào nhu cầu và sở thích của người dùng.

2.3.5 Ưu, nhược điểm của Arduino Uno R3

- Ưu điểm:
 - Dễ sử dụng: Arduino Uno R3 rất dễ sử dụng và lập trình nhờ vào môi trường lập trình Arduino IDE.

- Linh hoạt: Với nhiều chân kết nối I/O, Arduino Uno R3 có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng khác nhau.
- Giá thành thấp: Arduino Uno R3 có giá thành rất phải chăng so với các board phát triển linh kiện khác có tính năng tương tự.
- Sản phẩm phổ biến: Arduino Uno R3 là một trong những board phát triển được sử dụng rộng rãi nhất trên thế giới và có cộng đồng lớn.
- Chất lượng sản phẩm: Arduino Uno R3 được sản xuất đúng tiêu chuẩn, đảm bảo độ tin cậy và ổn định.
- Tính tương thích: Arduino Uno R3 có thể tương thích với một loạt các shield - bảng mở rộng - khác nhau, gia tăng năng suất và tính linh hoạt.
- Tính linh hoạt: Board Arduino Uno R3 có thể được sử dụng với nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau, bao gồm C++, Python, và Scratch.
- Chế độ tiết kiệm năng lượng: Arduino Uno R3 có chế độ tiết kiệm năng lượng, giúp tiết kiệm pin và kéo dài tuổi thọ pin.
- Dễ dàng nâng cấp: Arduino Uno R3 có thể được nâng cấp và tùy chỉnh theo nhu cầu của người dùng.
- Tính tương thích phần mềm: Board Arduino Uno R3 được hỗ trợ bởi các phần mềm và thư viện đa dạng, giúp dễ dàng cho người dùng tạo ra các ứng dụng khác nhau.

Những điểm này cũng là những ưu điểm của board Arduino Uno R3, và giúp cho board này trở nên hữu ích và phổ biến trong nhiều ứng dụng khác nhau

- Nhược điểm:

- Có kiểu dáng khá lớn so với những board phát triển khác, thường là không tiện lợi để dùng trong những ứng dụng cần yêu cầu kích thước nhỏ gọn.
- Bụi và ẩm mốc có thể làm hỏng board, đặc biệt nếu không được bảo quản đúng cách.

- Nếu người dùng không hiểu rõ về cách sử dụng board, có thể sẽ dẫn đến các lỗi cài đặt và lỗi lập trình.
- Có thể có một số hạn chế đối với các ứng dụng tương đối phức tạp và yêu cầu xử lý nhanh.

Tuy nhiên, đối với nhiều ứng dụng khác nhau, những ưu điểm của Arduino Uno R3 vượt trội so với những nhược điểm và nó là một trong các board phát triển Arduino phổ biến nhất trên thị trường công nghệ hiện nay

2.4 Giới thiệu những dụng cụ hỗ trợ để hoàn thành thí nghiệm

Để hoàn thành một thí nghiệm sử dụng board Arduino Uno R3, người dùng cũng cần sử dụng một số dụng cụ và linh kiện khác để hỗ trợ việc lắp đặt và kết nối với board Arduino Uno R3. Đây là một số dụng cụ và linh kiện thường được sử dụng để hỗ trợ hoàn thành thí nghiệm:

- Breadboard: Breadboard (Bảng tạo mạch) được sử dụng để kết nối dây cáp và các linh kiện điện tử với board Arduino Uno R3, nó giúp tiết kiệm thời gian và đơn giản hóa quá trình lắp ráp.
- Dây cáp kết nối: Dây cáp được sử dụng để kết nối các linh kiện điện tử với board Arduino Uno R3. Các dây cáp này có độ dài khác nhau và giúp người dùng sắp xếp các linh kiện điện tử theo cách thông minh và khoa học.
- Các linh kiện điện tử: Các linh kiện điện tử giúp thực hiện các chức năng cần thiết cho thí nghiệm, bao gồm các loại cảm biến, động cơ, LED, resistor, và nhiều hơn nữa. Để có thể hoàn thành thí nghiệm có thể cần thiết phải sử dụng các linh kiện điện tử khác nhau tùy thuộc vào từng ứng dụng cụ thể.
- Vỏ bảo vệ: Nếu muốn bảo vệ board Arduino Uno R3 và các dụng cụ khác khỏi các tác động từ môi trường bên ngoài, người dùng có thể sử dụng vỏ bảo vệ.

