

LED ĐƠN – LED 7 ĐOẠN

GV: LÂM QUANG THÁI
BỘ MÔN: ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

CHỦ ĐỀ 1

HIỆU ỨNG CHO LED ĐƠN



1. Xây dựng chương trình tạo hiệu ứng cho các LED đơn với các yêu cầu sau: (với các led được chia thành 2 cụm trên board)

- **Hiệu ứng 1:** Cụm 1 và 2 sáng tắt với chu kì là 1s trong 5 lần.
- **Hiệu ứng 2:** Cụm 1 sáng dần từ led đỏ, cụm 2 sáng dần từ led xanh.
- **Hiệu ứng 3:** Cụm 1 sáng dần từ led xanh, cụm 2 sáng dần từ led đỏ.

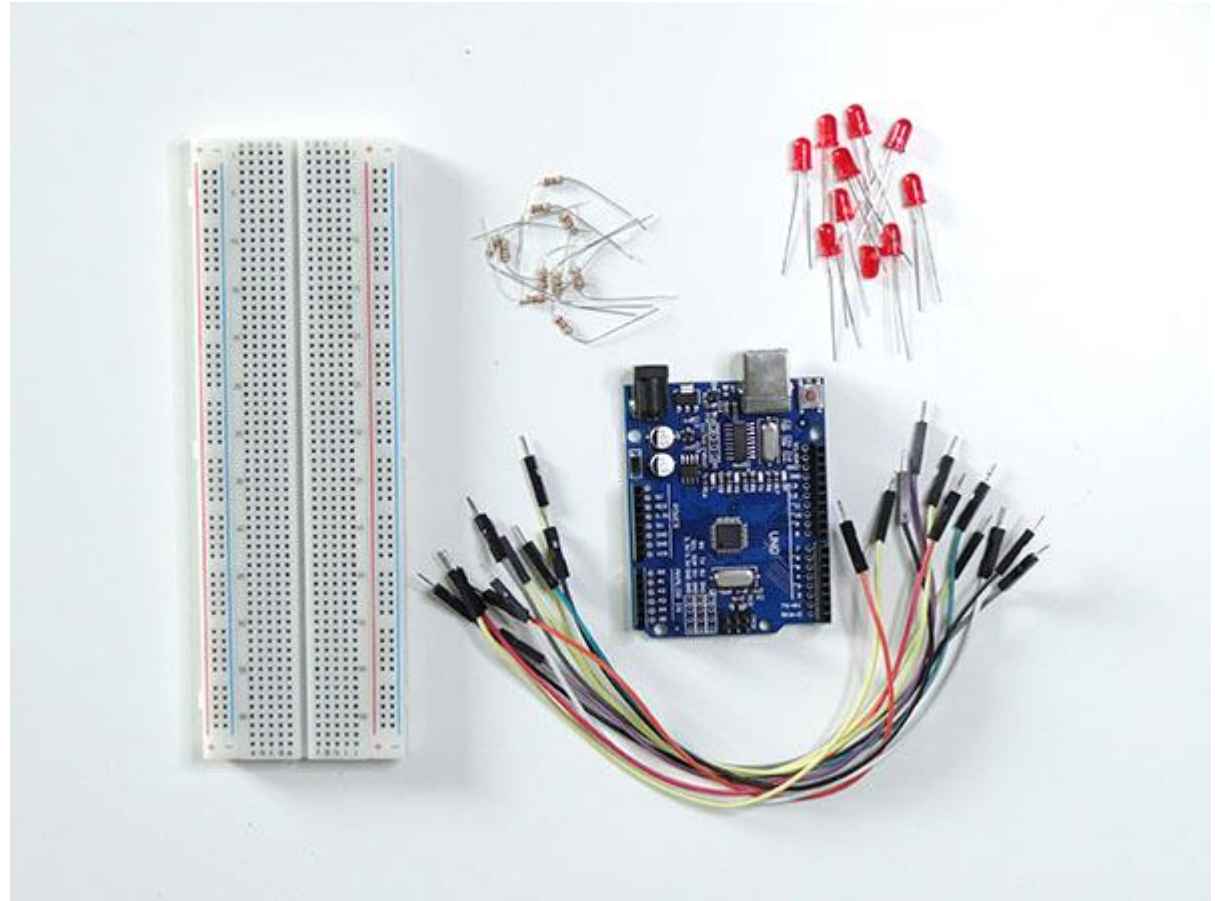
```
int pinArray[] = {4, 5, 6, 7, 8, 9}; // Do1/V1/X1 - X2/V2/D2
```

MỤC ĐÍCH

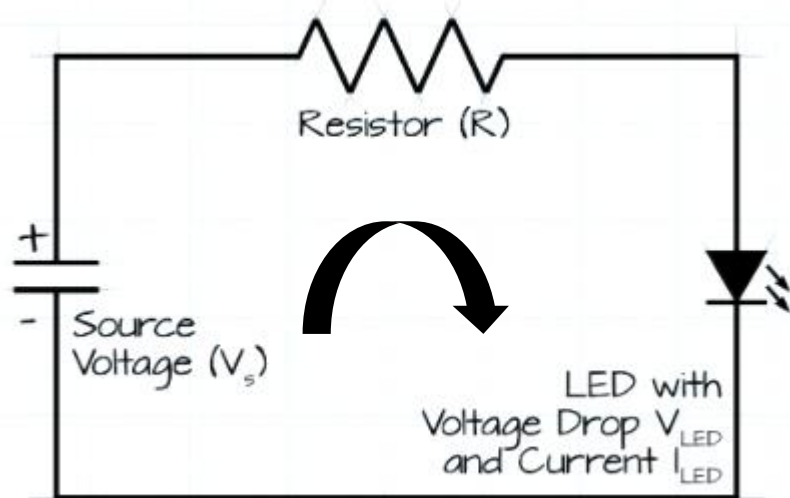
- Giúp sinh viên (SV) biết cách sử dụng đèn LED với Arduino và cách sử dụng các vòng lặp cơ bản.

