

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
**VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**



# BÁO CÁO MÔN

# KỸ THUẬT LẬP TRÌNH C/C++

## Đề tài:

# BẬT TẮT ĐÈN BẰNG NHẬN DIỆN GIỌNG NÓI

Nhóm thực hiện : ĐOÀN QUANG LUU 20203884

LÊ QUANG HUY 20200273

NGUYỄN BÁ TRUNG HIẾU 20200224

ĐĂNG TRƯỜNG GIANG 20200183

Hệ thống Nhúng thông minh và IoT - K65

Lớp: Hệ thống Nhúng thông minh và IoT - K65

Giảng viên hướng dẫn: NGUYỄN QUANG MINH

Hà Nội, February 20, 2023

# MỤC LỤC

<b>DANH MỤC HÌNH VẼ</b>	ii
<b>TÓM TẮT BÁO CÁO</b>	iii
<b>CHƯƠNG 1. CHƯƠNG MỞ ĐẦU</b>	1
<b>CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH ĐỀ TÀI</b>	2
2.1 Linh kiện sử dụng . . . . .	2
2.1.1 Kit Arduino Nano v3 . . . . .	2
2.1.2 Module Bluetooth HC05 . . . . .	4
2.1.3 Module Relay 2-Channel 5V . . . . .	6
2.2 Xử lý sản phẩm . . . . .	7
2.2.1 App Arduino Bluetooth Controller . . . . .	7
2.2.2 Thực hiện sản phẩm . . . . .	8
<b>CHƯƠNG 3. CHI TIẾT</b>	9
3.1 Sơ đồ mạch . . . . .	9
3.2 Mạch thực tế . . . . .	9
3.3 Lập trình với Arduino IDE . . . . .	10
3.4 Nguyên lý hoạt động của Module Relay 5V . . . . .	12
<b>4 Kết quả</b>	13
<b>5 KẾT LUẬN</b>	14
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	15

## **DANH MỤC HÌNH VẼ**

Hình 2.1	Kit Arduino Nano v3	2
Hình 2.2	Sơ đồ chân Arduino Nano v3	4
Hình 2.3	Module Bluetooth HC05	4
Hình 2.4	Sơ đồ chân HC05	6
Hình 2.5	Module Relay 2-Channel 5V	6
Hình 2.6	Sơ đồ chân Module Relay 2-Channel	7
Hình 2.7	App Arduino Bluetooth Controller	8
Hình 3.1	Mạch nguyên lý sản phẩm	9
Hình 3.2	Mạch thực tế	10
Hình 3.3	Lập trình với Arduino IDE	11
Hình 4.4	Trường hợp 1 đèn sáng	13
Hình 4.5	Trường hợp cả 2 đèn cùng sáng	13

# TÓM TẮT BÁO CÁO

Cùng phát triển của công nghệ hiện tại, các sản phẩm phục vụ con người liên tục được đề xuất, qua đó mọi thứ đều trở nên tiện dụng hơn: khóa cửa nhân diện bằng khuôn mặt, cảm biến tưới nước tự động, .... và một sản phẩm cũng khá thông dụng nữa là điều khiển đèn bằng giọng nói. Với khả năng nhận diện giọng nói, để bật tắt đèn điện, mặc dù nó không thật sự quá hữu dụng, cải tiến hơn so với đèn điện bật tắt bằng công tắc thông thường, tuy nhiên, nó có thể đem lại sự tiện dụng bởi người dùng có thể bật tắt đèn ở bất cứ vị trí nào trong căn phòng mà không phải đi đến một vị trí cố định đã được đặt sẵn chỉ bằng cách nói và sản phẩm có thể tự động bật tắt đèn theo ý muốn của người sử dụng. Vì vậy, với bài tập lớn này, chúng em nghiên cứu chủ đề: Điều khiển bật tắt đèn bằng giọng nói, bằng cách sử dụng Module Bluetooth HC05, và một ứng dụng để nhận diện giọng nói, qua đó thực hiện thuật toán tương ứng. Bài báo cáo gồm mở đầu, triển khai chi tiết sản phẩm và một số kết luận.

# **CHƯƠNG 1. CHƯƠNG MỞ ĐẦU**

Trong xã hội hiện đại, công nghệ thông tin đang phát triển rất mạnh mẽ và trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Các sản phẩm công nghệ mới liên tục ra đời, giúp cho cuộc sống của con người trở nên tiện lợi hơn và đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của con người.

