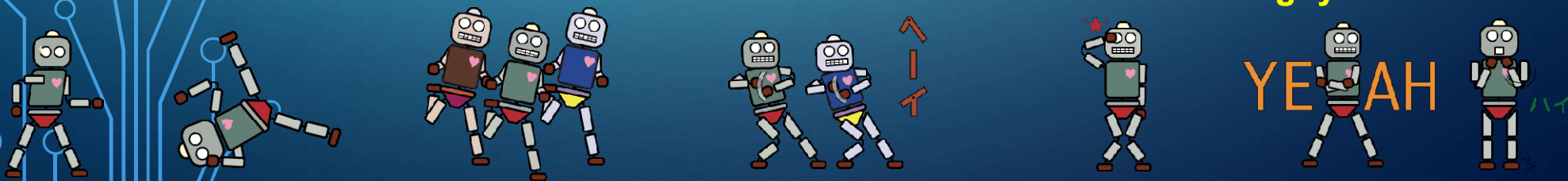




TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP.HCM KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

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 LED ma trận

5.7 Hiển thị trên màn hình LCD

Bài tập

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

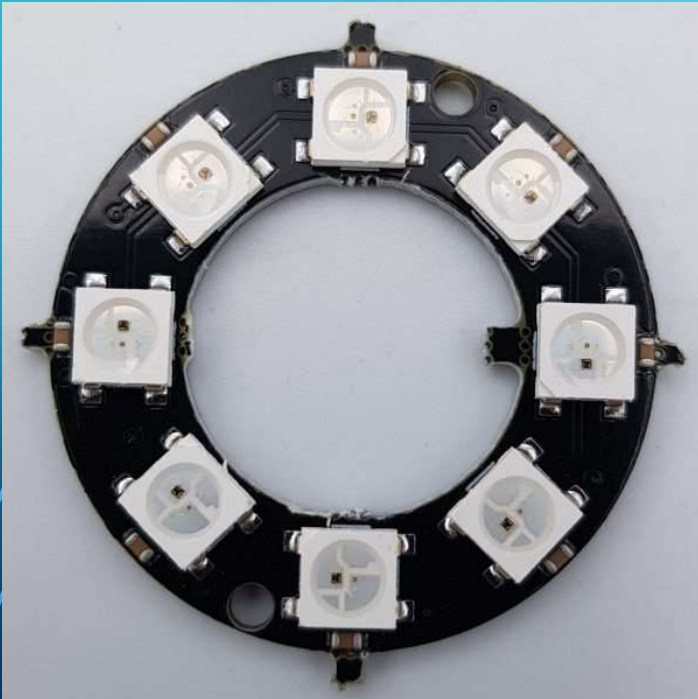
5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

gồm 8 Led RGB WS2812 giao tiếp nối tiếp qua chuẩn giao tiếp 1 wire

- **DI:** Data In, chân đầu vào dữ liệu, kết nối với Arduino
- **5V:** Chân nguồn 5VDC
- **GND:** Chân 0VDC
- **DO:** Data Out, nối tiếp tín hiệu đến các led khác

Thư viện Arduino:

https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

```
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
```

```
#define PIN 6
```

```
Adafruit_NeoPixel strip = Adafruit_NeoPixel(16, PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800);
```

// thông số 1 = số lượng LED có trong chuỗi LED

// thông số 2 = chân nối với arduino

// thông số 3 = có các giá trị sau (thêm dấu cộng nếu dùng nhiều loại)

*// **NEO_KHZ800** 800 KHz bitstream (most NeoPixel products w/WS2812 LEDs)*

*// **NEO_KHZ400** 400 KHz (classic 'v1' (not v2) FLORA pixels, WS2811 drivers)*

*// **NEO_GRB** Pixels are wired for GRB bitstream (most NeoPixel products)*

*// **NEO_RGB** Pixels are wired for RGB bitstream (v1 FLORA pixels, not v2)*

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

```
void setup() {  
    strip.begin();  
    strip.setBrightness(30);  
    strip.show();  
}  
  
void loop() {  
  
    // chỉnh độ sáng  
    // ban đầu tắt cả LED đều tắt  
  
    // Các ví dụ về cách hiển thị các LED  
    colorWipe(strip.Color(255, 0, 0), 50); // Red  
    colorWipe(strip.Color(0, 255, 0), 50); // Green  
    colorWipe(strip.Color(0, 0, 255), 50); // Blue  
    rainbow(16);  
    rainbowCycle(16);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

//Sáng lần lượt

```
void colorWipe(uint32_t c, uint8_t wait) {  
  for(uint16_t i=0; i<strip.numPixels(); i++) {  
    strip.setPixelColor(i, c);  
    strip.show();  
    delay(wait);  
  }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

// Cầu vòng

```
void rainbow(uint8_t wait) {  
    uint16_t i, j;  
  
    for(j=0; j<256; j++) {  
        for(i=0; i<strip.numPixels(); i++) {  
            strip.setPixelColor(i, Wheel((i+j) & 255));  
        }  
        strip.show();  
        delay(wait);  
    }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

// Cầu vòng trong suốt

```
void rainbowCycle(uint8_t wait) {  
    uint16_t i, j;  
  
    for(j=0; j<256*5; j++) { // 5 cycles of all colors on wheel  
        for(i=0; i< strip.numPixels(); i++) {  
            strip.setPixelColor(i, Wheel(((i * 256 / strip.numPixels()) + j) & 255));  
        }  
        strip.show();  
        delay(wait);  
    }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.4 Hiển thị trên LED RGB