CHUẨN BỊ

1. Arduino Uno Board
2. 6 LEDs
3. 10 x 200Ω resistors or 220Ω resistors
4. Breadboard



TÍNH TRỞ CHO LED



$$R = \frac{(V_s - V_{LED})}{I_{LED}}$$

Ví dụ:

$V_s = 5V$

$V_{led} = 2,2V$

$I_{led} = 10mA$

→ $R = 280 \text{ (Ohm)}$

- V_s is the source voltage, measured in volts (V),
- V_{LED} is the voltage drop across the LED, measured in volts (V),
- I_{LED} is the current through the LED*, measured in Amperes (Amps/A), and
- R is the resistance, measured in Ohms (Ω).

HÀM VÀ THỦ TỤC

Nhập xuất Digital

pinMode(): Cấu hình 1 pin quy định hoạt động như là một đầu vào (INPUT) hoặc đầu ra (OUTPUT).

- *Cú pháp*

pinMode(pin, mode)

- *Thông số*

pin: Số của chân digital mà bạn muốn thiết đặt

mode: INPUT, INPUT_PULLUP hoặc OUTPUT

digitalWrite(): Xuất tín hiệu ra các chân digital, có 2 giá trị là HIGH hoặc là LOW.

- *Cú pháp*

digitalWrite(pin, value)

- *Thông số*

pin: Số của chân digital mà bạn muốn thiết đặt

value: HIGH hoặc LOW

HÀM VÀ THỦ TỤC

Hàm thời gian

delay(): dừng chương trình trong thời gian mili giây. Và 1000 mili giây = 1 giây.

- Cú pháp

 delay(ms)

- Thông số

 ms: thời gian ở mức mili giây.

Cấu trúc điều khiển

If ... else ...

- Cú pháp:

 if ([biểu thức 1] [toán tử so sánh] [biểu thức 2]) {

 //biểu thức điều kiện

 [câu lệnh 1]

 } else {

 [câu lệnh 2]

}

- Nếu biểu thức điều kiện trả về giá trị TRUE, [câu lệnh 1] sẽ được thực hiện, ngược lại, [câu lệnh 2] sẽ được thực hiện

HÀM VÀ THỦ TỤC

Cấu trúc điều khiển

Hàm for: có chức năng làm một vòng lặp - làm đi làm lại một công việc có một tính chất chung.

```
for (<biến chạy> = <start>;<điều kiện>;<bước>) {  
    //lệnh  
}
```

Ví dụ:

```
for (i = 1;i<=10;i=i+1) {  
    Serial.println(i);  
}
```


HÀM VÀ THỦ TỤC

Cấu trúc điều khiển

Array là mảng (tập hợp các giá trị có liên quan và được đánh dấu bằng những chỉ số)

- **Cách khởi tạo một mảng:**

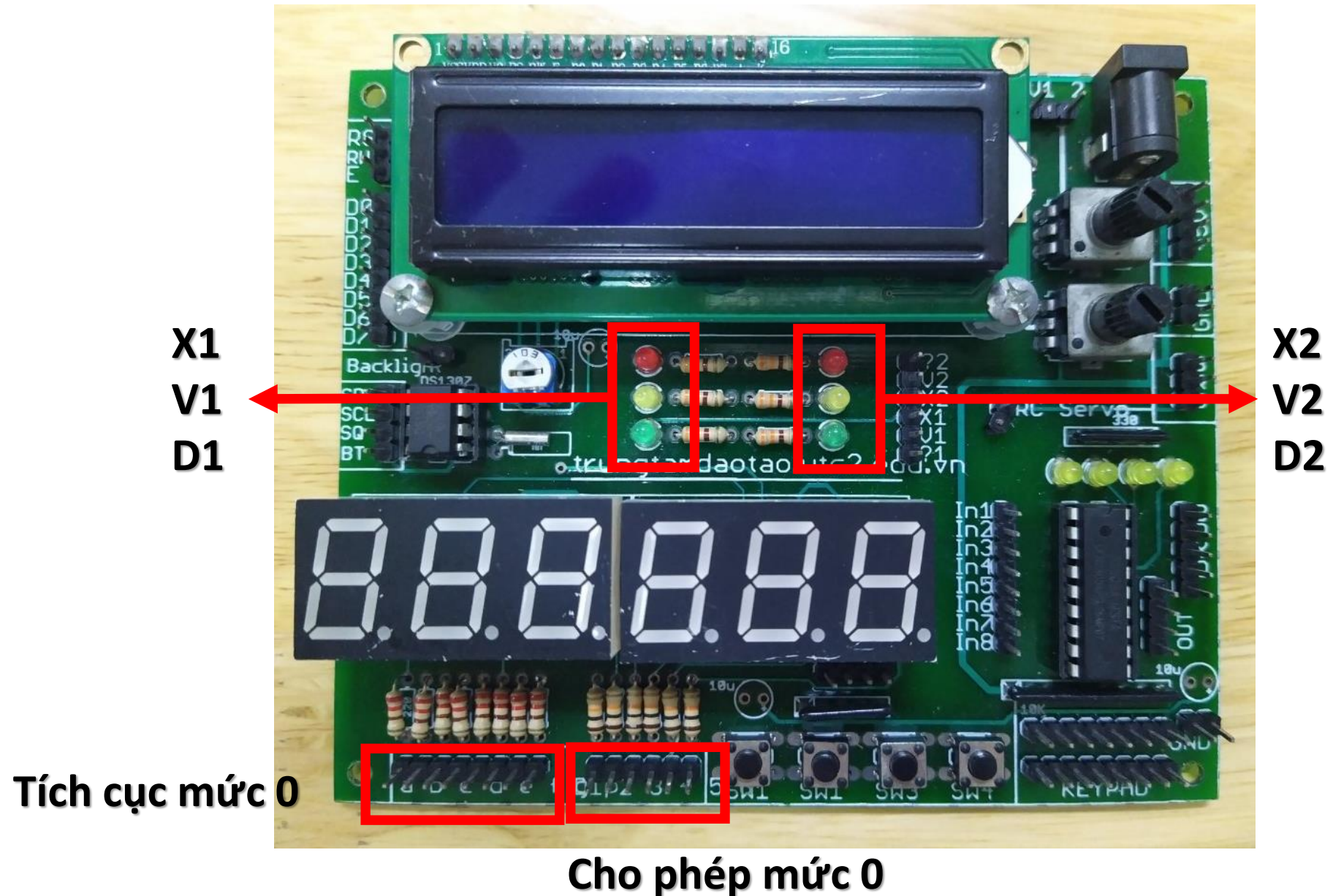
int myInts[6]; // tạo mảng myInts chứa tối đa 6 phần tử (được đánh dấu từ 0-5), các phần tử này đều có kiểu là int => khai báo này chiếm $2 \times 6 = 12$ byte bộ nhớ