Một trong những sản phẩm công nghệ tiên tiến đang được phát triển là hệ thống điều khiển bật tắt đèn bằng giọng nói. Sản phẩm này cho phép người dùng có thể điều khiển đèn trong phòng một cách dễ dàng thông qua giọng nói mà không cần phải sử dụng bàn phím hoặc điều khiển từ xa.

Mục đích của việc tạo ra sản phẩm này không chỉ là để mang lại tiện ích cho người dùng mà còn đáp ứng nhu cầu về an ninh và tiết kiệm năng lượng. Với hệ thống điều khiển bật tắt đèn bằng giọng nói, người dùng có thể điều khiển đèn từ xa mà không cần phải tốn thời gian và sức lực để di chuyển đến bật tắt công tắc đèn. Điều này giúp tiết kiệm thời gian và năng lượng cho người dùng.

Ngoài ra, sản phẩm này còn giúp tăng tính an ninh cho ngôi nhà của người dùng. Khi không có ai ở nhà, hệ thống điều khiển bật tắt đèn bằng giọng nói có thể giúp tạo ra ảo tượng cho người xem rằng có người ở nhà và giảm thiểu nguy cơ bị trộm cắp.

Tuy nhiên, việc phát triển sản phẩm này cũng đặt ra một số thách thức. Ví dụ như cần phải có các thuật toán xử lý ngôn ngữ tự nhiên để hệ thống có thể nhận diện giọng nói của người dùng một cách chính xác và nhanh chóng. Ngoài ra, sản phẩm này cần phải được thiết kế sao cho phù hợp với mọi đối tượng người dùng và đáp ứng được các yêu cầu về độ bền, an toàn và tiết kiệm năng lượng.

Nội dung của báo cáo gồm:

- Phần mở đầu giới thiệu đề tài.
- Chi tiết phần sản phẩm
- Kết luận.

## CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH ĐỀ TÀI

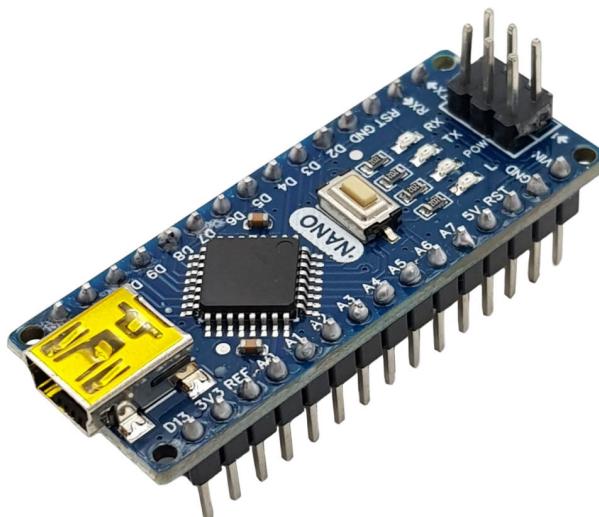
### 2.1 Linh kiện sử dụng

Bảng 2.1 Linh kiện sử dụng trong sản phẩm

Linh kiện	Số lượng
Arduino nano v3	1
Module Bluetooth HC05	1
Module kích relay 5V 2 kênh	1
Trở 10kΩ	2
Led đục phi	2

#### 2.1.1 Kit Arduino Nano v3

[1]



Hình 2.1 Kit Arduino Nano v3

- Một số thông tin cơ bản:

- Mạch Arduino Nano CH340 có kích thước nhỏ gọn, có thiết kế và chuẩn chân giao tiếp tương đương với Arduino Nano chính hãng, tuy nhiên mạch sử dụng chip nạp chương trình và giao tiếp UART CH340 giá rẻ để tiết kiệm chi phí.
- Arduino Nano là phiên bản nhỏ gọn của Arduino Uno R3, mọi tính năng hay chương

