

## MUC LUC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	2
<b>BẢNG DANH MỤC VIẾT TẮT VÀ CÁC KÍ HIỆU</b> .....	3
<b>PHẦN 1. MỞ ĐẦU</b> .....	4
<b>1. Lí do chọn đề tài</b> .....	4
<b>2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn</b> .....	5
2.1. Ý nghĩa khoa học .....	5
2.2. Ý nghĩa thực tiễn.....	5
<b>3. Mục tiêu và yêu cầu nghiên cứu</b> .....	5
3.1. Mục tiêu nghiên cứu .....	5
3.2. Yêu cầu nghiên cứu.....	6
<b>PHẦN 2. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU, VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU, GIẢ THUYẾT KHOA HỌC</b> .....	7
<b>1. Câu hỏi nghiên cứu</b> .....	7
<b>2. Vấn đề nghiên cứu</b> .....	7
<b>3. Giả thuyết khoa học</b> .....	7
<b>PHẦN 3. QUY TRÌNH NGHIÊN CỨU</b> .....	8
<b>1. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu</b> .....	8
1.1. Thiết kế nghiên cứu.....	8
1.2. Phương Pháp nghiên cứu .....	8
<b>2. Tiến hành nghiên cứu</b> .....	8
2.1 Thiết kế mô hình .....	8
2.2. Thiết bị, vật liệu .....	9

2.2.1. Các linh kiện .....	9
2.2.2. Thuật toán (Code) .....	20
2.3. Phương thức hoạt động .....	25
<b>3. Tiến trình nghiên cứu .....</b>	<b>26</b>
3.1. Thiết kế thí nghiệm .....	26
3.2. Kết quả .....	27
<b>4. Kết quả .....</b>	<b>27</b>
<b>PHẦN 4. KẾT LUẬN.....</b>	<b>28</b>
1. Điểm mới của dự án .....	28
2. Hướng phát triển của đề tài .....	28
3. Kết luận .....	28
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>28</b>

## LỜI CAM ĐOAN

Nhóm chúng em xin cam đoan đề tài, sản phẩm/ thiết bị **“Đèn báo hiệu phương tiện giao thông ở góc cua phạm vi đường đèo”** là đề tài, sản phẩm/ thiết bị của nhóm chúng em tự tìm hiểu và thực hiện hoàn thiện sản phẩm. Ngoài ra trong bài báo cáo có sử dụng một số nguồn tài liệu tham khảo đã được trích dẫn nguồn và giải thích rõ ràng.

Nhóm chúng em gồm Trương Đặng Thanh Hà, Lê Minh Trí học sinh trường THPT Chuyên Lê Quý Đôn xin chịu trách nhiệm về tính trung thực của nội dung bản báo cáo và lời cam đoan trên.

## BẢNG DANH MỤC VIẾT TẮT VÀ CÁC KÍ HIỆU

Stt	Kí Hiệu/ Viết Tắt	Ý Nghĩa
1	USB	Universal Serial Bus
2	A	analog
3	D	Digital
4	Li-po	Lithium Polymer
5	O3	có nghĩa là ozone
6	Ppm	parts per million
7	Ppb	parts per billion
8	LCD	Liquid Crystal Display
9	I2C	Inter – Integrated Circuit
10	VDC	volts-direct current
11	mAh	mili ampere hour
12	1s	1 cell pin 1s
13	C++	Ngôn ngữ lập trình C plus plus
14	THPT	Trung Học Phổ Thông

## PHẦN 1. MỞ ĐẦU

### 1. Lí do chọn đề tài

Trong những năm gần đây, các vụ tai nạn giao thông trên toàn quốc tăng liên tục. Theo báo cáo của Văn phòng Bộ Công an và Cục Hàng hải Việt Nam, trong quý I năm 2023 (tính từ ngày 15/12/2022 đến 14/3/2023), toàn quốc xảy ra 2.346 vụ tai nạn giao thông, làm chết 1.436 người, bị thương 1.578 người. Trong đó, đường bộ xảy ra 2.319 vụ, làm chết 1.417 người, bị thương 1.574 người. Về nguyên nhân, có 14,71% do người điều khiển phương tiện đi sai làn đường, phần đường; 7,71% do chuyển hướng không chú ý; 0,26% do dừng đỗ sai quy định; 3,83% do vượt xe sai quy định; 1,72% do vi phạm tốc độ; 0,09% do phương tiện không đảm bảo ATKT; 0,04% do công trình giao thông đường bộ không đảm bảo an toàn; 32,95% các nguyên nhân khác và 34,23% chưa xác định được nguyên nhân. Qua đó có thể thấy số lượng tai nạn giao thông do không tuân thủ các quy định liên quan đến an toàn giao thông ở nước ta ở mức cảnh báo, để lại tác hại vô cùng to lớn trước mắt và lâu dài. Tai nạn giao thông chủ yếu xảy ra ở lĩnh vực giao thông đường bộ, chiếm phần lớn số vụ tai nạn giao thông xảy ra trên cả nước.