int myPins[] = {2, 4, 8, 3, 6}; // tạo mảng myPins chứa 5 phần tử (lần lượt là 2, 4, 8, 3, 6). Mảng này không giới hạn số lượng phần tử vì có khai báo là "[]"

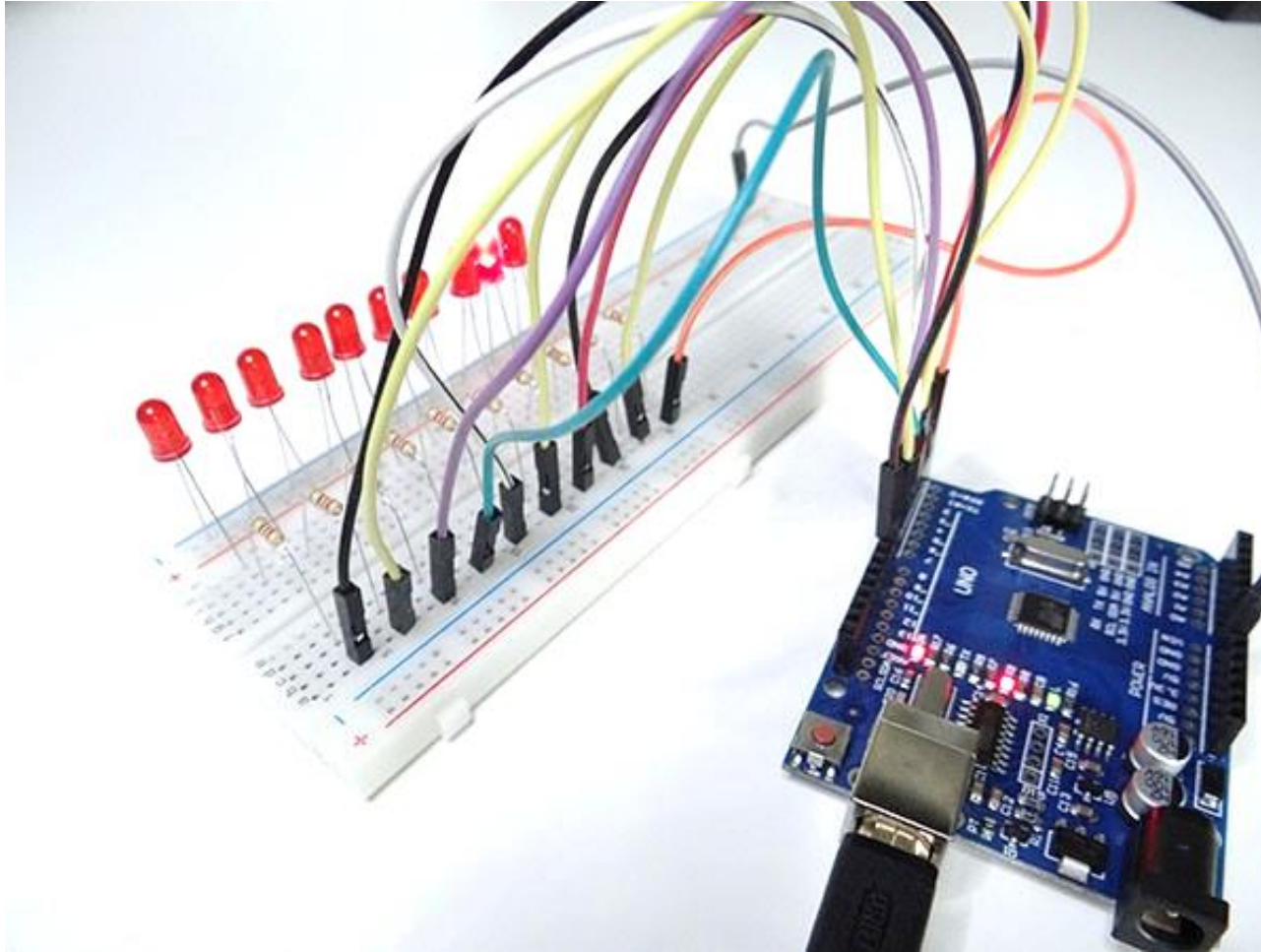
int mySensVals[6] = {2, 4, -8, 3, 2}; // tạo mảng mySensVals chứa tối đa 6 phần tử, trong đó 5 phần tử đầu tiên có giá trị lần lượt là 2, 4, -8, 3, 2

char message[6] = "hello"; // tạo mảng ký tự (dạng chuỗi) có tối đa 6 ký tự!