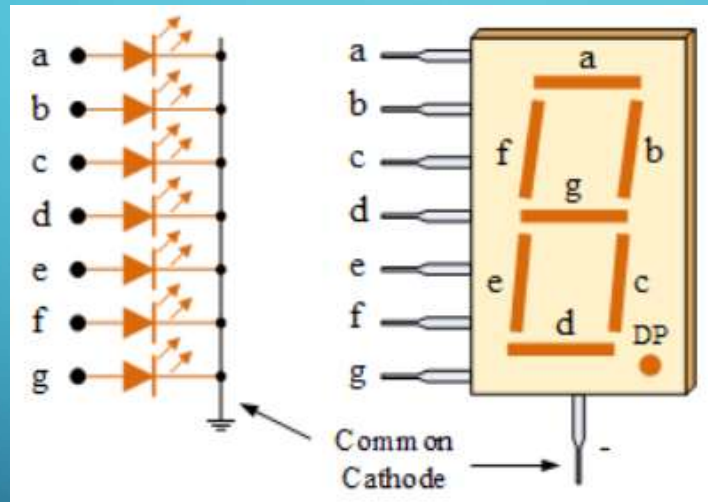
5.4.3 LED vòng Neo-pixel RGB

```
// Input a value 0 to 255 to get a color value.  
// The colours are a transition r - g - b - back to r.  
uint32_t Wheel(byte WheelPos) {  
    if(WheelPos < 85) {  
        return strip.Color(WheelPos * 3, 255 - WheelPos * 3, 0);  
    } else if(WheelPos < 170) {  
        WheelPos -= 85;  
        return strip.Color(255 - WheelPos * 3, 0, WheelPos * 3);  
    } else {  
        WheelPos -= 170;  
        return strip.Color(0, WheelPos * 3, 255 - WheelPos * 3);  
    }  
}
```

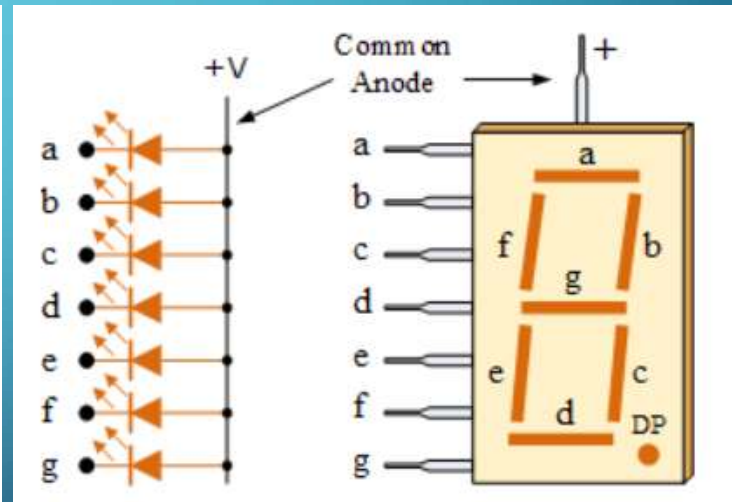
Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.1 LED 7 đoạn



Loại CC (common cathode)

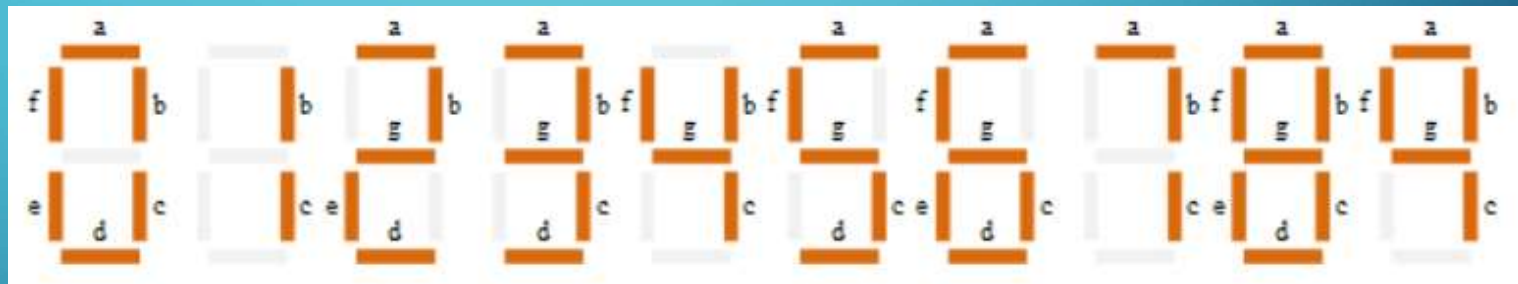
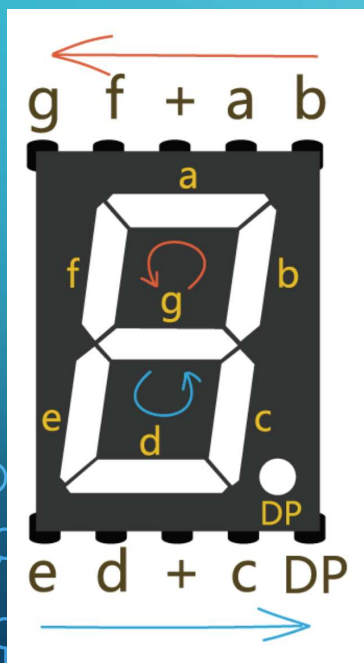


Loại CA (common anode)