Hiện nay, đã có nhiều trang thiết bị được đặt trên các tuyến đường giao thông trọng điểm như đường đèo, ngã ba... nhằm cảnh báo, giảm thiểu số vụ tai nạn giao thông. Bước đầu đã giảm thiểu phần nào số vụ tai nạn nhưng vẫn còn một số hạn chế dẫn đến hiệu quả chưa được tối ưu. Trong quá trình học tập và nghiên cứu, chúng em mong muốn được vận dụng tối đa, sáng tạo và ứng dụng những kiến thức đã được học ở trường, lớp vào thực tiễn. Sau khi quan sát, tìm tòi và theo dõi những số liệu về tai nạn giao thông những năm gần đây, chúng em đã suy nghĩ băn khoăn với thực trạng làm thế nào để hạn chế và khắc phục những tình huống giao thông nguy hiểm, đặc biệt là xảy ra ở những cung đường đèo. Theo tiêu chuẩn TCVN ISO 39001:2014 có thể áp dụng được cho bất cứ tổ chức nào, không phụ thuộc vào loại hình, quy mô, sản phẩm hoặc dịch vụ cung cấp, nhằm cải thiện hiệu quả về an toàn giao thông

đường bộ của tổ chức. Xuất phát từ nhu cầu đó, và thực hiện quyết định của Thủ tướng Chính phủ theo Quyết định số 712/QĐ-TTg ngày 21/05/2010, chúng em gồm: Lê Minh Trí, Trương Đăng Thanh Hà (học sinh lớp 12 chuyên Văn) trường THPT chuyên Lê Quý Đôn đã tiến hành dự án “***Đèn báo hiệu phương tiện giao thông ở góc cua phạm vi đường đèo.***”

## **2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn**

### **2.1. Ý nghĩa khoa học**

- Vận dụng các thiết bị khoa học kỹ thuật vốn có để tạo ra sản phẩm có tính mới, tính ứng dụng cao và có thể sử dụng thực tế nhằm nâng cao trình độ khoa học kỹ thuật nước ta.
- Tạo ra sản phẩm có thể hoạt động, bổ trợ cho các thiết bị đã có từ trước, phát huy tối đa công dụng của sản phẩm.

### **2.2. Ý nghĩa thực tiễn**

- Sản phẩm có thể hoạt động hiệu quả trong thực tiễn, giải quyết được những vấn đề mà yêu cầu nghiên cứu đã đặt ra.
- Góp phần giảm thiểu tai nạn giao thông, nâng cao an toàn cho người tham gia giao thông cũng như những phương tiện lưu thông trên phạm vi đường đèo.

## **3. Mục tiêu và yêu cầu nghiên cứu**

### **3.1. Mục tiêu nghiên cứu**

- Sản phẩm được tạo ra phải hoạt động hiệu quả dựa trên các yêu cầu thực tiễn đề ra, có tính ứng dụng cao, có thể vận hành cùng lúc với các thiết bị an toàn giao thông đã có từ trước.

- Đảm bảo tính an toàn khi hoạt động.
- Mang lại lợi ích thực tiễn cho người dùng.

### **3.2. Yêu cầu nghiên cứu**

- Sản phẩm hoạt động hiệu quả trong bất kì hoàn cảnh, điều kiện thời tiết. Sản phẩm dễ dàng bảo trì định kỳ, dễ dàng thay thế các linh kiện khi hỏng hóc.
- Đảm bảo thân thiện với môi trường.
- Đưa ra các dự đoán cho các trường hợp có thể xảy ra gây cản trở cho sản phẩm khi hoạt động.
- Sản phẩm hoạt động hiệu quả trong bất kì hoàn cảnh, điều kiện thời tiết. Sản phẩm dễ dàng bảo trì định kỳ, dễ dàng thay thế các linh kiện khi hỏng hóc.
- Người tham gia giao dễ dàng quan sát, ổn định khi sản phẩm đang hoạt động.

## **PHẦN 2. CÂU HỎI NGHIÊN CỨU, VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU, GIẢ THUYẾT KHOA HỌC.**

### **1. Câu hỏi nghiên cứu**

- Sản phẩm tạo ra có thể hoạt động hiệu quả trong bất kì hoàn cảnh, điều kiện nào không ?
- Tính an toàn và dễ phổ cập đến người dùng của sản phẩm?
- Sản phẩm có dễ dàng lắp đặt và sửa chữa, bảo trì định kỳ không ?

### **2. Vấn đề nghiên cứu**

- Các yếu tố ngoại cảnh, các trường hợp có thể xảy ra ảnh hưởng đến quá trình hoạt động, công năng của sản phẩm.
- Môi quan hệ, tính an toàn của sản phẩm với người dùng.
- Tính phổ biến, linh hoạt và khả năng hoạt động của các bộ phận cấu tạo nên sản phẩm.