Những board mạch Arduino trên thị trường



SƠ ĐỒ MẠCH KẾT NỐI LED



CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

// Khai báo biến

```
int pinArray[] = {4, 5, 6, 7, 8, 9}; // Do1/V1/X1 - X2/V2/D2
```

```
int count = 0;
```

```
int timer = 200;
```

//Khởi tạo

```
void setup(){
```

```
    for (count=0;count<=5;count++) {
```

```
        pinMode(pinArray[count], OUTPUT);
```

```
    }
```

```
}
```

//Vòng lặp

```
void loop() {
```

```
    for (byte i=0;i<=5;i++){hieuUng1();}
```

```
    for (byte i=0;i<=5;i++){hieuUng2();}
```

```
    for (byte i=0;i<=5;i++){hieuUng3();}
```

```
}
```

CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

```
void hieuUng1()
{
    // Nhóm 1: Sáng - Tắt
    for (count=0;count<=2;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
    }
    delay(timer);
    for (count=0;count<=2;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
    }
    delay(timer);
    // Nhóm 2: Sáng - Tắt
    for (count=3;count<=5;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
    }
    delay(timer);
    for (count=3;count<=5;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
    }
    delay(timer);
}
```

```
void hieuUng2()
{
    for (count=0;count<=2;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        digitalWrite(pinArray[count+3], LOW);
        delay(timer);
    }

    for (count=0;count<=2;count++) {
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
        digitalWrite(pinArray[count+3], HIGH);
        delay(timer);
    }
}
```

CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN

```
void hieuUng3()
{
    for (count=2;count>=0;count--) {
        digitalWrite(pinArray[count], LOW);
        digitalWrite(pinArray[count+3], LOW);
        delay(timer);
    }

    for (count=2;count>=0;count--) {
        digitalWrite(pinArray[count], HIGH);
        digitalWrite(pinArray[count+3], HIGH);
        delay(timer);
    }
}
```

HÀM VÀ THỦ TỤC

Nhập xuất Digital

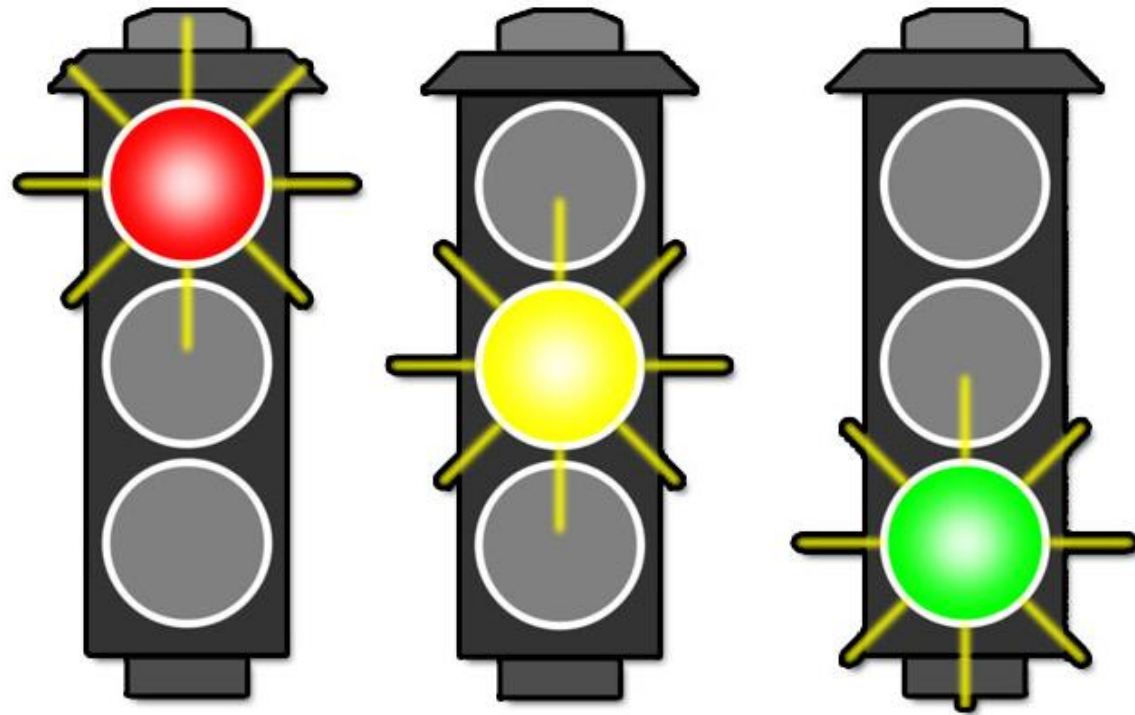
pinMode(): Cấu hình 1 pin quy định hoạt động như là một đầu vào (INPUT) hoặc đầu ra (OUTPUT).

digitalWrite(): Xuất tín hiệu ra các chân digital, có 2 giá trị là HIGH hoặc là LOW.

delay(): dừng chương trình trong thời gian mili giây. Và 1000 mili giây = 1 giây.