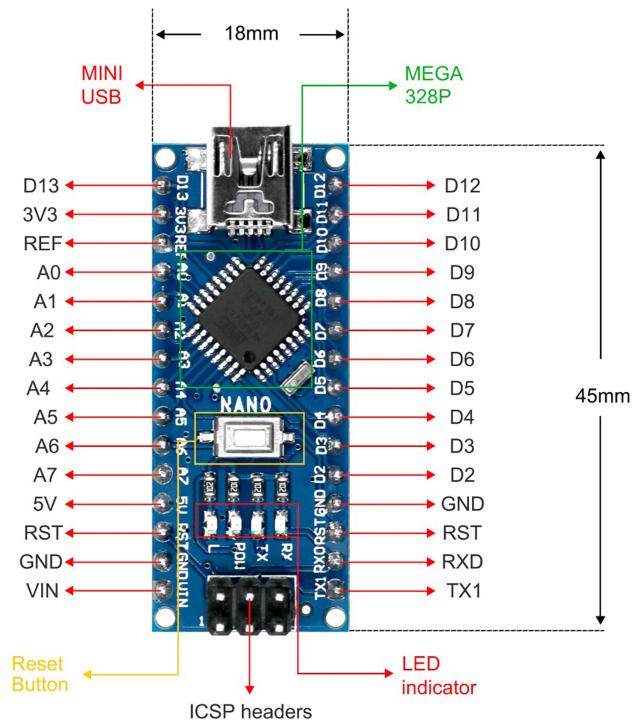
trình chạy trên Arduino Uno đều có thể sử dụng trên Arduino Nano, một ưu điểm của Arduino Nano là Arduino Nano có thêm 2 chân Analog so với Arduino Uno.

- *Thông số kỹ thuật của Arduino Nano v3:*

- Vi điều khiển: ATmega328P (hợp 8 bit)
- Điện áp hoạt động: 5VDC
- Điện áp khuyên dùng: 7 - 12 VDC
- Điện áp giới hạn: 6 - 20 VDC
- Tần số hoạt động: 16MHz
- Dòng tiêu thụ: 30mA
- Số chân Digital I/O: 14 chân (6 chân PWM)
- Số chân analog: 8 chân (độ phân giải 10 bit)
- Dòng tối đa trên mỗi chân I/O: 40mA
- Dòng ra tối đa (5V): 500mA
- Dòng ra tối đa (3.3V): 50mA
- Kích thước: 1.85cm x 4.3cm

- *Khi kết nối với Arduino Nano:*

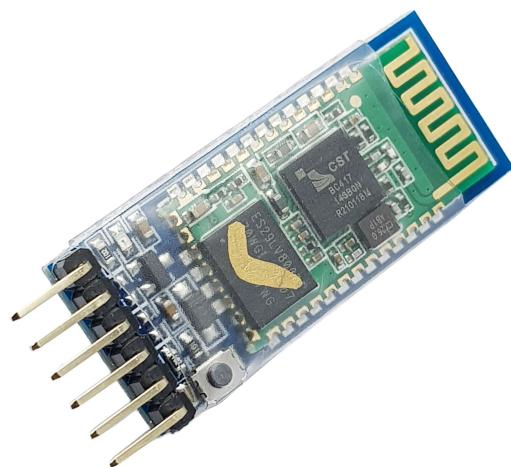
- Không nối trực tiếp dòng 5v vào GND;
- Không cấp nguồn lớn hơn 5V cho bất cứ chân I/O nào;
- Dòng sử dụng trên pin I/O tối đa 40mA, khuyến cáo sử dụng ở 20mA;
- Tổng cường độ dòng điện cấp cho các I/O pin tối đa là 200mA;



**Hình 2.2 Sơ đồ chân Arduino Nano v3**

### 2.1.2 Module Bluetooth HC05

[2]



**Hình 2.3 Module Bluetooth HC05**

Module thu phát Bluetooth HC-05 dùng để thiết lập kết nối Serial giữa 2 thiết bị bằng sóng bluetooth. Điểm đặc biệt của module bluetooth HC-05 là module có thể hoạt động được ở 2 chế độ: MASTER hoặc SLAVE. Trong khi đó, bluetooth module HC-06 chỉ hoạt động ở chế độ SLAVE.

+ Ở chế độ SLAVE: bạn cần thiết lập kết nối từ smartphone, laptop, usb bluetooth để dò tìm

module sau đó pair với mã PIN là 1234. Sau khi pair thành công, bạn đã có 1 cổng serial từ xa hoạt động ở baud rate 9600.