### **3. Giả thuyết khoa học**

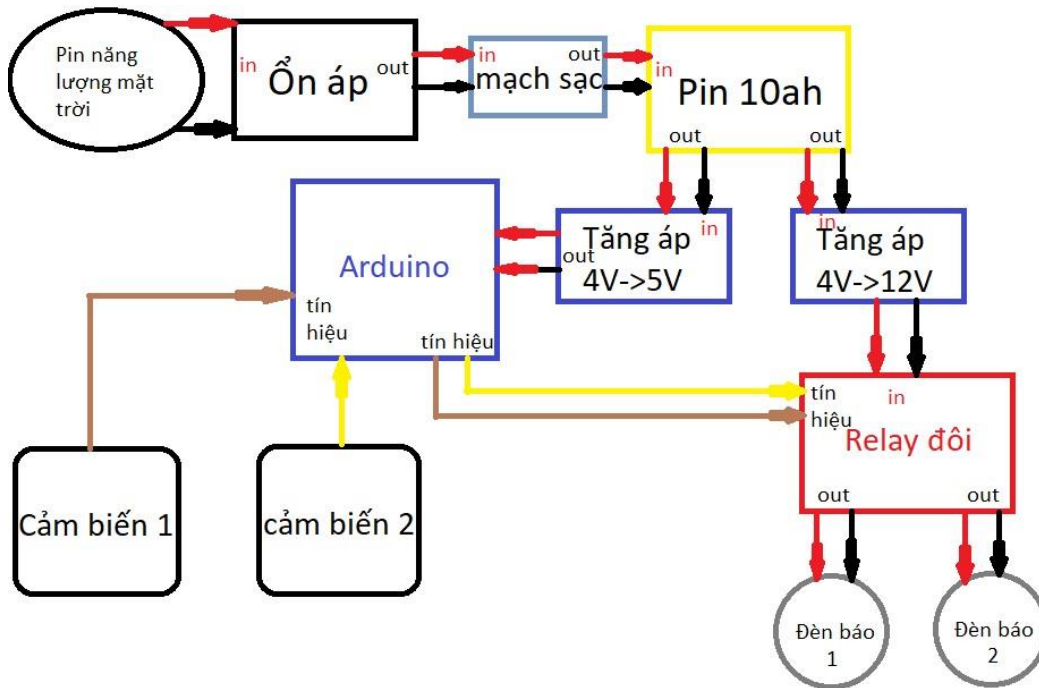
- Sản phẩm hoạt động hiệu quả ngay cả khi có các tác nhân ngoại cảnh tác động đến như thiên tai....
- Sản phẩm phát huy công dụng ngay cả khi đối tượng nghiên cứu vượt khỏi phạm vi nghiên cứu. Ví dụ: Phương tiện lưu thông với tốc độ vượt quá mức cho phép....



## PHẦN 3. QUY TRÌNH NGHIÊN CỨU

### 1. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu

#### 1.1. Thiết kế nghiên cứu



#### 1.2. Phương Pháp nghiên cứu

**Bước 1:** Tìm hiểu các linh kiện, Arduino, Pin,... để lựa chọn sao cho phù hợp với sản phẩm nhất.

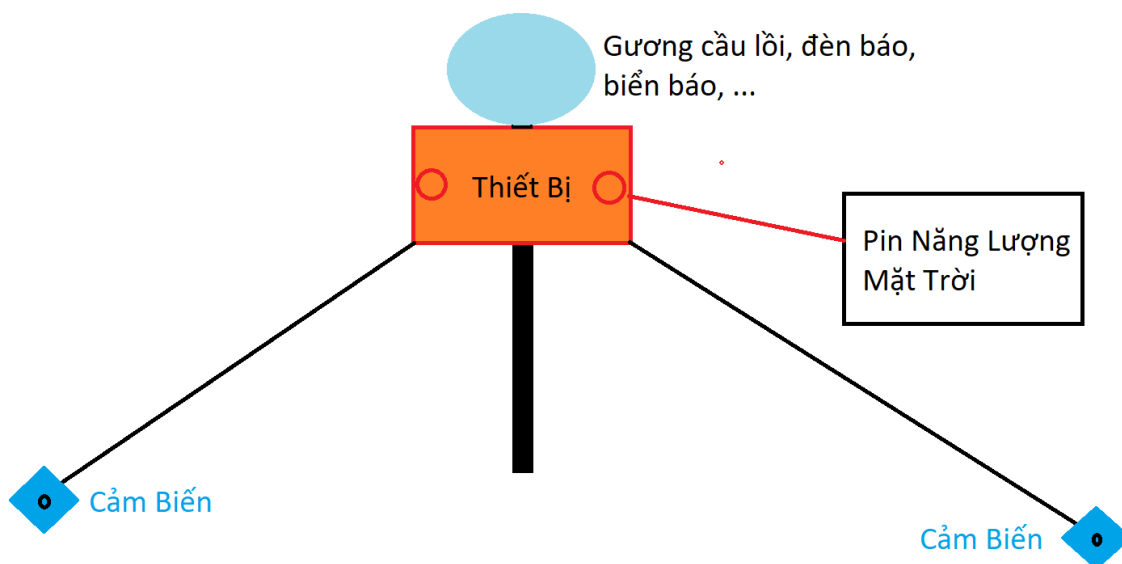
**Bước 2:** Tìm hiểu thông số, nguyên lý hoạt động của từng loại linh kiện từ đó kết hợp chung với nhau để tạo thành sản phẩm hoạt động theo ý muốn.

**Bước 3:** Thử nghiệm, thay đổi linh kiện sao cho sản phẩm có thể hoạt động.

**Bước 4:** Nâng cấp, cải tiến sản phẩm sao để sản phẩm hoạt động ổn định.

### 2. Tiến hành nghiên cứu

#### 2.1. Thiết kế mô hình



## 2.2. Thiết bị, vật liệu

### 2.2.1. Các linh kiện

Ngoài những vật liệu không thể thiếu như: băng keo, dây rút, dây điện, keo nến,... thì chúng em còn sử dụng các thiết bị và vật dụng khác.

#### 2.2.1.1. MẠCH ĐÓNG NGẮT RELAY 5VDC 10A ĐÔI

Với opto cách ly nhỏ gọn, có opto và transistor cách ly giúp cho việc sử dụng trở nên an toàn với board mạch chính, mạch được sử dụng để đóng ngắt nguồn điện công suất cao AC hoặc DC, có thể chọn đóng khi kích mức cao hoặc mức thấp bằng Jumper.

Tiếp điểm đóng ngắt gồm 3 tiếp điểm NC (thường đóng), NO(thường mở) và COM(chân chung) được cách ly hoàn toàn với board mạch chính, ở trạng thái bình thường chưa kích NC sẽ nối với COM, khi có trạng thái kích COM sẽ chuyển sang nối với NO và mất kết nối với NC.