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.1 LED 7 đoạn

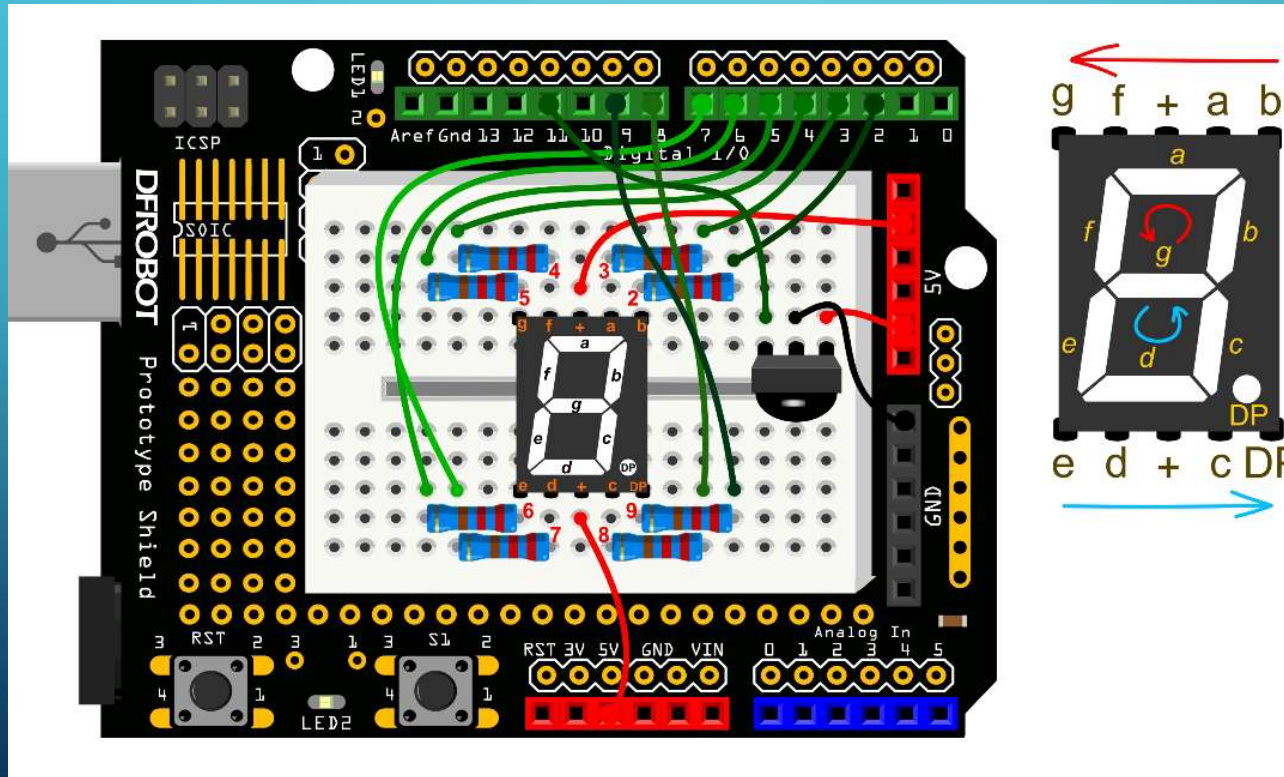


LED 7 đoạn Anode chung

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

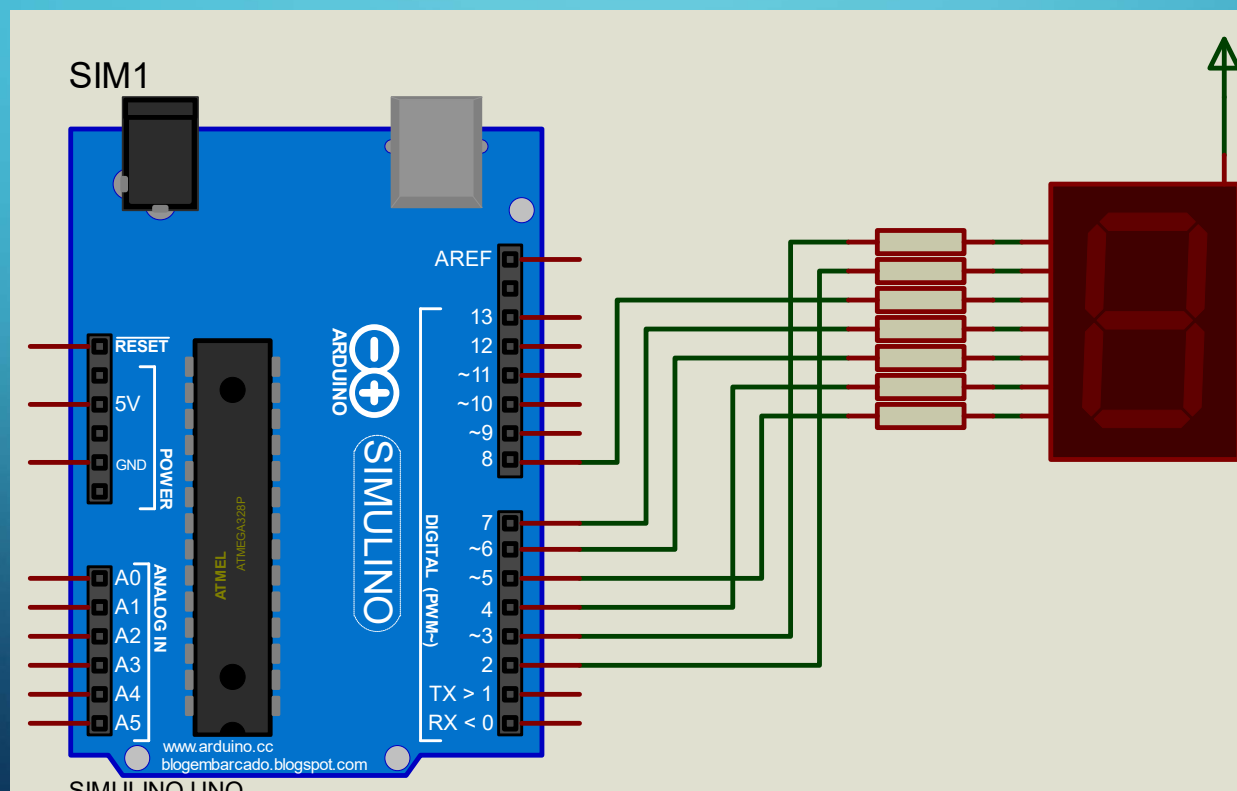
5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
// Đặt tên cho các chân
int pinUP = 3; // Upper segment
int pinUPR = 2; // Up-right segment
int pinDWR = 8; // Down-right segment
int pinDW = 7; // Down segment
int pinDWL = 6; // Down-left segment
int pinUPL = 4; // Up-left segment
int pinCT = 5; // Center segment
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
void setup() {  
    pinMode(pinUP, OUTPUT);  
    pinMode(pinUPR, OUTPUT);  
    pinMode(pinDWR, OUTPUT);  
    pinMode(pinDW, OUTPUT);  
    pinMode(pinDWL, OUTPUT);  
    pinMode(pinUPL, OUTPUT);  
    pinMode(pinCT, OUTPUT);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
void writeNumber(int value) {  
  