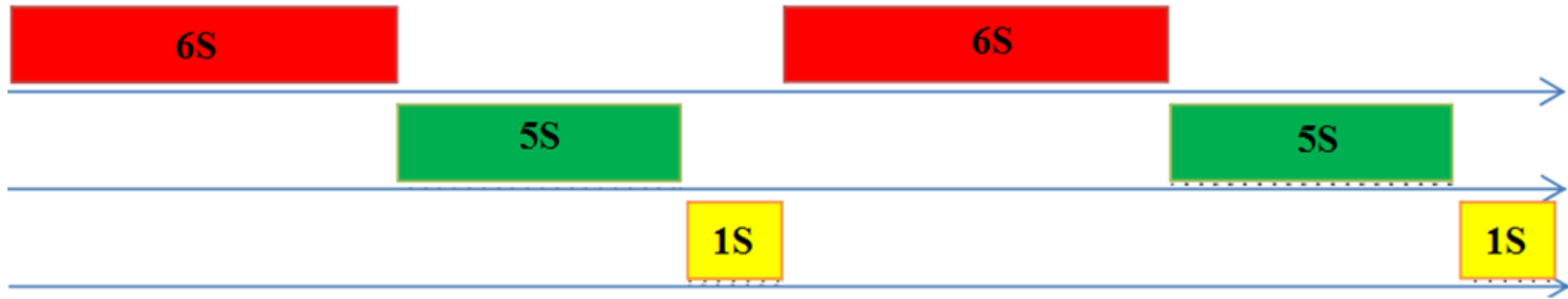
CHỦ ĐỀ 2

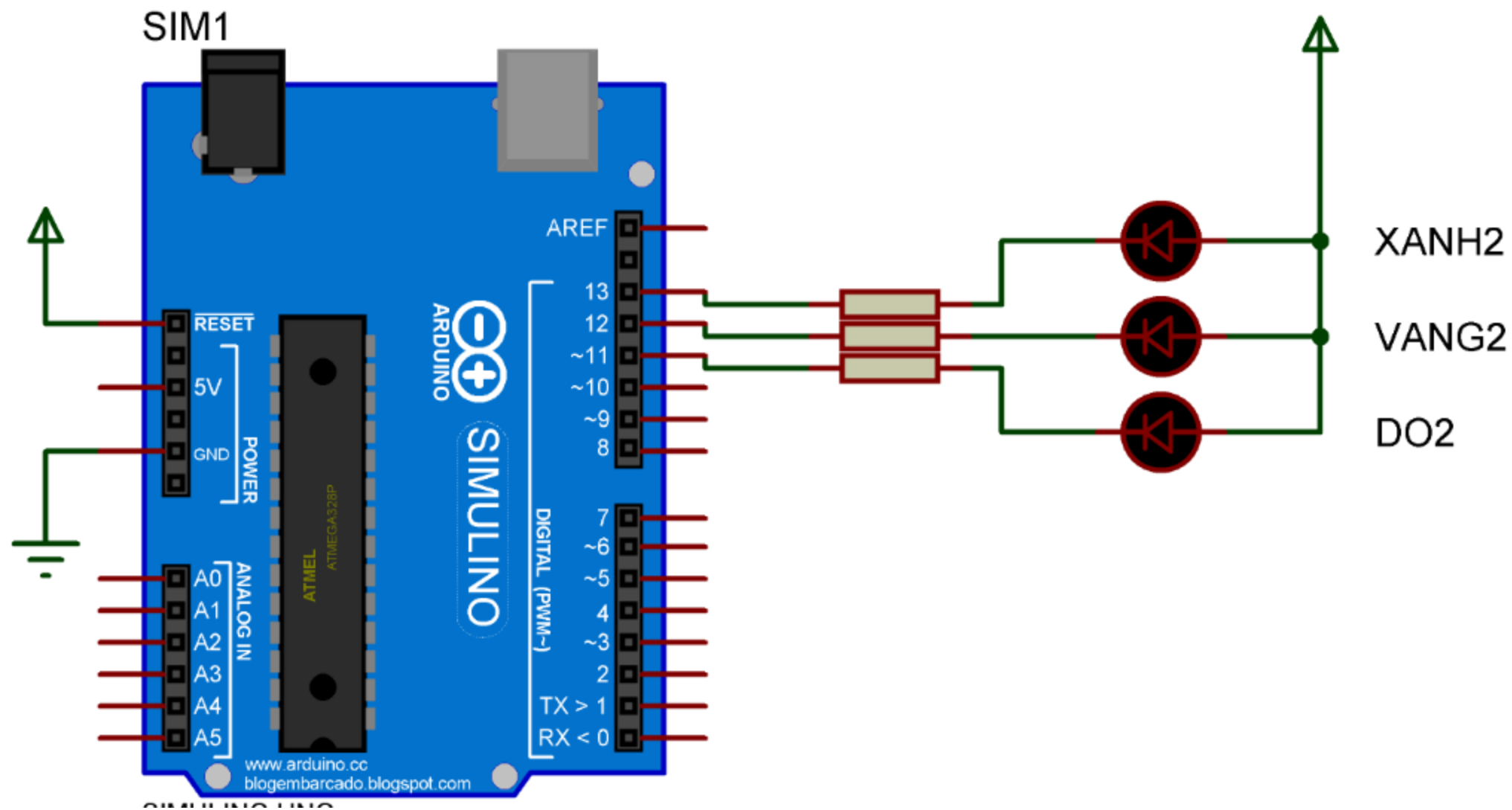
ĐÈN GIAO THÔNG



VÍ DỤ 1: Xây dựng đèn giao thông - Phần 1

Lập chương trình điều khiển cho đèn giao thông với chế độ sau:





//Khai báo

```
#define L2Red    11
#define L2Yellow 12
#define L2Green  13
```

//Cấu hình

```
void setup() {
    for (byte i = 11; i < 14; i++)
    {
        pinMode(i, OUTPUT);
    }
    for (byte i = 11; i < 14; i++)
    {
        digitalWrite(i, OUTPUT);
    }
}
```

//---Hàm Tắt led

```
void Led_Off()
{
    for (byte i = 11; i < 14; i++)
    {
        digitalWrite(i, HIGH);
    }
}
```

//Vòng lặp

void loop()

{

//1

digitalWrite(L2Green, LOW);

delay(5000);Led_Off();

//2

digitalWrite(L2Yellow,LOW);

delay(1000);Led_Off();

//3

digitalWrite(L2Red, LOW);

delay(5000);Led_Off();

//4

digitalWrite(L2Red, LOW);

delay(1000);Led_Off();

//5

digitalWrite(L2Green,LOW);

delay(5000);Led_Off();

//6

digitalWrite(L2Yellow, LOW);

delay(1000);Led_Off();

//7

digitalWrite(L2Red, LOW);

delay(5000);Led_Off();

//8

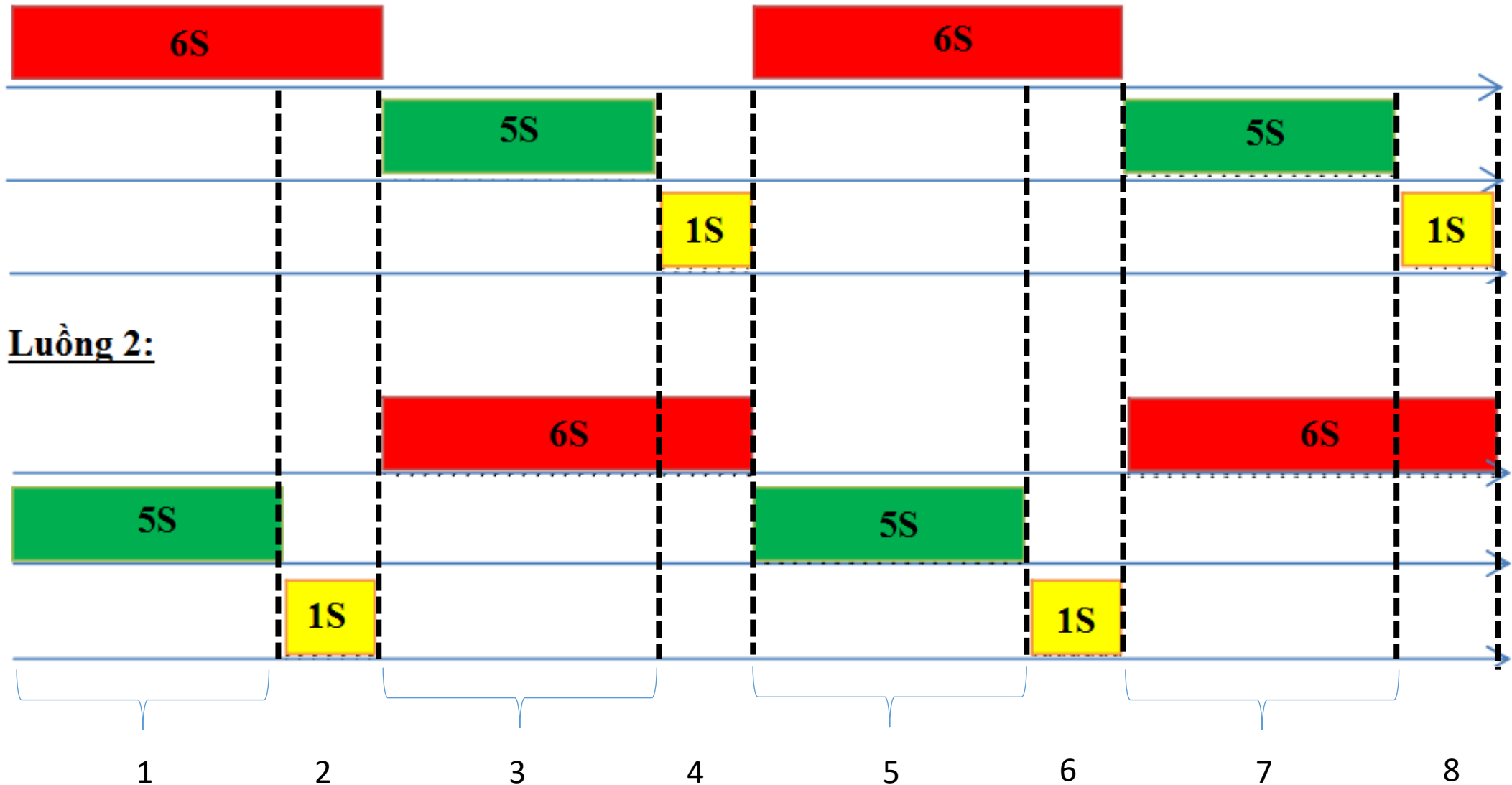
digitalWrite(L2Red, LOW);

delay(1000);Led_Off();