- Máy hàn: Máy hàn được sử dụng để hàn các chân của linh kiện vào mạch in hoặc mạch điện tử, giúp cố định vị trí của các linh kiện và giảm thiểu tình trạng tách rời trong quá trình sử dụng.

- Một trong những linh kiện điện tử thường được sử dụng trong các thí nghiệm sử dụng board Arduino Uno R3 là các cảm biến. Các cảm biến này được sử dụng để cảm nhận các tín hiệu đầu vào từ môi trường xung quanh, sau đó xử lý và thực hiện các chức năng cần thiết.

Ví dụ về một số loại cảm biến và công dụng của nó, bao gồm:

- Cảm biến nhiệt độ: Cảm biến này được sử dụng để đo nhiệt độ của môi trường xung quanh và có thể cung cấp các dữ liệu giúp điều khiển và điều chỉnh nhiệt độ của các thiết bị điện tử khác.

- Cảm biến âm thanh là một loại cảm biến dùng để phát hiện và đo mức độ ồn động của âm thanh xung quanh. Cảm biến này sử dụng các micro điện cực đo âm thanh hoặc microfono để thu thập các tín hiệu âm thanh và chuyển đổi chúng thành tín hiệu điện để đưa vào board mạch xử lý.

- Cảm biến ánh sáng: Cảm biến ánh sáng được sử dụng để đo lường mức độ ánh sáng trong môi trường xung quanh và có thể được sử dụng để điều khiển hệ thống chiếu sáng tự động, điều chỉnh độ sáng màn hình, và nhiều ứng dụng khác.

- Cảm biến siêu âm: Cảm biến siêu âm được sử dụng để đo khoảng cách từ board Arduino Uno R3 đến các vật thể khác trong môi trường xung quanh, và có thể được sử dụng để đo khoảng cách, định vị các vật thể và các ứng dụng đo lường khác.

- Cảm biến gia tốc: Cảm biến này được sử dụng để đo gia tốc, tốc độ và hướng di chuyển của board Arduino Uno R3, và có thể được sử dụng để phát hiện va chạm, theo dõi sự di chuyển của đối tượng, và nhiều ứng dụng khác.

- Cảm biến độ ẩm: Cảm biến độ ẩm được sử dụng để đo độ ẩm của môi trường xung quanh, và có thể được sử dụng để kiểm soát độ ẩm trong các điều kiện khác nhau.

Các cảm biến này là những linh kiện điện tử quan trọng trong các thí nghiệm sử dụng board Arduino Uno R3, giúp cung cấp các dữ liệu về môi trường và tương tác với board Arduino Uno R3 để thực hiện các chức năng khác nhau.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

3.1 Mô tả hệ thống

3.1.1 Bật, tắt bóng đèn bằng chuyển động.

Hệ thống bật, tắt bóng đèn bằng chuyển động dùng mạch cảm biến siêu âm là một ứng dụng thực tế sử dụng board Arduino Uno R3 cũng như cảm biến siêu âm.

Trong hệ thống này, cảm biến siêu âm được lắp đặt tại một vị trí cố định và hướng về một khu vực đã xác định trước, ví dụ như phòng ngủ hoặc phòng khách hay là dùng trước cánh cửa ở hiên nhà. Khi có chuyển động xảy ra khu vực mà ta đã quy định trước cho cảm biến siêu âm đang theo dõi, cảm biến sẽ cảm nhận các sóng siêu âm phản xạ từ quá trình di chuyển nhờ chân trigger phát ra và echo thu về trên cảm biến và gửi tín hiệu điện tới board Arduino Uno R3.

Board Arduino Uno R3 sẽ tiếp nhận tín hiệu từ cảm biến siêu âm và xử lý nó để quyết định khi nào bật hoặc tắt đèn trong không gian sử dụng. Khi board nhận được tín hiệu báo hiệu chuyển động, nó sẽ bật bóng đèn và giữ cho đến khi không còn chuyển động trong phạm vi phát sóng và tính hiệu thu được từ cảm biến nữa, sau đó hệ thống sẽ tự động tắt đèn và chờ đợi cho tín hiệu tiếp theo.