    // Xóa các giá trị ban đầu  
    digitalWrite(pinUP, HIGH);  
    digitalWrite(pinUPR, HIGH);  
    digitalWrite(pinDWR, HIGH);  
    digitalWrite(pinDW, HIGH);  
    digitalWrite(pinDWL, HIGH);  
    digitalWrite(pinUPL, HIGH);  
    digitalWrite(pinCT, HIGH);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
// hiển thị số 0
if (value == 0) {
    digitalWrite(pinUP, LOW);
    digitalWrite(pinUPR, LOW);
    digitalWrite(pinDWR, LOW);
    digitalWrite(pinDW, LOW);
    digitalWrite(pinDWL, LOW);
    digitalWrite(pinUPL, LOW);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
// hiển thị số 1
if (value == 1) {
    digitalWrite(pinUPR, LOW);
    digitalWrite(pinDWR, LOW);
}
```

```
// hiển thị số 2
if (value == 2) {
    digitalWrite(pinUP, LOW);
    digitalWrite(pinUPR, LOW);
    digitalWrite(pinCT, LOW);
    digitalWrite(pinDWL, LOW);
    digitalWrite(pinDW, LOW);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
// hiển thị số 3
if (value == 3) {
    digitalWrite(pinUP, LOW);
    digitalWrite(pinUPR, LOW);
    digitalWrite(pinCT, LOW);
    digitalWrite(pinDWR, LOW);
    digitalWrite(pinDW, LOW);
}
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 1:

```
void loop() {  
  // Đếm xuống 3 - 2 - 1 - 0  
  writeNumber(3);  
  delay(1000);  
  writeNumber(2);  
  delay(1000);  
  writeNumber(1);  
  delay(1000);  
  writeNumber(0);  
  delay(1000);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

```
void setup() {  
  for(int pin = 2 ; pin <= 9 ; pin++){  
    pinMode(pin, OUTPUT);  
    digitalWrite(pin, HIGH);  
  }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

```
void loop() {                                     // hiển thị số 0
    int n0[8]={0,0,0,1,0,0,0,1};
    for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){
        digitalWrite(pin,n0[pin-2]);
    }
    delay(500);
```

```
                                                    // hiển thị số 1
    int n1[8]={0,1,1,1,1,1,0,1};
    for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){
        digitalWrite(pin,n1[pin-2]);
    }
    delay(500);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

// hiển thị số 2

```
int n2[8]={0,0,1,0,0,0,1,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n2[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

// hiển thị số 3

```
int n3[8]={0,0,1,0,1,0,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n3[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

// hiển thị số 4

```
int n4[8]={0,1,0,0,1,1,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n4[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

// hiển thị số 5

```
int n5[8]={1,0,0,0,1,0,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n5[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

// hiển thị số 6

```
int n6[8]={1,0,0,0,0,0,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n6[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

// hiển thị số 7

```
int n7[8]={0,0,1,1,1,1,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n7[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 2:

// hiển thị số 8

```
int n8[8]={0,0,0,0,0,0,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n8[pin-2]);  
}  
delay(500);
```

// hiển thị số 9

```
int n9[8]={0,0,0,0,1,1,0,1};  
for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
    digitalWrite(pin,n9[pin-2]);  
}  
delay(500);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 3:

```
int number[10][8] =           //mã LED 0~9
{
    {0,0,0,1,0,0,0,1},//0
    {0,1,1,1,1,1,0,1},//1
    {0,0,1,0,0,0,1,1},//2
    {0,0,1,0,1,0,0,1},//3
    {0,1,0,0,1,1,0,1},//4
    {1,0,0,0,1,0,0,1},//5
    {1,0,0,0,0,0,0,1},//6
    {0,0,1,1,1,1,0,1},//7
    {0,0,0,0,0,0,0,1},//8
    {0,0,0,0,1,1,0,1} //9
};
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

Chương trình 3:

```
void numberShow(int i) {  
    for(int pin = 2; pin <= 9 ; pin++){  
        digitalWrite(pin, number[i][pin - 2]);  
    }  
}
```

```
void setup(){  
    for(int pin = 2 ; pin <= 9 ; pin++){  
        pinMode(pin, OUTPUT);  
        digitalWrite(pin, HIGH);  
    }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.2 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng mã 7 đoạn

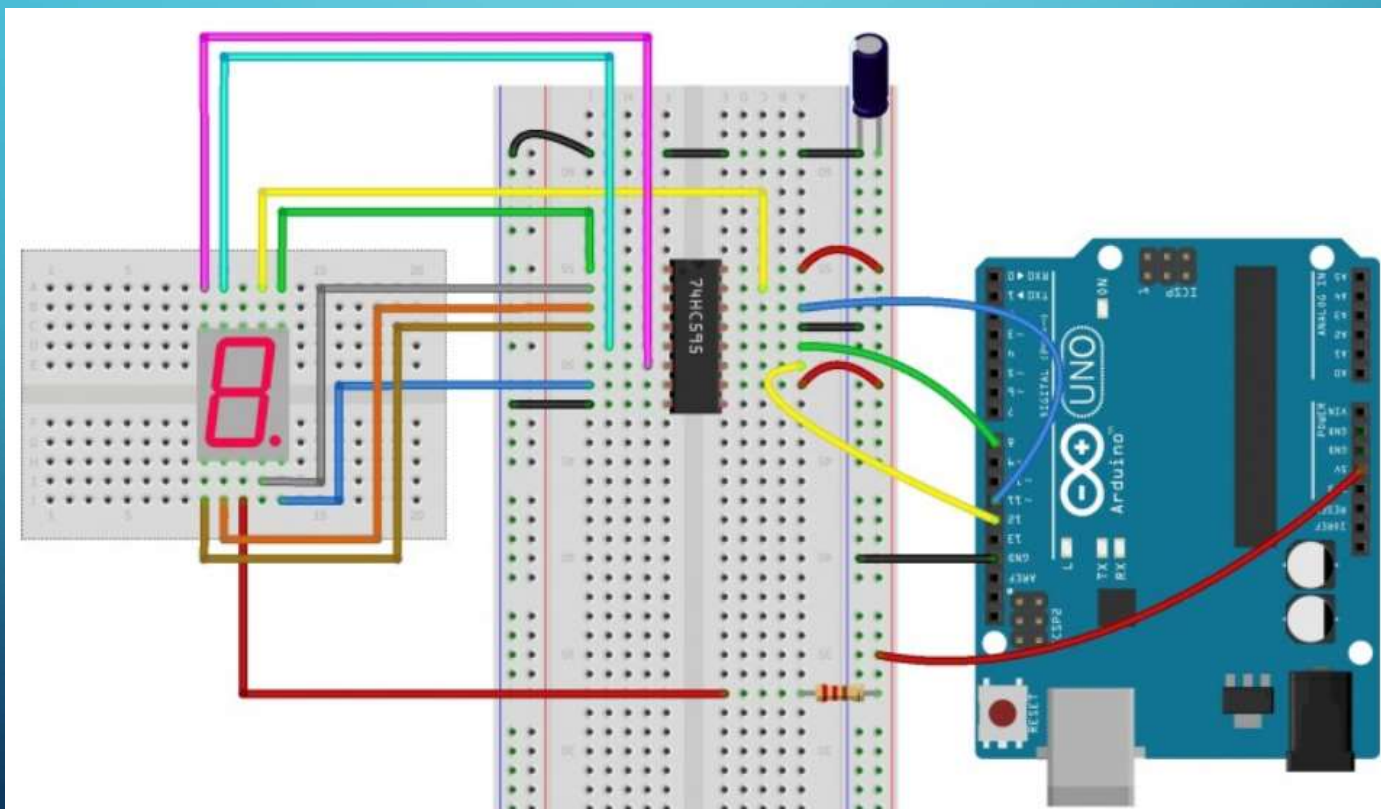
Chương trình 3:

```
void loop() {  
  int i;  
  for(int i=0;i<=9;i++){ // hiển thị lần lượt các số từ 0 đến 9  
    numberShow(i);  
    delay(500);  
  }  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

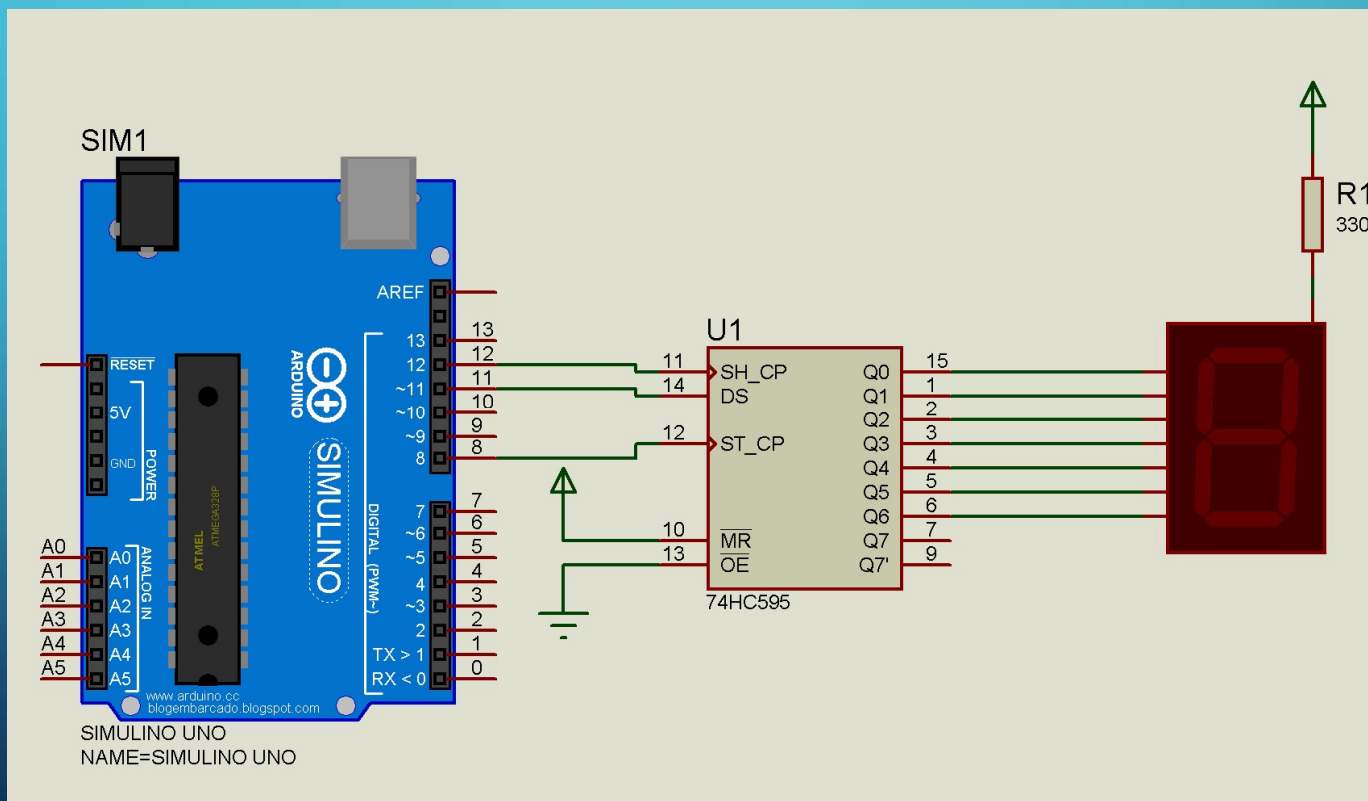
5.5.3 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng IC 74HC595



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.3 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng IC 74HC595



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.3 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng IC 74HC595