+ Ở chế độ MASTER: module sẽ tự động dò tìm thiết bị bluetooth khác (1 module bluetooth HC-06, usb bluetooth, bluetooth của laptop...) và tiến hành pair chủ động mà không cần thiết lập gì từ máy tính hoặc smartphone.

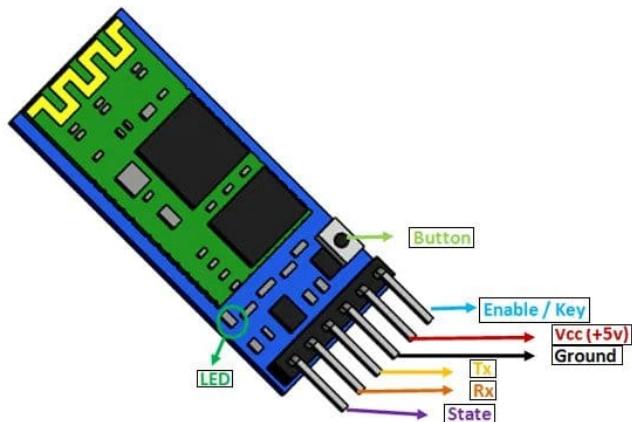
Module Bluetooth thu phát HC-05 được thiết kế nhỏ gọn ra chân tín hiệu giao tiếp cơ bản và nút bấm để vào chế độ AT COMMAND, mạch được thiết kế để có thể cấp nguồn và giao tiếp qua 3.3VDC hoặc 5VDC, thích hợp cho nhiều ứng dụng khác nhau: Robot Bluetooth, điều khiển thiết bị qua Bluetooth,...

#### ***THÔNG SỐ MODULE THU PHÁT BLUETOOTH HC-05:***

- Điện áp hoạt động: 3.3 - 5VDC
- Mức điện áp chân giao tiếp: TTL tương thích 3.3VDC và 5VDC.
- Dòng điện khi hoạt động: khi Pairing 30 mA, sau khi pairing hoạt động truyền nhận bình thường 8 mA.
- Baudrate UART có thể chọn được: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
- Support profiles: Bluetooth serial port (master and slave)
- Bluetooth protocol: Bluetooth specification v2.0 + EDR
- Frequency: 2.4 GHz ISM band
- Modulation: GFSK (Gaussian frequency shift keying)
- Transmit power: =4 dBm, class 2
- Rate: Asynchronous: 2.1 Mbps (max.)/160 kbps
- Synchronous: 1 Mbps/1 Mbps
- Security features: authentication and encryption
- Kích thước: 15.2 x 35.7 x 5.6mm

**THIẾT LẬP MẶC ĐỊNH:** Thiết lập UART mặc định: Baudrate 9600, N, 8, 1. Pairing code mặc định: 1234 hoặc 0000. Để vào chế độ AT COMMAND, bấm và giữ nút trước khi cấp nguồn, LED sẽ nháy 2s. baud rate cho chế độ AT COMMAND là 38400. Chân

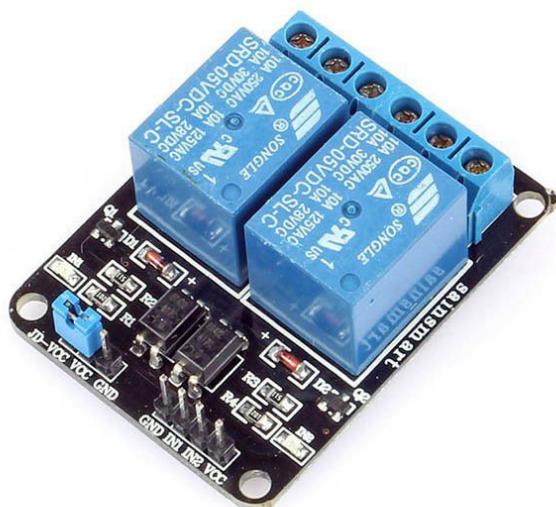
Tx nối với chân Rx. Lưu ý các lệnh AT đều là chưa in hoa. Cấp nguồn và không nhấn nút sẽ chạy bình thường. LED sẽ nháy nhanh Chân EN chỉ nhận mức logic TTL 3V3. Không có chức năng chọn vào chế độ AT COMMAND.