Thông số kỹ thuật:

Sử dụng điện áp nuôi 5VDC.

Relay mỗi Relay tiêu thụ dòng khoảng 80mA.

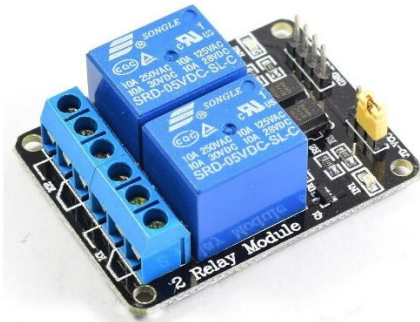
Điện thế đóng ngắt tối đa: AC250V ~ 10A hoặc DC30V ~ 10A.

Có đèn báo đóng ngắt trên mỗi Relay.

Có thể chọn mức tín hiệu kích 0 hoặc 1 qua jumper.

Kích thước: 1.97 in x 1.02 in x 0.75 in (5.0 cm x 2.6 cm x 1.9 cm)

Weight: 0.60 oz (17 g)



**Hình 1: MẠCH ĐÓNG NGẮT RELAY 5VDC 10A ĐÔI**

### **2.2.1.2. Board mạch điều khiển:**

Arduino Uno R3 là loại phổ biến và dễ sử dụng nhất trong các dòng Arduino hiện nay cũng như tương thích với nhiều loại Arduino Shield nhất, phiên bản Uno là Revision 3 (R3) như hình mô tả dưới đây. Trên bộ điều khiển này, đã lập trình cho nó thực hiện các lệnh hẹn giờ tạo ozone và điều chỉnh tốc độ cách quạt quay với ngôn ngữ lập trình là C++, sử dụng phần mềm Arduino IDE để nạp và viết code cho vi điều khiển.

Thông số kỹ thuật:

Chip điều khiển chính: ATmega328P

Chip nạp và giao tiếp UART: ATmega16U2

Nguồn nuôi mạch: 5VDC từ cổng USB hoặc nguồn ngoài cắm từ giắc tròn DC (nếu sử dụng nguồn ngoài từ giắc tròn DC Hshop.vn khuyên bạn nên cấp nguồn từ 6~9VDC để đảm bảo mạch hoạt động tốt, nếu bạn cắm 12VDC thì IC ỏn áp rất nóng, dễ cháy và gây hư hỏng mạch).

Số chân Digital I/O: 14 (trong đó 6 chân có khả năng xuất xung PWM).

Số chân PWM Digital I/O: 6

Số chân Analog Input: 6

Dòng điện DC Current trên mỗi chân I/O: 20 mA

Dòng điện DC Current chân 3.3V: 50 mA

Flash Memory: 32 KB (ATmega328P), 0.5 KB dùng cho bootloader.

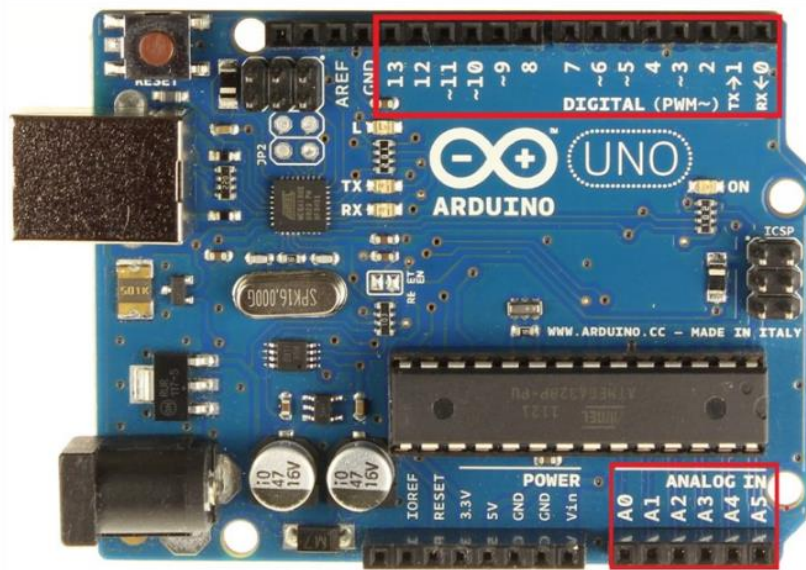
SRAM: 2 KB (ATmega328P)

EEPROM: 1 KB (ATmega328P)