Hệ thống Bật, tắt bóng đèn bằng chuyển động dùng mạch cảm biến siêu âm là một trong những ứng dụng sử dụng board Arduino Uno R3 và cảm biến siêu âm trong đời sống thực tế, mang lại tiện lợi, an toàn và tiết kiệm năng lượng.

3.1.2 Bật, tắt bóng đèn bằng âm thanh

Hệ thống bật tắt đèn bằng cảm biến âm thanh là một ứng dụng thực tế sử dụng board Arduino Uno R3 và cảm biến âm thanh để điều khiển các thiết bị đèn trong không gian sử dụng. Trong hệ thống này, một cảm biến âm thanh được lắp đặt tại một vị trí cố định và nhận diện các âm thanh phát ra trong phạm vi của nó.

Khi người dùng muốn bật hoặc tắt đèn trong không gian sử dụng, họ có thể phát ra một tần số âm thanh cụ thể để kích hoạt hệ thống. Cảm biến âm thanh sẽ nhận diện nhờ chân Digital và tiếp nhận tần số âm thanh này, sau đó gửi tín hiệu đến board Arduino Uno R3.

Board này sẽ xử lý tín hiệu và tiến hành bật hoặc tắt đèn tương ứng. Người dùng cũng có thể thiết lập các tần số âm thanh khác nhau để đáp ứng các yêu cầu riêng của họ, ví dụ như bật/tắt đèn ở các phòng khác nhau trong cùng một không gian sử dụng hoặc bật/tắt đèn trong thành phố khác nhau

Hệ thống bật tắt đèn bằng cảm biến âm thanh mang lại tiện lợi và tiết kiệm năng lượng cho người sử dụng trong không gian sử dụng thay thế những thao tác.

3.2 Dụng cụ, sơ đồ và cách hoạt động của hệ thống:

3.2.1 Dụng cụ

- Board Arduino uno r3: Được sử dụng phổ biến trong việc tự thiết kế ra các mạch điện tử như điều khiển led, gửi dữ liệu lên LCD, điều khiển motor... hay được gắn thêm các Shield để kết nối nhiều module cảm biến khác để thực hiện thêm nhiều chức năng mở rộng như gửi dữ liệu qua wifi.



Hình 3. 1: Arduino Uno R3

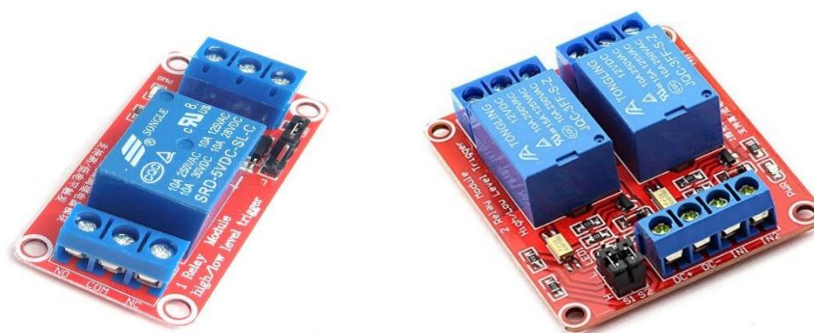
- Cảm biến siêu âm: Phát sóng siêu âm ra một khu vực và thu lại sóng âm trong một phạm vi nhất định. Phát hiện vật cản, gửi tín hiệu để thực hiện thao tác bật hoặc tắt đèn.



Hình 3. 2: Cảm biến siêu âm

- Relay 5V: Trong khi vận hành có một số bước cơ bản xảy ra khi rơ le cơ điện được cấp điện hay ngắt điện

- Điện được cung cấp cho cuộn dây tạo ra từ trường
- Từ trường được chuyển thành lực cơ học bằng cách hút phần ứng
- Phần ứng động đóng/mở một hoặc nhiều tiếp điểm điện
- Các tiếp điểm cho phép chuyển mạch điện sang tải như động cơ, bóng đèn...
- Sau khi điện áp cuộn bị loại bỏ từ trường biến mất các tiếp điểm tách ra và trở về vị trí bình thường
- Các tiếp điểm có thể thường đóng hoặc thường mở



Hình 3. 3: Relay 1 và 2 kênh 5V

- Bóng đèn: Dùng để phát sáng khi nhận được dòng điện từ relay chạy qua.



