



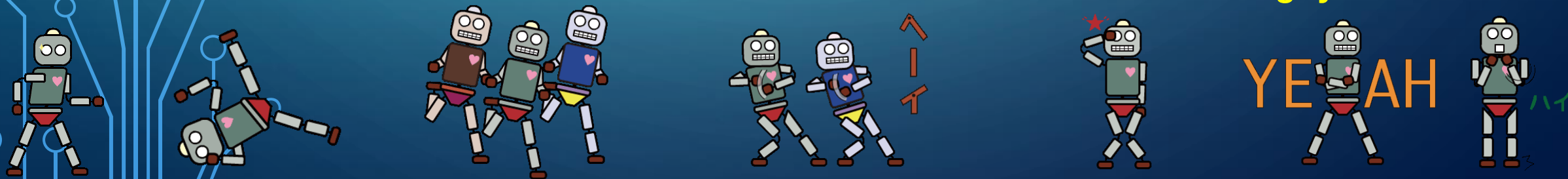
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP.HCM

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

HỌC PHẦN

LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

GV: **Trần Nguyên Bảo Trân**



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

5.2 IC 74HC595

5.3 Điều khiển dãy LED đơn 1 màu

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

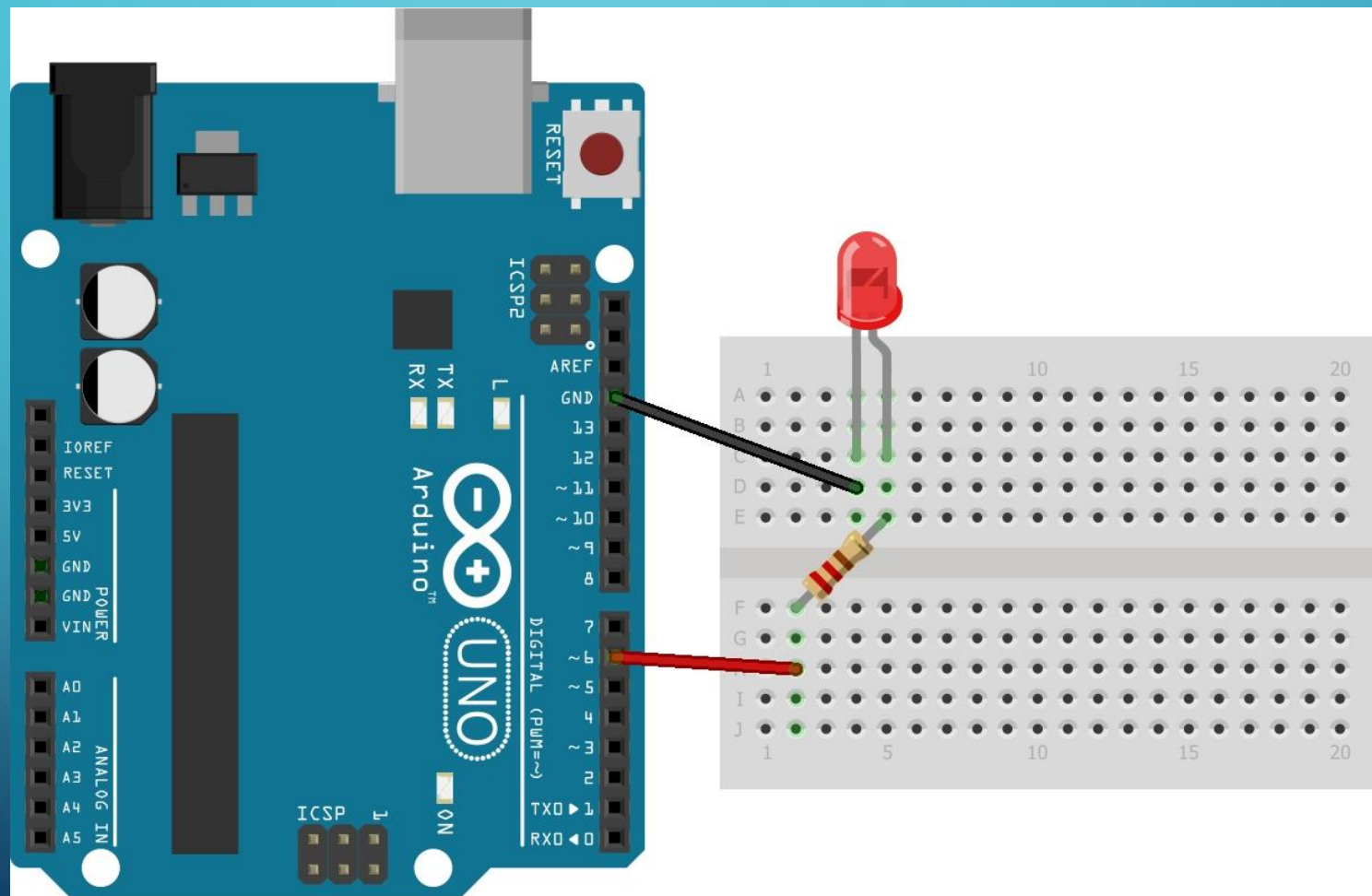
5.6 Hiển thị trên màn hình LCD

Bài tập

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

Sơ đồ mạch



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

5.1.1 LED chớp tắt

```
int led = 6;           // nối đèn LED với chân 13 của Arduino UNO và đặt tên chân là "led"

void setup() {
    pinMode(led, OUTPUT);           // đặt 'led' là OUTPUT
}

void loop() {
    digitalWrite(led, HIGH);        // bật đèn LED sáng
    delay(1000);                    // thấy đèn LED sáng trong 1 giây
    digitalWrite(led, LOW);         // tắt đèn LED
    delay(1000);                    // thấy đèn LED tắt trong 1 giây
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

5.1.2 LED thay đổi độ sáng

```
int led = 6;           // cổng digital mà LED được nối vào
int brightness = 0;    // mặc định độ sáng của đèn là 0
int fadeAmount = 5;    // mức độ thay đổi mỗi lần thay đổi độ sáng

void setup() {
    pinMode(led, OUTPUT)
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