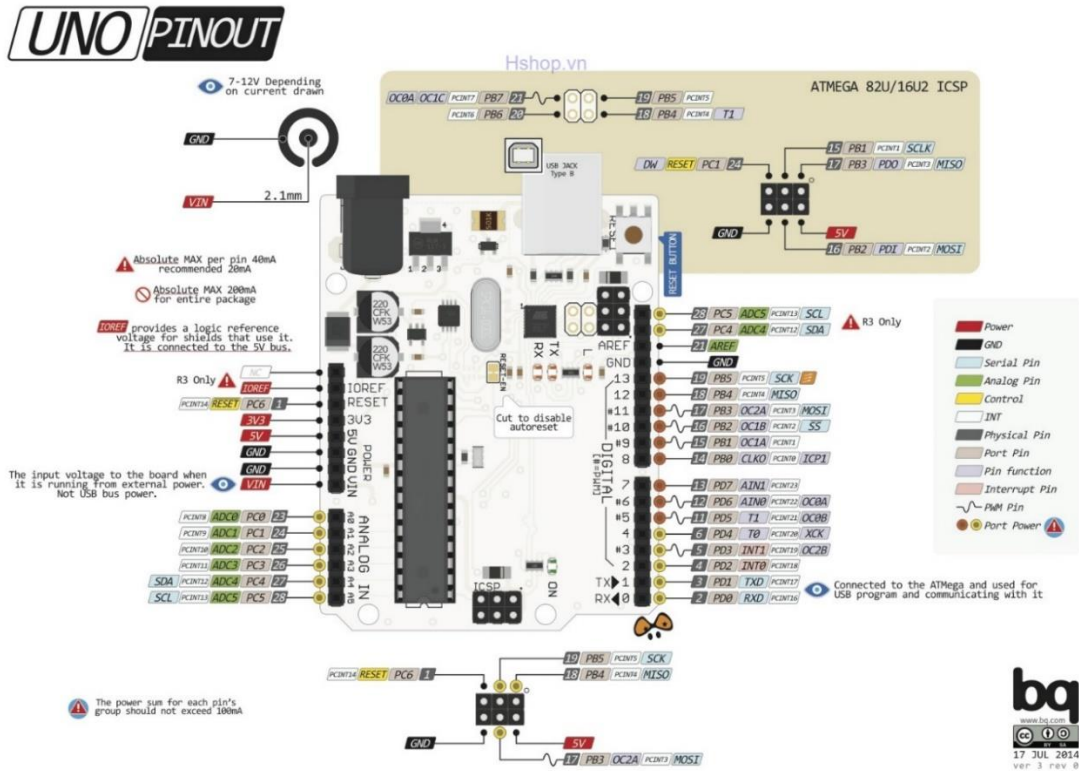
Clock Speed: 16 MHz

LED\_BUILTIN: 13

Kích thước: 68.6 x 53.4 mm



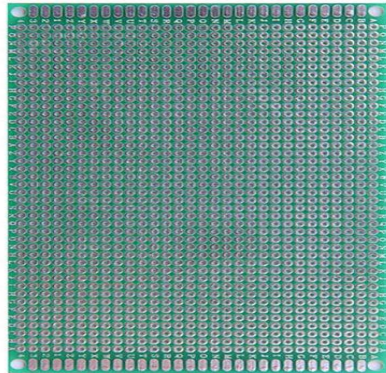
Hình 2: Arduino Uno R3



Hình 2.1: Sơ đồ chân

### **2.2.1.3. Board mạch:**

Ở đây chúng em dùng board mạch đồng đơn, đôi,... vì loại này có giá thành rẻ. Với board mạch này chúng em dùng để lắp relay, led, diot, điện trở, transistor và cố định mạch điều khiển vì không có mạch in.



**Hình 3: Board mạch**

### **2.2.1.4. AD16-22SM**

AD16-22SM Đèn Còi Báo Màu Đỏ 22mm 380VAC.

#### **THÔNG SỐ KỸ THUẬT**

Điện áp chịu được tần số nguồn: AC1890V 50Hz .5s

Điện trở cách điện  $\geq 100M\Omega$ .

Biến động điện áp cho phép của chỉ báo AC  $\pm 20\%$

Tuổi thọ làm việc liên tục:  $\geq 30.000H$

Tần số ứng dụng AC  $50 \sim 60Hz$

Nhiệt độ môi trường:  $-25^{\circ}C \sim +55^{\circ}C$

Chỉ số theo dõi so sánh CTI  $\geq 175$

Nhiệt độ không khí tương đối  $\leq 98\%$

Nó có thể hoạt động bình thường ở tần số rung 2-80Hz và tốc độ tăng tốc 0,7g;



**Hình 4: AD16-22SM**

#### **2.2.1.5. Điện trở và diot:**

Sử dụng diot 1N4007 và điện trở để chỉnh lưu dòng điện cho bóng led và mạch plasma.



**Hình 5: Diot 1N4007**



**Hình 5.1: Điện trở**

### 2.2.1.6. Pin năng lượng mặt trời

#### **PIN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI**



*Hình 6: Pin năng lượng mặt trời*

### 2.2.1.7. Dây cắm test board

Trong quá trình hoàn thiện sản phẩm chúng em cần sử dụng các loại dây cắm test board như sau:



*Hình 7: dây cắm test board cái - cái*





*Hình 7.1: dây cắm test board đực - đực, đực - cái*

**2.2.1.8. Dây cắm 3p,4p,5p,6p:**

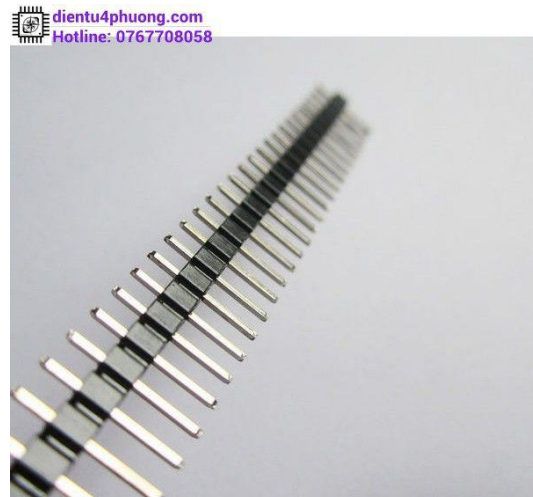


*Hình 8: dây cắm 3p,4p,5p,6p*

### 2.2.1.9. Rào cắm đực – cái



Hình 9: rào cắm cái



Hình 9.1: rào cắm đực

### 2.2.1.10. Pin Lithium Polymer 10000mah 3,7V



Hình 10: Pin Lithium Polymer 10000mah 3,7V

### ***2.2.1.11. Mạch ổn áp DC-DC 8A Boost, Buck 5~30VDC***

Mạch ổn áp Boost, Buck thích hợp cho năng lượng mặt trời và năng lượng gió, mạch điện tự động tăng áp khi điện áp đầu vào thấp hơn đầu ra và tự động giảm áp khi đầu vào cao hơn đầu ra.