Hình 3. 4: Bóng đèn

- Cảm biến âm thanh:

- Cảm biến âm thanh hoạt động bằng cách sử dụng một microphone để thu thập các tín hiệu âm thanh từ môi trường xung quanh và biến chúng thành tín hiệu điện.
- Khi một hạt âm đến gây rung cho màng phân cực của microphone, diện tích bề mặt của màng sẽ thay đổi tương ứng với sóng âm và tạo ra điện thế điện tạo trong cặp điện cực. Sau đó, các tín hiệu này được đưa vào một khối điện tử để xử lý và chuyển đổi thành tín hiệu số. Các tín hiệu số này sau đó được truyền đến một bộ xử lý để phân tích và đưa ra các quyết định hoặc hành động cần thiết.
- Việc phát hiện các tín hiệu âm thanh có thể được sử dụng để áp dụng cho nhiều mục đích, từ giám sát mức độ ồn động đến phát hiện giọng nói, phân tích âm thanh và truyền tải âm thanh qua internet.



Hình 3. 5: Cảm biến âm thanh

- Cáp kết nối: Dùng để tải code từ máy tính lên board mạch.



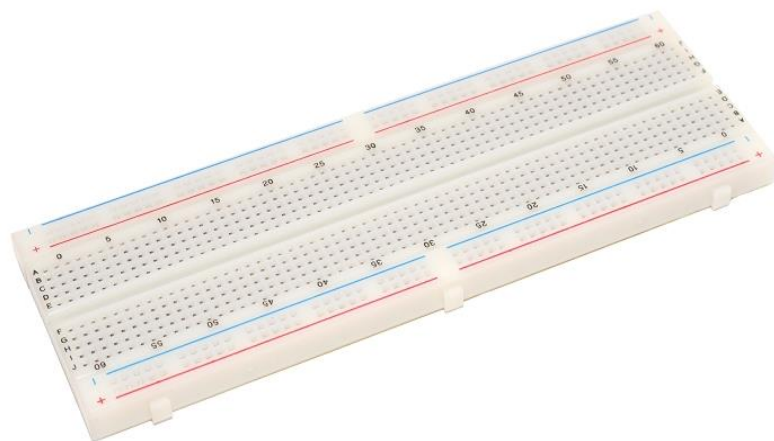
Hình 3. 6: Dây cáp kết nối

- Dây nối Breadboard: Gồm có 3 loại:
 - Male to male (đực – đực): Là loại thường dùng để nối các linh kiện với nhau
 - Male to female (đực – cái): Dùng để nối dài hoặc nối giữa các module với nhau
 - Female to female (cái – cái): Là loại thường dùng để nối các linh kiện với nhau



Hình 3. 7: Dây nối Breadboard

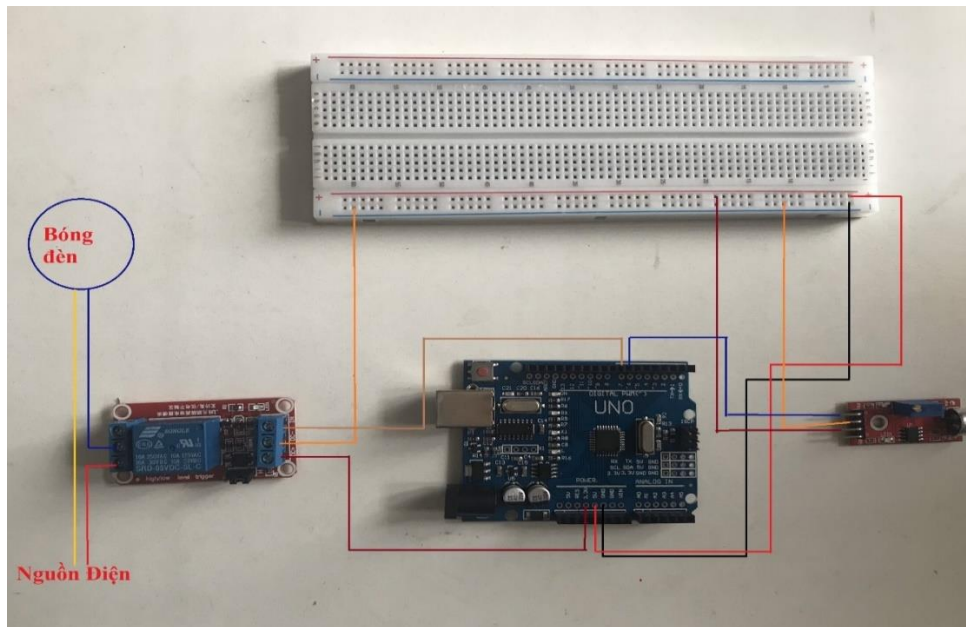
- Breadboard (test-board): một thiết bị đơn giản được thiết kế để cho phép bạn tạo ra các mạch điện mà không cần hàn. Chúng có nhiều kích thước khác nhau, và thiết kế cũng có thể khác nhau, nhưng theo nguyên tắc chung.