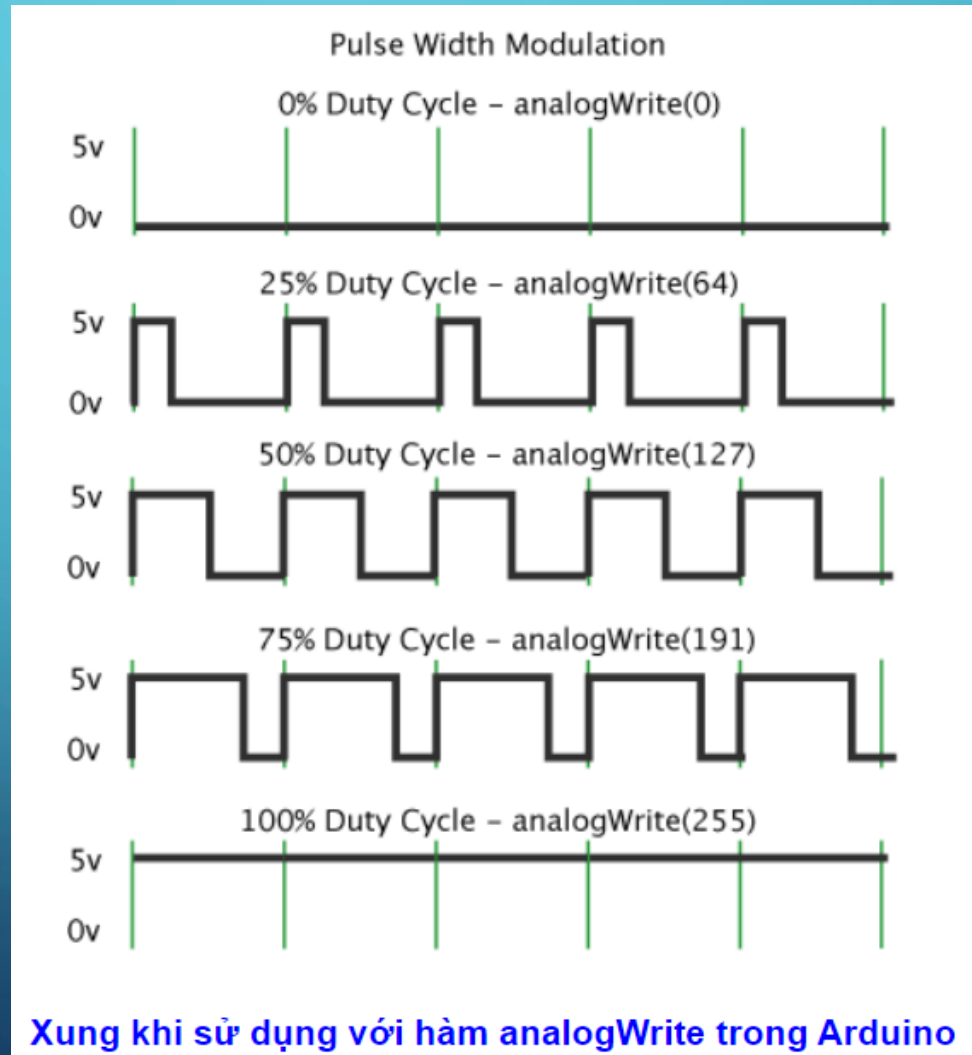
5.1.2 LED thay đổi độ sáng

```
void loop() {  
    analogWrite(led, brightness);           //xuất giá trị độ sáng đèn LED  
    brightness = brightness + fadeAmount    // thay đổi giá trị là đèn LED  
  
    // đổi chiều của biến thay đổi độ sáng nếu brightness == 0 hoặc 255  
    if (brightness == 0 || brightness == 255) {  
        fadeAmount = -fadeAmount  
    }  
    delay(30);  
}
```


Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.1 Hiển thị trên LED đơn 1 màu