Điện áp đầu vào : 5~30VDC.

Dòng điện đầu vào : 8A (MAX), sử dụng liên tục 6A.

Điện áp đầu ra : 1.25~30VDC.

Dòng điện đầu ra : 8A (MAX), sử dụng liên tục 5A, trên 5A tăng cường tản nhiệt.

Tần số hoạt động : 150Khz.

Mạch điện ổn áp : tinh chỉnh bằng biến trở CV.

Mạch điện hạn dòng : 0.2~8A, tinh chỉnh bằng biến trở CC.

Nhiệt độ hoạt động : -40~85°C.

Bảo vệ quá nhiệt, ngắn mạch đầu ra : có.

Bảo vệ chống ngược cực đầu ra : có.

Bảo vệ chống ngược cực đầu vào : không.

Kích thước : 60 x 53 x 22mm



***Hình 11: Mạch ổn áp DC-DC 8A Boost, Buck 5~30VDC***

***2.2.1.12. Mạch 1S 3.7V 5A BW bảo vệ pin Li-ion 3.7V***

- Đơn vị tính: 1 mạch
- Hãng: BW
- Model: BW-3839
- Chức năng: Bảo vệ pin Li-ion 3.7V
- Bảo vệ quá tải
- Điện áp sạc: 4.2V
- Điện áp cạn: 3V - 3.2V
- Điện áp đầy: 4.2V
- Dòng tải liên tục: 5A
- Dòng tải tức thời: 10A
- Kích thước sản phẩm: 40\*4 MM