Hình 3. 8: Breadboard

3.2.2 Sơ đồ kết nối

- Bật/tắt bóng đèn âm thanh



Hình 3. 9: Sơ đồ bật/tắt bóng đèn bằng âm thanh

- Cấu hình các chân, khai báo biến.
- Void setup (): Cấu hình các chân nối để xác định trạng thái của từng chân và khởi tạo tốc độ truyền dữ liệu từ mạch lên laptop.

```
1  #define led 2
2  #define sensor 11
3
4  boolean val = 1;    // lưu trạng thái của cảm biến
5  boolean ledstatus = 0; // trạng thái của đèn
6
7
8  void setup() {
9
10     pinMode(led, OUTPUT);
11     pinMode(sensor, INPUT);
12     Serial.begin(9600);
13
14 }
15
```

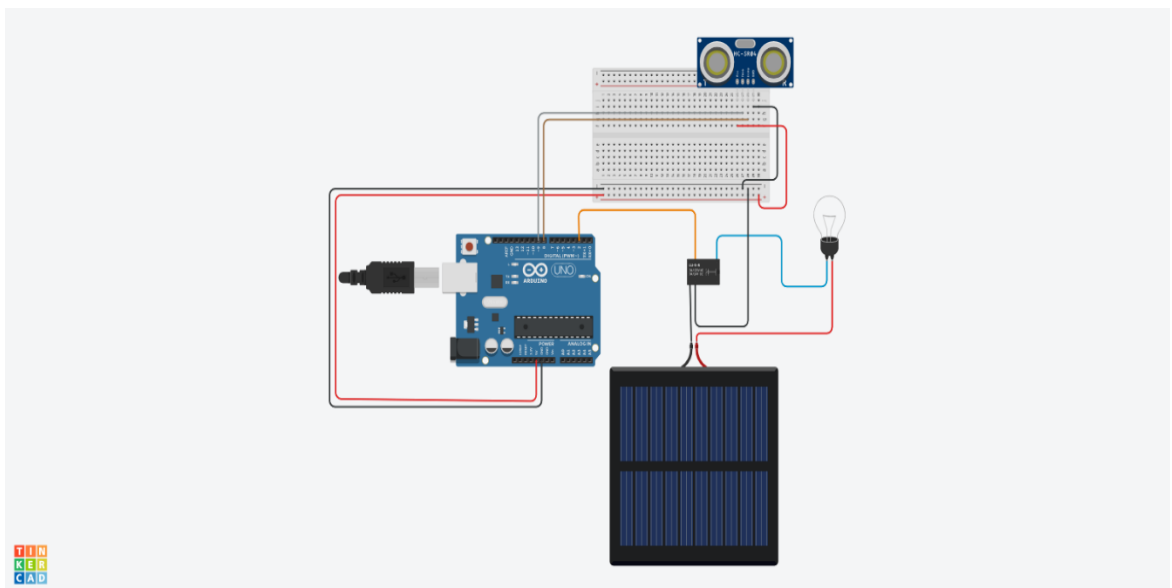
Hình 3. 10: Cấu hình và trạng thái của cảm biến âm thanh

- Đọc trạng thái của chân sensor sau đó thực hiện vòng lặp While (điều kiện), vòng lặp nào hợp lệ thì thực hiện vòng lặp if trong đó để quyết định bật/tắt đèn.