```
int latchPin = 8;      //chân ST_CP của 74HC595
int clockPin = 12;     //chân SH_CP
int dataPin = 11;      //Chân DS
                        // Sử dụng LED 7 CA --> 0: LED sáng; 1: LED tắt

const int Seg[10] = {  //mảng có 10 số (từ 0-9)
    0b11000000,        //0 - các thanh từ a-f sáng
    0b11111001,        //1 - chỉ có 2 thanh b,c sáng
    0b10100100,        //2
    0b10110000,        //3
    0b10011001,        //4
    0b10010010,        //5
    0b10000011,        //6
    0b11111000,        //7
    0b10000000,        //8
    0b10010000,        //9
};
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.3 Hiển thị trên LED 7 đoạn dùng IC 74HC595

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

```
void loop() {  
  static int point = 0;  
  digitalWrite(latchPin, LOW);  
  shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, Seg[point]);  
  digitalWrite(latchPin, HIGH);
```

```
  point = (point + 1) % 10;  
  delay(500);  
}
```

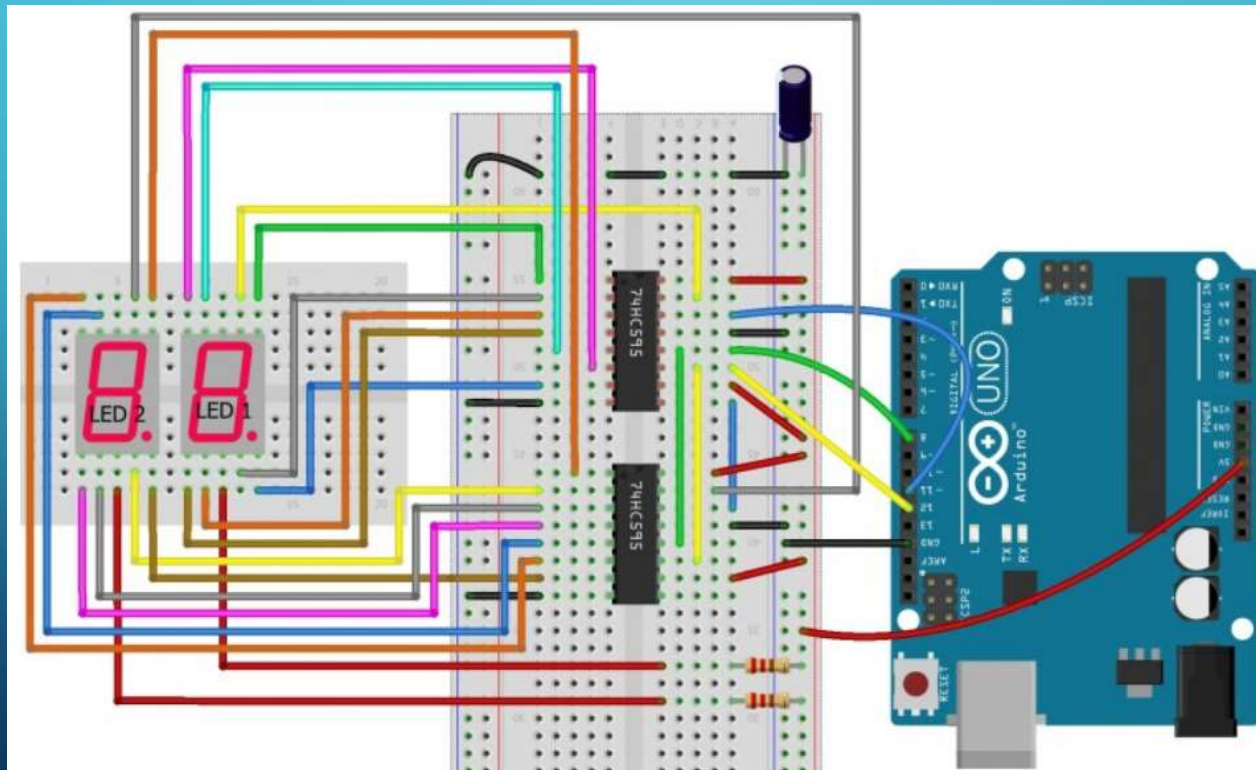
```
//shiftout - start  
//Xuất bảng ký tự ra cho Module LED  
//shiftout - end