Hình 12: Mạch 1S 3.7V 5A BW bảo vệ pin Li-ion 3.7V

### 2.2.2 Thuật toán (Code)

Sau đây là một đoạn ngắn trong code :

```
const int trig = 8;
```

```
const int echo = 7;
```

```
unsigned long duration1;
```

```
int distance1;
```

```
const int trig2 = 2;
```

```
const int echo2 = 3;
```

```
unsigned long duration2;

int distance2;

int led1 = 11;

int led2 = 12;

unsigned long hientai1 = 0;

unsigned long hientai2 = 0;

int timecho1 = 3000; // Thời gian đèn sáng liên tục là 3 giây (3000 mili giây)

int timecho2 = 3000; // Thời gian đèn sáng liên tục là 3 giây (3000 mili giây)

int maximumRange = 550;

int minimumRange = 50;

bool objectDetected1 = false;

bool objectDetected2 = false;

void setup()

{

  Serial.begin(9600);

  pinMode(trig, OUTPUT);

  pinMode(echo, INPUT);

  pinMode(trig2, OUTPUT);

  pinMode(echo2, INPUT);

  pinMode(led1, OUTPUT);

  pinMode(led2, OUTPUT);
```

```

}

void giatri1()
{
    digitalWrite(trig, 0);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig, 1);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trig, 0);
    duration1 = pulseIn(echo, HIGH);
    distance1 = (duration1 / 2) / 29.1;
}

void giatri2()
{
    digitalWrite(trig2, 0);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig2, 1);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trig2, 0);
    duration2 = pulseIn(echo2, HIGH);
    distance2 = (duration2 / 2) / 29.1;
}

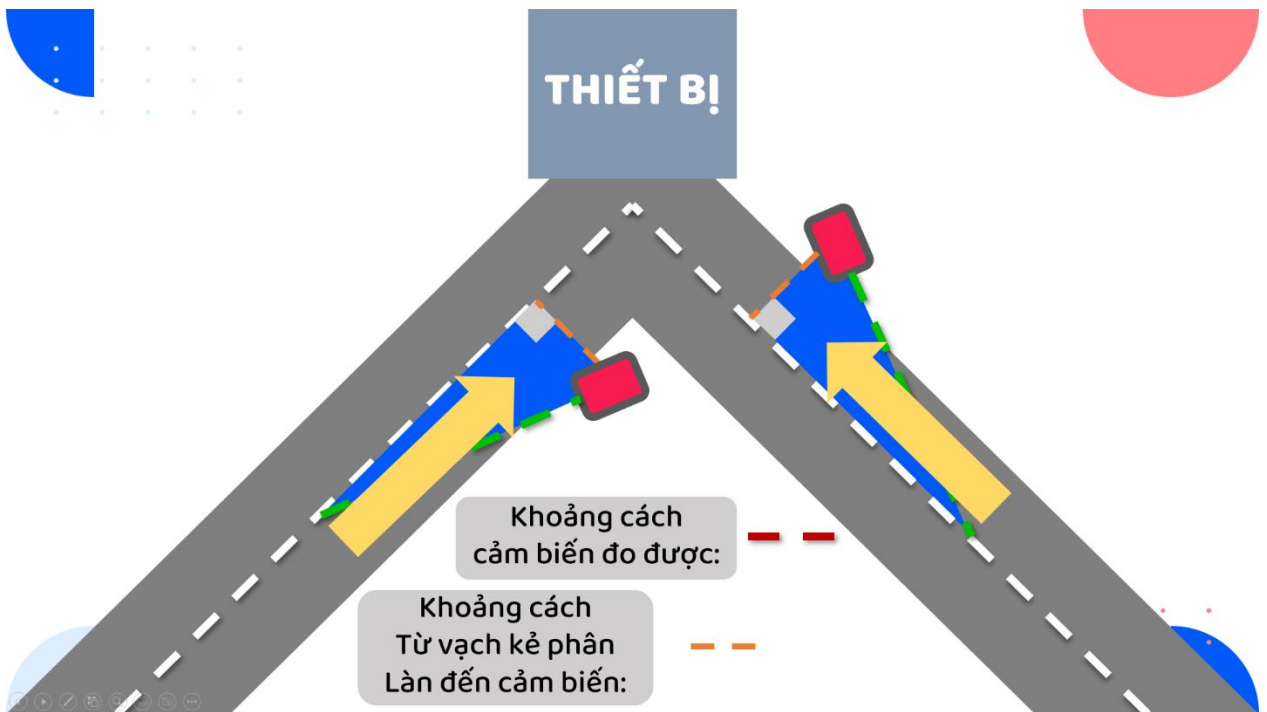
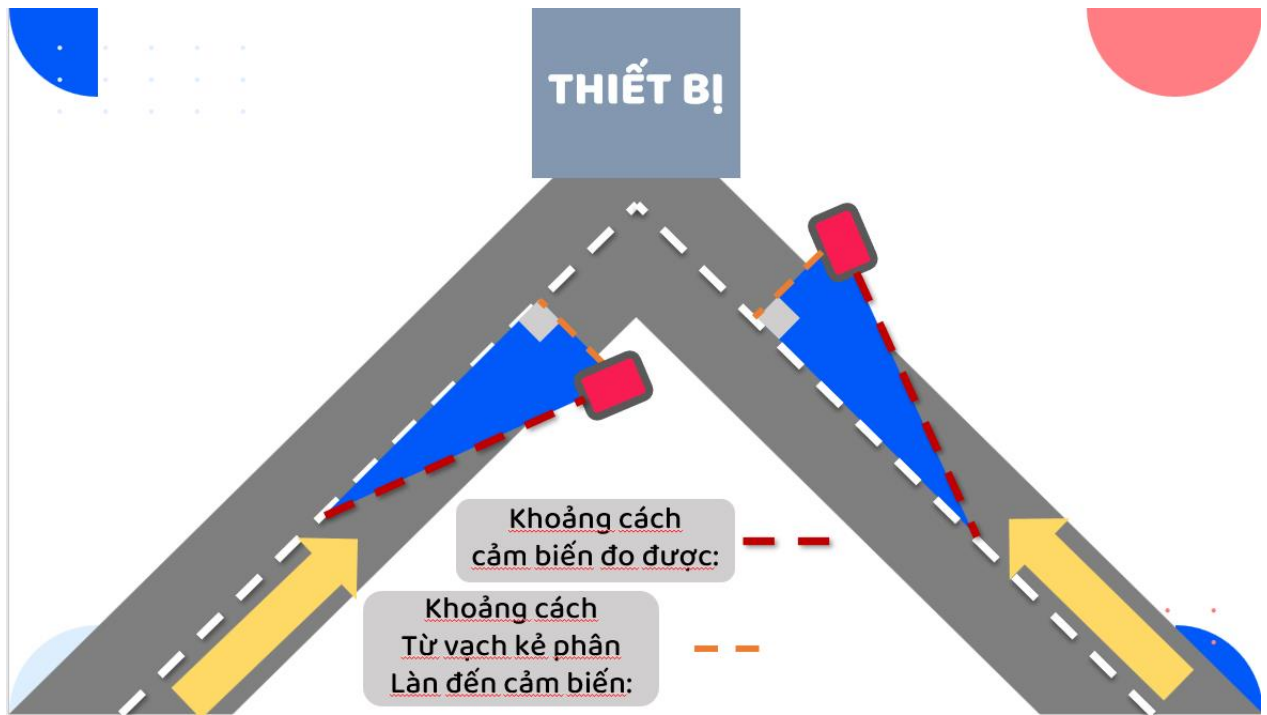
```