Hình 2.4 Sơ đồ chân HC05

### 2.1.3 Module Relay 2-Channel 5V

Module Relay 2-Channel 5V được dùng nhiều trong các ứng dụng đóng ngắt các thiết bị tiêu thụ dòng điện lớn (<10A). Module có thể đóng ngắt cùng lúc hai kênh bằng tín hiệu điều khiển (với mức điện áp 3V3 hoặc 5V) từ các vi điều khiển khác nhau như: Arduino, 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, logic TTL, đồng thời module được cách ly bằng optocoupler giúp bảo vệ tốt hơn cho các vi điều khiển.



Hình 2.5 Module Relay 2-Channel 5V

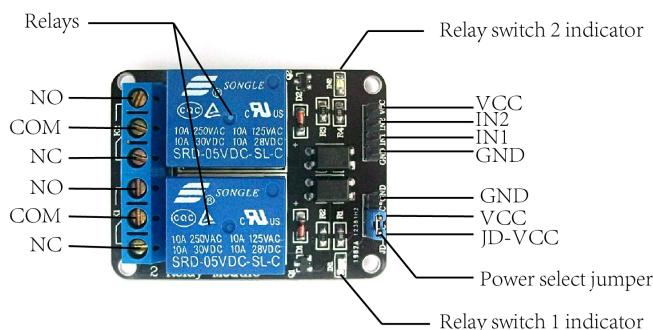
*Module được kết nối với các board điều khiển bằng 4 chân header như sau*

- VCC cung cấp nguồn cho các opto.
- GND kết nối với GND của board điều khiển.
- IN1 và IN2 dùng để điều khiển relay 1 và relay 2, tích cực mức thấp

Ngoài ra còn một 3 chân header được dùng để cấp nguồn cho relay, header này sẽ có một jumper dùng để kết nối chân VCC với chân RY<sub>V</sub>CCmcØchdngchungngunVCC(5V) the header 4 chncho relay

*Thông số kỹ thuật:*

- Đóng ngắt được dòng điện cao: AC250V 10A, DC30V 10A
- 2 led báo trạng thái relay
- Điện áp điều khiển: 5V
- Mạch cách ly bằng opto
- Kích thước: 50x45 mm



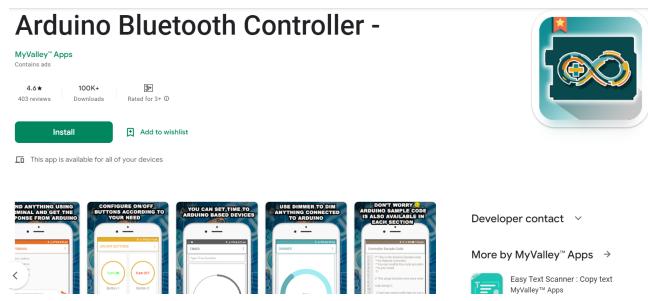
**Hình 2.6 Sơ đồ chân Module Relay 2-Channel**

## 2.2 Xử lý sản phẩm

### 2.2.1 App Arduino Bluetooth Controller

Ứng dụng Bộ điều khiển Bluetooth Arduino giúp có thể điều khiển từ xa thiết bị của bạn bằng Mô-đun Bluetooth và Bảng Arduino.

Với sản phẩm sử dụng điện thoại cá nhân, tải app để nhận diện giọng nói và thực hiện câu lệnh [3]



**Hình 2.7 App Arduino Bluetooth Controller**

### **2.2.2 Thực hiện sản phẩm**

Trong bài tập lớn này, nhóm thực hiện kết hợp các linh kiện với nhau bằng dây cắm, và nhóm sử dụng breadboard để làm mạch. Về phần lập trình cho Arduino, nhóm sử dụng Arduino IDE để nạp vào cho Arduino.