```

```
// Vòng tuần hoàn từ 0--9  
//Đợi 0.5 s cho mỗi lần tăng số
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

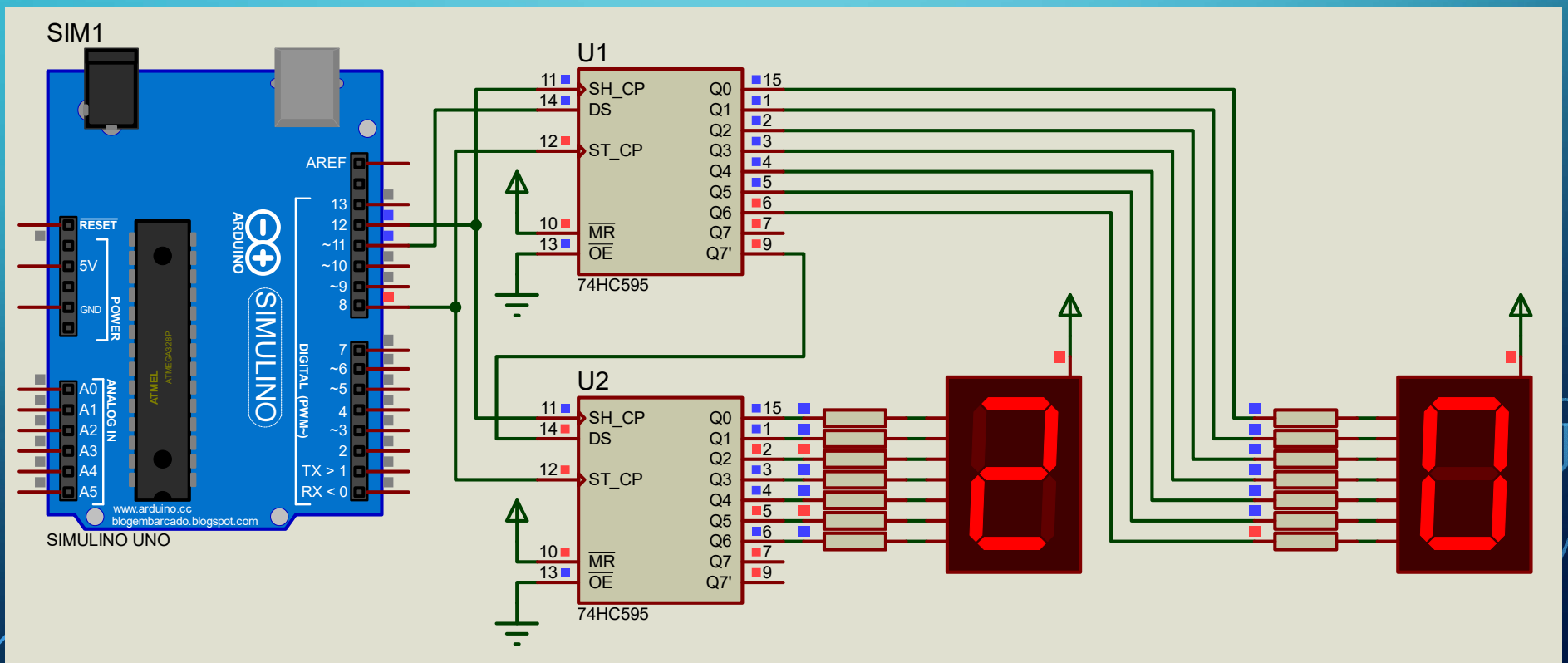
5.5.4 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC 74HC595



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.4 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC 74HC595



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.4 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC 74HC595

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

// Sử dụng LED 7 CA --> 0: LED sáng; 1: LED tắt

const int Seg[10] = {  //mảng có 10 số (từ 0-9)
    0b11000000,        //0 - các thanh từ a-f sáng
    0b11111001,        //1 - chỉ có 2 thanh b,c sáng
    0b10100100,        //2
    0b10110000,        //3
    0b10011001,        //4
    0b10010010,        //5
    0b10000011,        //6
    0b11111000,        //7
    0b10000000,        //8
    0b10010000,        //9
};
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.4 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC 74HC595