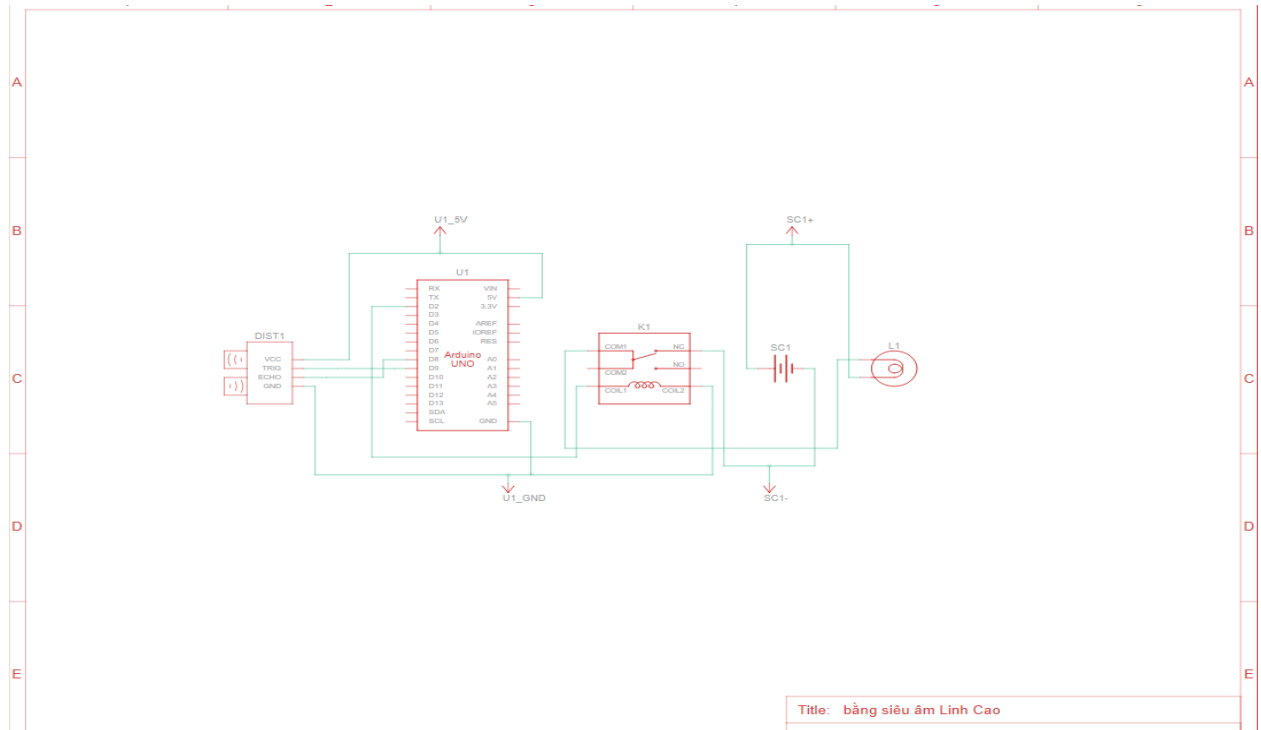
```
16 void loop() {  
17  
18   Serial.println(digitalRead(sensor));  
19  
20   while(ledstatus == 0) {  
21     val = digitalRead(sensor);  
22  
23     if(val == 0) {  
24       ledstatus = 1;  
25       digitalWrite(led, ledstatus);  
26       delay(100);  
27       break;  
28     }  
29   }  
30  
31   while(ledstatus == 1) {  
32     val = digitalRead(sensor);  
33  
34     if(val == 0) {  
35       ledstatus = 0;  
36       digitalWrite(led, ledstatus);  
37       delay(100);  
38       break;  
39     }  
40   }  
41 }  
42
```