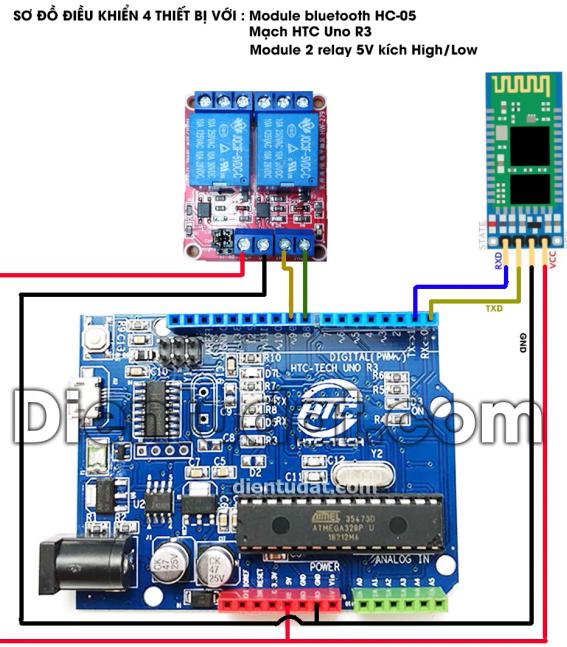
Ngôn ngữ sử dụng: tiếng Việt.

Màu đèn sử dụng: 1 đèn màu xanh lá, 1 đèn màu xanh nước biển.

# CHƯƠNG 3. CHI TIẾT

[4]

## 3.1 Sơ đồ mạch

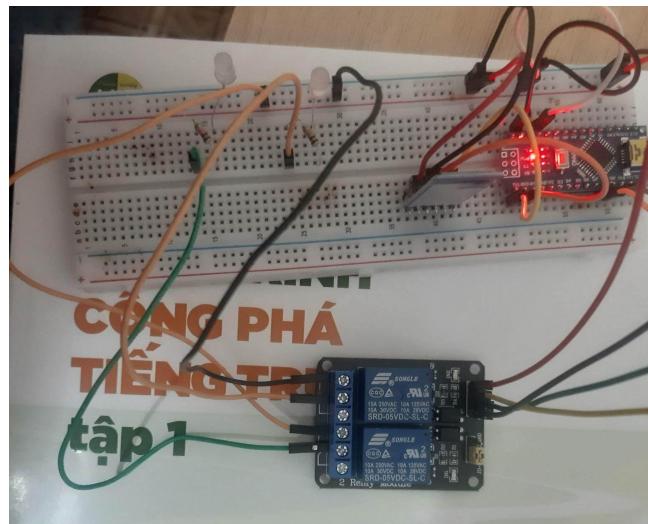


Hình 3.1 Mạch nguyên lý sản phẩm

Về cơ bản thì sản phẩm sẽ kết nối với điện thoại qua Bluetooth, từ đó nhận diện giọng nói và thực hiện lệnh kích relay giúp thông tin hiệu điện và làm đèn tương ứng sáng.

## 3.2 Mạch thực tế

Sau khi thực hiện cắm, nối dây, nhóm thu được kết quả là mạch như sau:



Hình 3.2 Mạch thực tế

### 3.3 Lập trình với Arduino IDE

Về code của sản phẩm nói chung thì, sau khi setup các chân và hàm cơ bản, thì qua ứng dụng, điện thoại nhận diện các trường hợp của âm thanh ghi vào của người sử dụng, qua đó, với từng trường hợp khác nhau, ta mạch thực hiện các trường hợp tương ứng.

## hc05 §

```
int relay1 = D8;
int relay2 = D9;
void setup() {
    Serial.begin(9600);
    pinMode(relay1,OUTPUT);
    pinMode(relay2,OUTPUT);
    digitalWrite(relay1,HIGH);
    digitalWrite(relay2,HIGH);
}
String voice;
void loop() {
    if (Serial.available()>0)
    { voice="";
        voice=Serial.readString();
        Serial.print(voice+'\n');
    }
    if(voice=="Mở đèn phòng khách")
    { digitalWrite(relay1,LOW); }
    if(voice=="Tắt đèn phòng khách")
    { digitalWrite(relay1,HIGH); }
    if(voice=="mở đèn phòng ngủ")
    { digitalWrite(relay2,LOW); }
    if(voice=="tắt đèn phòng ngủ")
    { digitalWrite(relay2,HIGH); }
    if(voice=="tắt hết đèn")
    { digitalWrite(relay1,HIGH);
        digitalWrite(relay2,HIGH);
    }
    if(voice=="mở hết đèn")
    {
        digitalWrite(relay1,LOW);
        digitalWrite(relay2,LOW);
    }
}
```