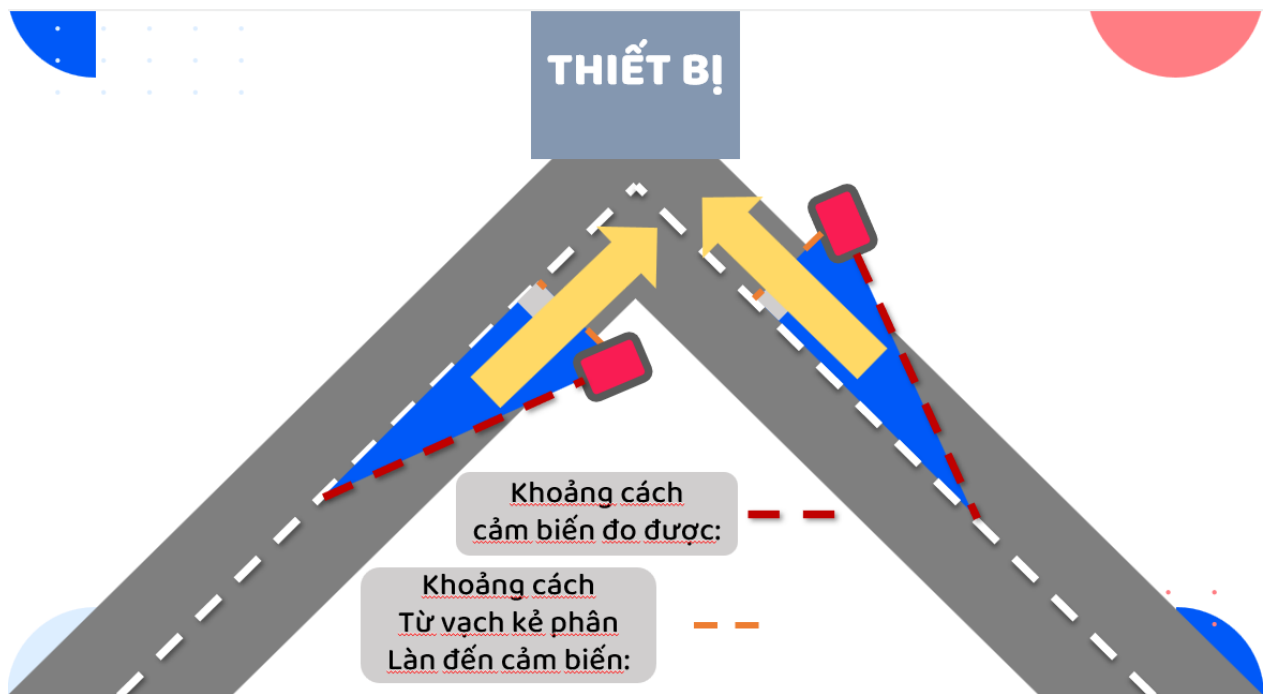
```
void loop()
{
  giatri1();
  giatri2();
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (distance1 <= minimumRange)
  {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    objectDetected1 = true;
    hientai1 = currentMillis;
  }
  else if (objectDetected1 && (currentMillis - hientai1 <= timecho1))
  {
    digitalWrite(led1, HIGH);
  }
  else
  {
    digitalWrite(led1, LOW);
    objectDetected1 = false;
  }
}
```



```
if (distance2 <= minimumRange)
{
    digitalWrite(led2, HIGH);
    objectDetected2 = true;
    hientai2 = currentMillis;
}
else if (objectDetected2 && (currentMillis - hientai2 <= timecho2))
{
    digitalWrite(led2, HIGH);
}
else
{
    digitalWrite(led2, LOW);
    objectDetected2 = false;
}
return 0;
}
```

## 2.3 Phương thức hoạt động





### 3. Tiến trình nghiên cứu

#### 3.1. Thiết kế thí nghiệm

- Chuẩn bị: Thiết bị, đất trống.
- Thí nghiệm: Lắp đặt thiết bị và vận hành theo như thiết kế.
- Tiến hành thí nghiệm: Lần lượt cho người đi qua cảm biến 1, cho người đi qua cảm biến 2, cho người đi qua cả 2 cảm biến.

		
<b>Vật qua cảm biến 1</b>	<b>Vật qua cảm biến 2</b>	<b>Vật qua cả 2 cảm biến</b>

## **3.2. Kết quả**

### 3.2.1. Kết quả thực nghiệm lần 1:

Đèn 1 sáng, đèn 2 không sáng.

### 3.2.2. Kết quả thực nghiệm lần 2:

Đèn 2 sáng, đèn 1 không sáng.

### 3.2.3. Kết quả thực nghiệm lần 3:

Cả 2 đèn đều sáng.

## **4. Kết quả**

Sản phẩm hoạt động tốt và theo đúng kế hoạch.

## PHẦN 4. KẾT LUẬN

### 1. Điểm mới của dự án

- Sử dụng nguồn năng lượng sạch: pin năng lượng mặt trời.
- Hệ thống thiết bị tự hành.

### 2. Hướng phát triển của đề tài

- Ứng dụng cho nhiều lĩnh vực và có thể phát triển các sản phẩm, ý tưởng khác từ các kết quả nghiên cứu khoa học mà sản phẩm này đã có.

### 3. Kết luận

Sau những lần gặp không ít khó khăn trong quá trình thực hiện ở các thiết bị trước đó, cuối cùng chúng em đã thực hiện thành công được ước mơ ấp ủ. Dự án: **“Đèn báo hiệu phương tiện giao thông ở góc cua phạm vi đường đèo”** cơ bản đã hoàn thành theo đúng kế hoạch.

Sản phẩm đã đạt được các mục tiêu đặt ra: Thiết bị vận hành được theo thiết kế.

\* \* \*

Do đây là lần đầu tiên nhóm chúng em tham gia và bước đầu nghiên cứu, lắp ráp nên sản phẩm vẫn còn một số những thiếu sót, chưa hoàn chỉnh, có khả năng hoạt động không ổn định. Thời gian sắp tới chúng em sẽ tiếp tục cải tiến thiết bị để hoàn thiện hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] [Hệ thống nhận dạng biển số xe tự động \(xuongcokhi.vn\)](http://xuongcokhi.vn)
- [2] [Luật giao thông đường bộ: tin tức, hình ảnh, video, bình luận \(thanhvien.vn\)](http://thanhvien.vn)
- [3] [Cung cấp linh kiện điện tử - hỗ trợ thiết kế sản phẩm IoT, phần mềm nhúng - FUKIDI \(linhkiendientu.vn\)](http://linhkiendientu.vn)
- [4] [Arduino - Home](http://arduino-home.com)
- [5] [4 loại cảm biến đo khoảng cách và ứng dụng của chúng - Kỹ Thuật Đo Lường \(kythuatdo.com\)](http://kythuatdo.com)

*Phan Rang – Tháp Chàm, ngày      tháng      năm 2023*

Xác nhận của người dự thi

*(Ký tên, ghi rõ họ tên)*

Xác nhận đơn vị dự thi

*(Ký tên, đóng dấu ghi rõ họ tên)*