5.1.2 LED thay đổi độ sáng

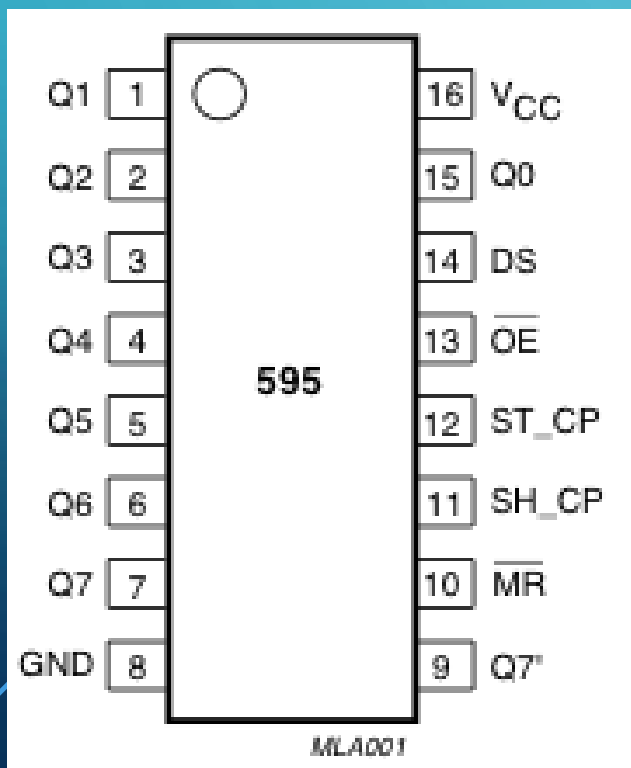


Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.2 IC 74HC595

IC **74HC595** là IC thông dụng với chức năng dịch bit và ghi nhớ tạm thời 8 bit

→ mở rộng số lượng chân của Arduino



VCC nối nguồn

GND nối đất

$\overline{OE} = 0 \rightarrow$ cho phép IC hoạt động

$RESET = 1 \rightarrow$ toàn bộ bộ nhớ trong IC bị xóa

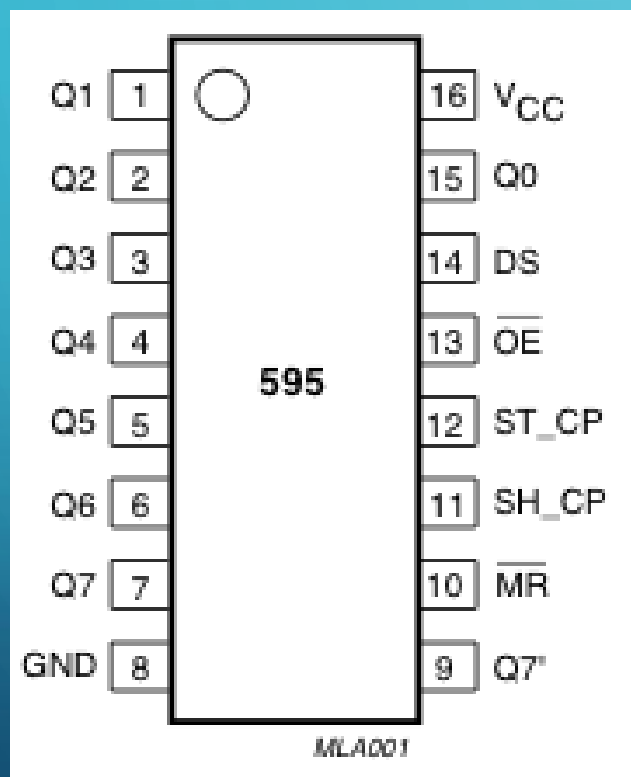
Q0 -> Q7 tương ứng với 8 bit trong vùng nhớ của IC

DS (*Serial data input*) chân đưa dữ liệu vào IC

ST_CP (*Storage register clock pin*) – **Latch pin**: khi chân ở trạng thái từ LOW chuyển sang HIGH thì IC xuất dữ liệu từ ô nhớ ra các chân Q0 -> Q7