Hình 3.3 Lập trình với Arduino IDE

### 3.4 Nguyên lý hoạt động của Module Relay 5V

Relay 5V là một thành phần điện tử được sử dụng để điều khiển các tín hiệu điện bằng cách sử dụng một tín hiệu nhỏ hơn để kích hoạt một điện trở và cuối cùng làm bật hoặc tắt một đầu ra lớn hơn. Nguyên lý hoạt động của con relay 5V bao gồm các thành phần chính sau đây:

- 1.Cuộn dây: Relay 5V bao gồm một cuộn dây được làm bằng đồng hoặc hợp kim đồng, nằm trên một lõi sắt. Khi một dòng điện được đưa vào cuộn dây, nó tạo ra một trường từ, tác động lên lõi sắt, tạo ra một cực nam hoặc cực bắc.
- 2.Điện trở: Điện trở được sử dụng để giới hạn dòng điện đi qua cuộn dây, bảo vệ relay khỏi việc bị cháy khi có dòng điện quá mức.
- 3.Nút tiếp điểm: Relay 5V bao gồm một hoặc nhiều nút tiếp điểm, được sử dụng để bật hoặc tắt một mạch điện. Các nút tiếp điểm có thể được bao gồm trong một mạch điện thông qua các nguồn điện khác nhau, nhưng chúng phải được kết nối chính xác để đảm bảo hoạt động chính xác của relay.
- 4.Nguồn điện: Relay 5V được cung cấp bởi một nguồn điện 5V DC hoặc AC, tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể của thiết bị được kích hoạt.
- 5.Bảo vệ: Relay 5V được thiết kế để bảo vệ khỏi các yếu tố bên ngoài như rung động, va đập hoặc nhiễu điện từ.

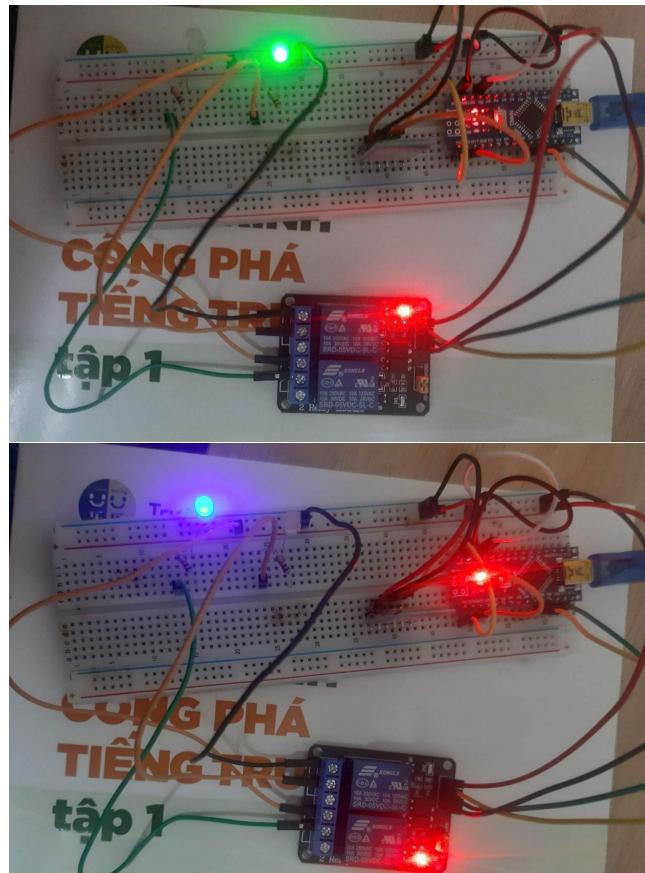
Khi một dòng điện được đưa vào cuộn dây của relay 5V, nó tạo ra một trường từ, tác động lên lõi sắt và cuối cùng tạo ra một cực nam hoặc cực bắc. Điện trở được sử dụng để giới hạn dòng điện đi qua cuộn dây và bảo vệ relay khỏi việc bị cháy. Khi nút tiếp điểm được kích hoạt, chúng bật hoặc tắt một mạch điện, tùy thuộc vào thiết bị được kích hoạt. Sau đây là một đoạn code đơn giản để bật/tắt đèn sử dụng relay 5V thông qua giọng nói:

Trong đoạn code trên, chúng ta sử dụng thư viện SoftwareSerial để kết nối với module nhận giọng nói. Chân Rx của module được kết nối với chân 10 của Arduino và chân Tx được kết nối với chân 11 của Arduino. Chân kết nối với relay được khai báo là OUTPUT và được kết nối với chân 2 của Arduino.