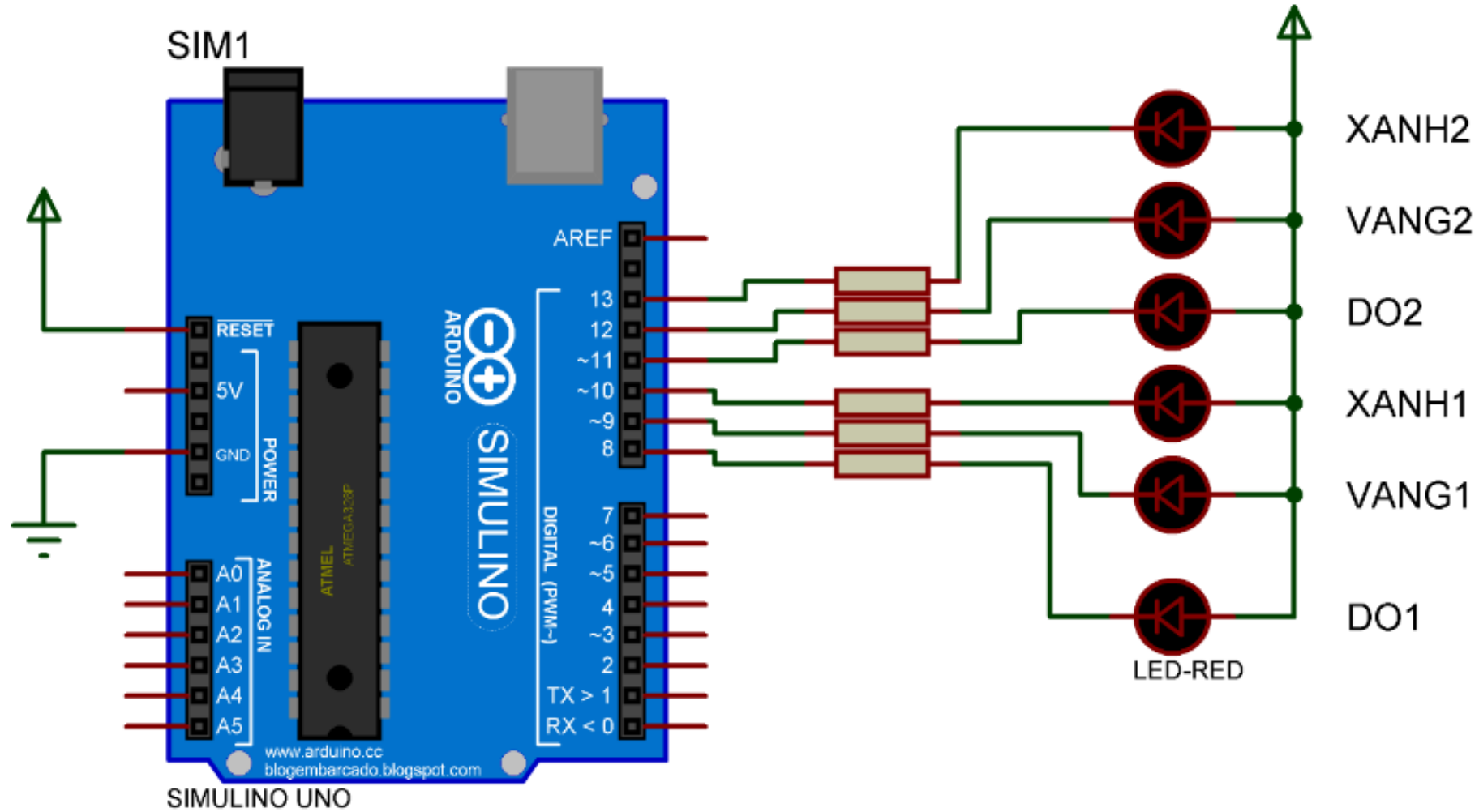
}

VÍ DỤ 2: Lập chương trình điều khiển đèn ngã tư giao thông:

Luồng 1:



VÍ DỤ 2: Lập chương trình điều khiển đèn ngã tư giao thông:



```
#define L1Red    8
#define L1Yellow 9
#define L1Green 10
```

```
#define L2Red    11
#define L2Yellow 12
#define L2Green  13
```

```
void setup() {
  for (int i = 7; i < 14; i++)
  {
    pinMode(i, OUTPUT);
  }
  for (int i = 8; i < 14; i++)
  {
    digitalWrite(i, HIGH);
  }
}
```

```
void loop()
{
  Mode1();
}
```

```
//---Hàm Tắt led
void Led_Off()
{
  for (int i = 8; i < 14; i++)
  {
    digitalWrite(i, HIGH);
  }
}
```

```
void Mode1()
{
  //1
  digitalWrite(L1Red, LOW);
  digitalWrite(L2Green, LOW);
  delay(5000);Led_Off();
  //2
  digitalWrite(L1Red,LOW);
  digitalWrite(L2Yellow,LOW);
  delay(1000);Led_Off();
  //3
  digitalWrite(L1Green,LOW);
  digitalWrite(L2Red, LOW);
  delay(5000);Led_Off();
  //4
  digitalWrite(L1Yellow, LOW);
  digitalWrite(L2Red, LOW);
  delay(1000);Led_Off();}
```



```
#define L1Red    8
#define L1Yellow 9
#define L1Green 10
```

```
#define L2Red    11
#define L2Yellow 12
#define L2Green  13
//Khai báo biến đếm
byte dem;
```

```
void Mode2()
{
    digitalWrite(L1Yellow,LOW);
    digitalWrite(L2Yellow,LOW);
    delay(1000);Led_Off();
}
```

```
void setup() {
    for (int i = 7; i < 14; i++)
    {
        pinMode(i, OUTPUT);
    }
    for (int i = 8; i < 14; i++)
    {
        digitalWrite(i, HIGH);
    }
    pinMode(2, INPUT_PULLUP); // Khai báo chân cho nút nhấn
    attachInterrupt(0, quetNutNhan1, LOW);
    attachInterrupt(1, quetNutNhan2, LOW);
}
```

```
void loop() {  
  switch (dem){  
    case 0:  
      for (byte i=0;i<=5;i++){  
        Mode1();  
      }  
      break;  
  
    case 1:  
      for (byte i=0;i<=5;i++){  
        Mode2();  
      }  
      break;  
  
    default:  
      dem = 2;  
  }  
}
```

```
void quetNutNhan1()  
{  
  dem = 0;  
}  
void quetNutNhan2()  
{  
  dem = 1;  
}
```