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.2 IC 74HC595



$\overline{OE} = 0 \rightarrow$ cho phép IC hoạt động

$RESET = 1 \rightarrow$ toàn bộ bộ nhớ trong IC bị xóa

Q0 -> Q7 tương ứng với 8 bit trong vùng nhớ của IC

DS (*Serial data input*) chân đưa dữ liệu vào IC

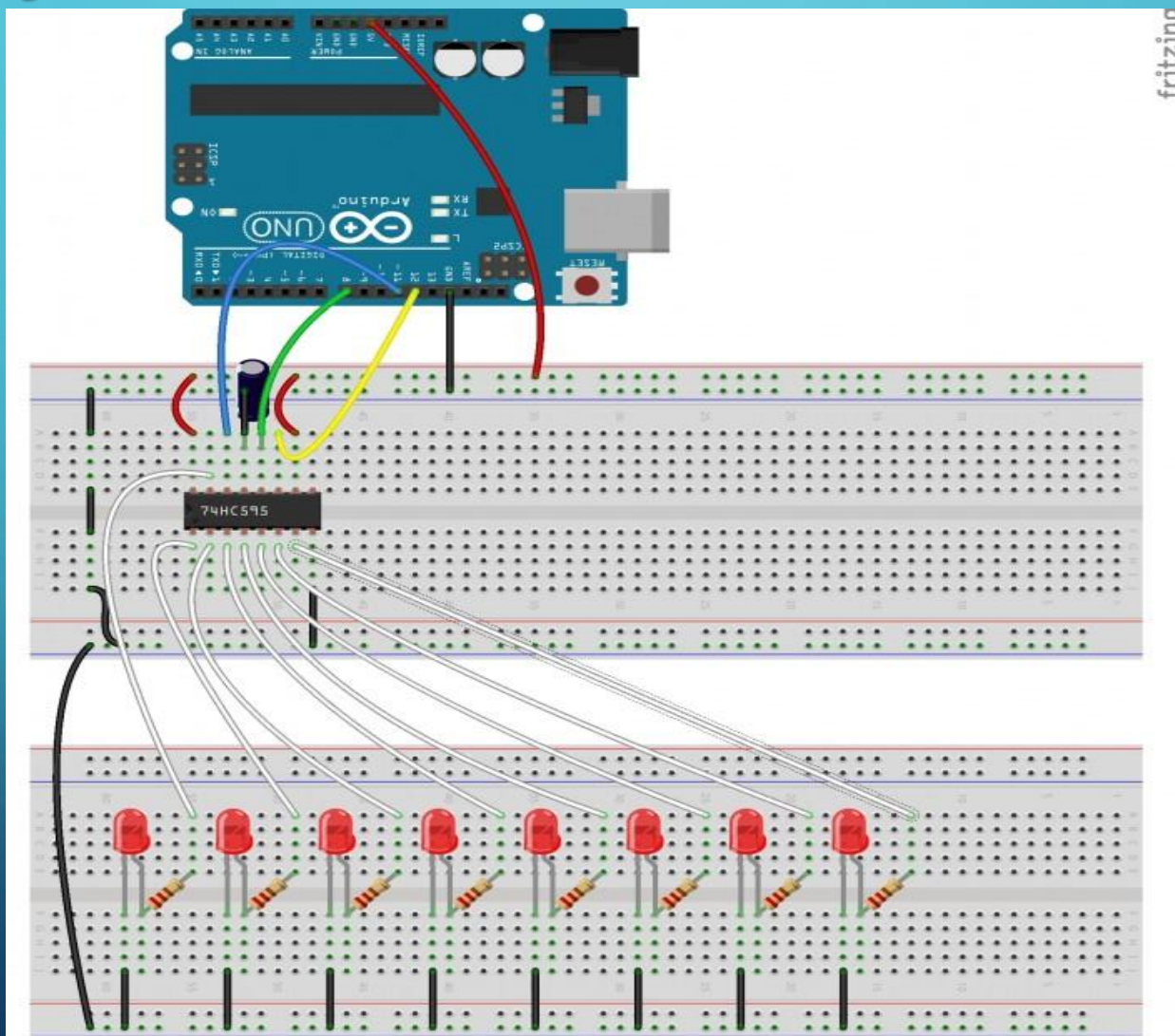
ST_CP (*Storage register clock pin*) – **Latch pin**: khi chân ở trạng thái từ LOW chuyển sang HIGH thì IC xuất dữ liệu từ ô nhớ ra các chân Q0 -> Q7

SH_CP (*Shift register clock pin*) – **Clock pin**: khi có một xung clock thì dữ liệu được dịch vào một bit theo trạng thái hiện tại của chân INPUT

Q7'' khi đưa dữ liệu nhiều hơn 8 bit vào IC thì bit bị tràn xuất ra dữ liệu tại chân này

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.3 Điều khiển dãy LED đơn 1 màu



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.3 Điều khiển dãy LED đơn 1 màu

```
int latchPin = 8;    //chân ST_CP của 74HC595
int clockPin = 12;   //chân SH_CP của 74HC595
int dataPin = 11;    //Chân DS của 74HC595
```

```
byte ledStatus;
void setup() {
    pinMode(latchPin, OUTPUT);
    pinMode(clockPin, OUTPUT);
    pinMode(dataPin, OUTPUT);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.3 Điều khiển dãy LED đơn 1 màu

```
void loop() {
```

```
    //Sáng tuần tự
```

```
    ledStatus = 0;
```

```
    for (int i = 0; i < 8; i++) {
```

```
        ledStatus = (ledStatus << 1) | 1;
```

```
        //Đẩy toàn bộ các bit qua trái 1 bit và cộng bit có giá trị là 1 ở bit 0
```