Hình 3. 11: Thực hiện vòng lặp cảm biến âm thanh

- Bật/tắt bóng đèn chuyển động



Hình 3. 12: Sơ đồ bật/tắt bóng đèn bằng chuyển động



Hình 3. 13: Sơ đồ liên kết mạch điện

- Cấu hình các chân, khai báo biến và viết hàm tính khoảng cách:

```

1  #define echo 8
2  #define trig 9
3  #define led1 2
4
5  long time, distance;
6
7  void dokhoangcach()
8  {
9
10     digitalWrite(trig, LOW);
11     delayMicroseconds(2);
12     digitalWrite(trig, HIGH);
13     delayMicroseconds(10);
14     digitalWrite(trig, LOW);
15
16     // Đo độ rộng xung HIGH ở chân echo.
17     time = pulseIn(echo, HIGH);
18
19     distance = time / 2 / 29;
20     Serial.println(distance);
21 }

```

Hình 3. 14: Cấu hình cảm biến siêu âm

Quãng đường sẽ được tính theo công thức thời gian x vận tốc/2 (quãng đường đo từ lúc phát sóng âm tới lúc nhận thu sóng).

- Void setup (): Cấu hình các chân nối để xác định trạng thái của từng chân và khởi tạo tốc độ truyền dữ liệu từ mạch lên laptop.
- Void loop (): Khởi tạo giá trị của quãng đường bằng 0. Chạy hàm đo khoảng cách để đo khoảng cách và trả lại kết quả. Nếu nó nằm trong phạm vi là $100 > \text{quãng đường} > 50$ thì relay sẽ tắt và có dòng điện chạy qua thì bật đèn, còn không hợp điều kiện thì bật relay và tắt đèn.

```
--  
23 void setup() {  
24     pinMode(trig, OUTPUT);  
25     pinMode(echo, INPUT);  
26     pinMode(led, OUTPUT);  
27  
28     Serial.begin(9600);  
29 }  
30  
31 void loop() {  
32  
33     distance = 0;  
34     dokhoangcach();  
35     Serial.println(distance);  
36     if (distance > 50 && distance < 100) {  
37         digitalWrite(led, LOW);  
38         delay(1000);  
39     }  
40  
41     else {  
42         delay(2000);  
43         digitalWrite(led, HIGH);  
44     }  
45 }  
46
```

Hình 3. 15: Cấu hình và thực hiện vòng lặp

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết quả đạt được

- Bật tắt đèn bằng âm thanh và chuyển động đã đạt được mục đích ban đầu đề ra của đề tài, một cái có thể bật đèn khi chúng ta vào vùng phủ sóng, ngược lại là tắt đèn khi đi ra vùng phủ sóng và một cái có thể phát ra âm thanh để nhận lệnh để bật/tắt đèn.
- Bật/tắt đèn khi chuyển động chúng ta có thể đặt ở vị trí thấp sáng ở ngoài trời vì phạm vi phát sóng chuẩn khá lớn 2m, chúng ta có thể đặt trước cửa nhà phục vụ cho việc lấy chìa khóa mở cửa hay có thể dùng để dùng để làm học, ...
- Thuận tiện hơn so với việc thao tác bật/ tắt đèn truyền thống.

4.2 Tồn tại

Trong quá trình làm còn sai sót nên dẫn tới một vài trục trặc trong việc kết hợp 2 cảm biến với nhau để làm việc.

- Môi trường triển khai còn hạn chế.
- Thiết bị còn sơ sài, chưa đảm bảo vấn đề an toàn về điện.
- Chức năng hạn chế, chưa khai thác hết chức năng của cảm biến.

4.3 Hướng phát triển cho hệ thống

- Có thể kết hợp nhiều dụng cụ lại với nhau có thể làm mô hình nhà thông minh hoặc dùng các dụng cụ để làm một vài mô hình nhỏ như điều khiển xe, thùng rác thông minh, máy hút bụi...
- Mở rộng môi trường sử dụng của các cảm biến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Websites

- Tác giả: OhStem, link: <https://bitly.com.vn/68ck19>
- Cộng đồng: Arduino Uno, link: Cộng đồng Arduino Việt Nam | Tôi yêu Việt Nam
- Tác giả: CryptoViet.com, link bài viết gốc: <https://bitly.com.vn/66vrd0>