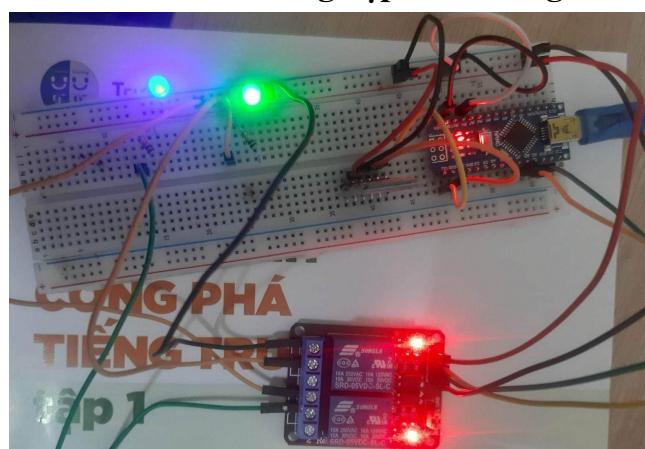
Trong hàm loop(), chúng ta sử dụng lệnh voice.available() để kiểm tra khi có dữ liệu giọng nói được nhập vào. Nếu nhận được lệnh "on", chúng ta sẽ kích hoạt relay bằng lệnh digitalWrite(relayPin, HIGH), và in thông báo "Đèn đã được bật!" lên Serial Monitor. Tương tự, nếu nhận được lệnh "off", chúng ta sẽ tắt relay bằng lệnh digitalWrite(relayPin, LOW), và in thông báo "Đèn đã được tắt!" lên Serial Monitor.

## 4 Kết quả

Sau khi nạp code và thực hiện chương trình, kết quả nhóm thu được một số trường hợp như sau:



Hình 4.4 Trường hợp 1 đèn sáng



Hình 4.5 Trường hợp cả 2 đèn cùng sáng

## **5 KẾT LUẬN**

Qua bài tập lớn này, chúng em đã có cơ hội áp dụng và hiểu sâu hơn về kiến thức lập trình C++ trong một môi trường thực tế. Bài tập lớn này đã giúp chúng em nắm bắt được các kiến thức cơ bản về lập trình hướng đối tượng, xử lý chuỗi, tập tin, đối tượng mảng, điều kiện lồng nhau, vòng lặp, hàm, con trỏ và cấu trúc dữ liệu trong C++. Điều này đã giúp chúng em tự tin hơn trong việc giải quyết các bài tập lớn và các vấn đề lập trình khác tại đại học Bách khoa Hà Nội.

Ngoài ra, qua bài tập lớn này, chúng em cũng đã rèn luyện được kỹ năng làm việc nhóm, tăng cường khả năng phân tích và giải quyết các vấn đề liên quan đến lập trình, giao tiếp và trình bày kết quả một cách rõ ràng và logic.

Chúng em muôn gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Nguyễn Quang Minh đã hỗ trợ và giúp đỡ chúng em trong suốt quá trình học tập. Thầy đã dạy chúng em một cách chi tiết và cụ thể các khái niệm, kiến thức và kỹ năng lập trình cần thiết để hoàn thành bài tập lớn này. Những kinh nghiệm và kiến thức thầy truyền đạt cũng giúp chúng em hiểu rõ hơn về quá trình lập trình và cách áp dụng nó vào thực tế.

Một lần nữa, chúng em xin cảm ơn thầy và chúc thầy luôn khỏe mạnh và thành công trong công việc.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] DAT, “Module bluetooth hc-05,” [Online]. Available: <https://www.dientudat.com/module-bluetooth-hc-05>.
- [2] DAT, “How mạch htc uno r3 - tương thích arduino uno r3,” [Online] . Available : <https://www.dientudat.com/mach-htc-uno>.
- [3] G. Play, “Arduino bluetooth controller,” [Online]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appsvalley.bluetooth.arduinocontroller&hl=en&gl=US>
- [4] DAT, “Tự chế điều khiển thiết bị bằng giọng nói với module bluetooth hc05 | arduino | Điện tử dat,” [Online] . Available : <https://www.youtube.com/watch?v=pkAicdfd7KYt=119s>, 2020.