```
        digitalWrite(latchPin, LOW);
```

```
        // tắt các đèn
```

```
        shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, ledStatus);
```

```
        //ShiftOut ra IC
```

```
        digitalWrite(latchPin, HIGH);
```

```
        //các đèn LED sáng với trạng thái vừa được cập nhật
```

```
        delay(500);
```

```
    }
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.3 Điều khiển dãy LED đơn 1 màu

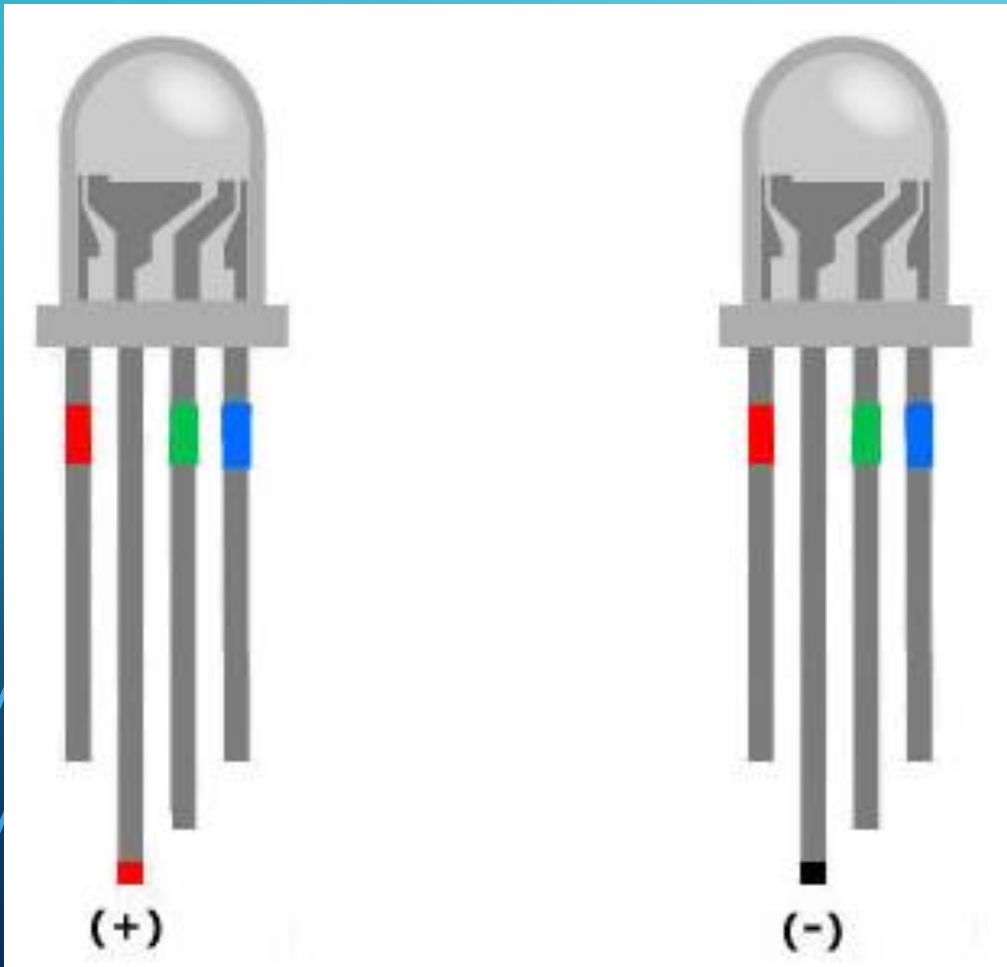
//Tắt tuần tự

```
for (int i = 0;i<8;i++) {  
    ledStatus <<= 1; //Đẩy tất cả các bit qua bên trái 1 bit  
    digitalWrite(latchPin, LOW);  
    shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, ledStatus);  
    digitalWrite(latchPin, HIGH);  
    delay(500);  
}  
}
```


Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.1 LED RGB = LED Green + LED Blue + LED Red



- Để thay **màu sắc** của LED RGB
→ thay đổi độ sáng của từng con LED thành phần
- Để thay đổi **độ sáng** của một con LED
→ điều chỉnh điện áp xuất ra LED dùng xung PWM

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
const int RED_PIN = 9;           // led đỏ
const int GREEN_PIN = 10;        // led xanh lá
const int BLUE_PIN = 11;         // led xanh dương

int DELAY_TIME = 500;           //thời gian chờ giữa mỗi lần đổi trạng thái

void setup()
{
    pinMode(RED_PIN, OUTPUT);
    pinMode(GREEN_PIN, OUTPUT);
    pinMode(BLUE_PIN, OUTPUT);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
void loop()
{
    displayAllBasicColors(); //hàm thể hiện toàn bộ các màu cơ bản
    showSpectrum();          //hàm chạy hiệu ứng cầu vồng
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
void displayAllBasicColors()
{
    digitalWrite(RED_PIN, LOW);           // Tắt toàn bộ các led
    digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
    digitalWrite(BLUE_PIN, LOW);
    delay(DELAY_TIME);

    digitalWrite(RED_PIN, HIGH);          // Chỉ bật led đỏ
    digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);
    digitalWrite(BLUE_PIN, LOW);
    delay(DELAY_TIME);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
digitalWrite(RED_PIN, LOW);           // Chỉ bật led xanh lá  
digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);  
digitalWrite(BLUE_PIN, LOW);  
delay(Delay_TIME);
```

```
digitalWrite(RED_PIN, LOW);           // Chỉ bật led xanh dương  
digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);  
digitalWrite(BLUE_PIN, HIGH);  
delay(Delay_TIME);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
digitalWrite(RED_PIN, HIGH);  
digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);  
digitalWrite(BLUE_PIN, LOW);  
delay(DELAY_TIME);
```

// Bật màu vàng

```
digitalWrite(RED_PIN, LOW);  
digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);  
digitalWrite(BLUE_PIN, HIGH);  
delay(DELAY_TIME);
```

// Xanh lam (Cyan)

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
digitalWrite(RED_PIN, HIGH);  
digitalWrite(GREEN_PIN, LOW);  
digitalWrite(BLUE_PIN, HIGH);  
delay(DELAY_TIME);
```

// Tím (đỏ xanh dương)

```
digitalWrite(RED_PIN, HIGH);  
digitalWrite(GREEN_PIN, HIGH);  
digitalWrite(BLUE_PIN, HIGH);  
delay(DELAY_TIME);
```

// Màu trắng (tắt cả các led)

```
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
void showSpectrum()
{
    for (int i = 0; i < 768; i++)
    {
        showRGB(i);           // gọi hàm
        delay(10);
    }
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
void showRGB(int color)
{
    int redPWM;
    int greenPWM;
    int bluePWM;

    if (color <= 255)                // phân vùng 1
    {
        redPWM = 255 - color;        // red đi từ sáng về tắt
        greenPWM = color;             // green đi từ tắt thành sáng
        bluePWM = 0;                 // blue luôn tắt
    }
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
else if (color <= 511)           // phân vùng 2
{
    redPWM = 0;                  // đỏ luôn tắt
    greenPWM = 255 - (color - 256); // green đi từ sáng về tắt
    bluePWM = (color - 256);      // blue đi từ tắt thành sáng
}
else                             // phân vùng 3 - color >= 512
{
    redPWM = (color - 512);       // red tắt rồi lại sáng
    greenPWM = 0;                 // green luôn tắt
    bluePWM = 255 - (color - 512); // blue sáng rồi lại tắt
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.2 Chương trình LED cầu vồng

```
analogWrite(RED_PIN, redPWM);  
analogWrite(BLUE_PIN, bluePWM);  
analogWrite(GREEN_PIN, greenPWM);  
}
```