BÀI LUYỆN TẬP 1

1. Viết chương trình tạo hiệu ứng cho led với yêu cầu như sau:

Thứ tự	Led Đỏ 1	Led Vàng 1	Led Xanh 1
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

Trong đó:

- **Mức 0:** Led tắt
- **Mức 1:** Led sáng
- Thời gian cho mỗi lần chuyển trạng thái là 1s

2. Viết chương trình điều khiển cho đèn giao thông với chế độ sau:

Luồng 1: đèn xanh (1) sáng 3s, đèn vàng (1) sáng 1s, đèn đỏ (1) sáng 4s.

Luồng 2: đèn đỏ (2) sáng 4s, đèn xanh (2) sáng 3s, đèn vàng (2) sáng 1s.

// Khai báo biến

```
#define L1Red    8  
#define L1Yellow 9  
#define L1Green 10
```

//---Hàm Tắt led

```
void Led_Off()  
{  
    for (byte i =8; i <= 10; i++)  
    {  
        digitalWrite(i, HIGH);  
    }  
}
```

//Cài đặt

```
void setup() {  
    for (int i = 8; i < 10; i++) {pinMode(i, OUTPUT);}  
    for (int i = 8; i < 10; i++) {digitalWrite(i, HIGH);}  
}
```

//---Hàm Loop

```
void loop()
```

```
{
```

```
  for (byte i = 0; i <= 7; i++)
```

```
  {
```

```
    digitalWrite(L1Red, HIGH );digitalWrite(L1Yellow, HIGH ); digitalWrite(L1Green, HIGH );
```

```
    delay(1000); Led_Off(); //000
```

```
    digitalWrite(L1Red, HIGH );digitalWrite(L1Yellow, HIGH ); digitalWrite(L1Green, LOW );
```

```
    delay(1000); Led_Off();//001
```

```
    digitalWrite(L1Red, HIGH );digitalWrite(L1Yellow, LOW ); digitalWrite(L1Green, HIGH );
```

```
    delay(1000); Led_Off();//010
```

```
    digitalWrite(L1Red, HIGH );digitalWrite(L1Yellow, LOW ); digitalWrite(L1Green, LOW );
```

```
    delay(1000); LedOff();//011
```

```
    ....
```

```
  }
```

```
}
```

```
#define L1Red    8
#define L1Yellow 9
#define L1Green  10

#define L2Red    11
#define L2Yellow 12
#define L2Green  13
//Khai báo biến đếm
byte dem;
```

//---Hàm Tắt led

```
void Led_Off()
{
    for (byte i = 11; i < 14; i++)
    {
        digitalWrite(i, HIGH);
    }
}
```

```
void setup() {
    for (int i = 7; i < 14; i++)
    {
        pinMode(i, OUTPUT);
    }
    for (int i = 8; i < 14; i++)
    {
        digitalWrite(i, HIGH);
    }
}
```

```
void Mode1()
{
  //1
  digitalWrite(L1Red, LOW);
  digitalWrite(L2Green, LOW);
  delay(3000);Led_Off();
  //2
  digitalWrite(L1Red,LOW);
  digitalWrite(L2Yellow,LOW);
  delay(1000);Led_Off();
  //3
  digitalWrite(L1Green,LOW);
  digitalWrite(L2Red, LOW);
  delay(3000);Led_Off();
  //4
  digitalWrite(L1Yellow, LOW);
  digitalWrite(L2Red, LOW);
  delay(1000);Led_Off(); }
```

HÀM NGẮT

Ngắt (interrupt) là những lời gọi hàm tự động khi hệ thống sinh ra một sự kiện.

attachInterrupt()

Cú pháp

`attachInterrupt(interrupt, ISR, mode);`

Thông số

interrupt: Số thứ tự của ngắt. Trên Arduino Uno, bạn có 2 ngắt với số thứ tự là 0 và 1. Ngắt số 0 nối với chân digital số 2 và ngắt số 1 nối với chân digital số 3. Muốn dùng ngắt phải gắn nút nhấn hoặc cảm biến vào đúng các chân này thì mới sinh ra sự kiện ngắt.

ISR: tên hàm sẽ gọi khi có sự kiện ngắt được sinh ra.

mode: kiểu kích hoạt ngắt, bao gồm:

- **LOW:** kích hoạt liên tục khi trạng thái chân digital có mức thấp
- **HIGH:** kích hoạt liên tục khi trạng thái chân digital có mức cao.
- **RISING:** kích hoạt khi trạng thái của chân digital chuyển từ mức điện áp thấp sang mức điện áp cao.
- **FALLING:** kích hoạt khi trạng thái của chân digital chuyển từ mức điện áp cao sang mức điện áp thấp.

HÀM NGẮT

```
int ledPin = 13;
void tatled()
{
    digitalWrite(ledPin, LOW); // tắt đèn led
}
void setup()
{
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    pinMode(2, INPUT_PULLUP); // sử dụng điện trở kéo lên cho chân số 2, ngắt 0
    attachInterrupt(0, tatled, LOW); // gọi hàm tatled liên tục khi còn nhấn nút
}
void loop()
{
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // bật đèn led
}
```