```
void setup() {  
    pinMode(latchPin, OUTPUT);  
    pinMode(clockPin, OUTPUT);  
    pinMode(dataPin, OUTPUT);  
}  
void HienThiLED7doan(unsigned long Giatri, byte SoLed = 2){  
    byte *array= new byte[SoLed];  
    for (byte i=0; i< SoLed; i++){  
        array[i] = (byte)(Giatri % 10UL);  
        Giatri = (unsigned long)(Giatri /10UL);  
    }  
    digitalWrite(latchPin, LOW);  
    for (int i = SoLed - 1; i >= 0; i--)  
        shiftOut(dataPin, clockPin, MSBFIRST, Seg[array[i]]);  
    digitalWrite(latchPin, HIGH);  
    free(array);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

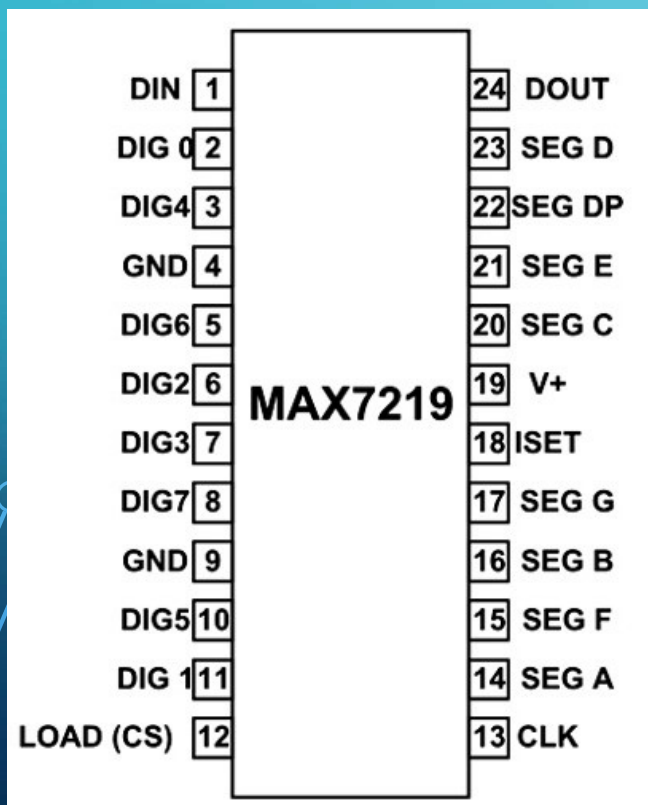
5.5.4 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC 74HC595

```
void loop() {  
    static unsigned long point = 0;  
    HienThiLED7doan(point, 2);  
    point = (point + 1) % 100UL;           // Đếm vòng từ 00--99  
    delay(500);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.5 IC MAX7219



MAX7219 / MAX7221 là 1 con chip tích hợp: nhận dữ liệu vào nối tiếp, xuất dữ liệu ra song song.

MAX7219 là IC chuyên dụng để điều khiển các ma trận LED tới 64 LED hoặc dãy LED 7 đoạn 1-8 số.

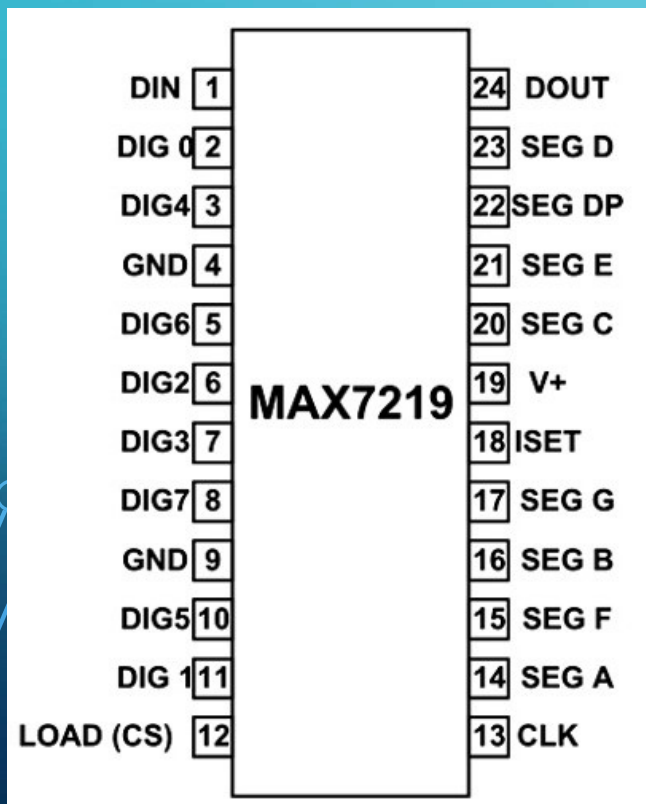
MAX7219 có sẵn bộ giải mã BCD, mạch ghép kênh multiplexing, RAM tĩnh 8x8 để lưu giá trị.

Tuy nhiên, **MAX7219** được thiết kế để làm việc với các module LED chung cực âm (Common-Cathode)

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.5 IC MAX7219



(1) **DIN**: Data in

(12) **LOAD (CS)**: Khi chân LOAD (CS) từ mức HIGH trở về LOW (xuất hiện cạnh xuống) thì dữ liệu bắt đầu được đưa vào chân DIN theo cạnh lên của xung clock tại chân **CLK**.

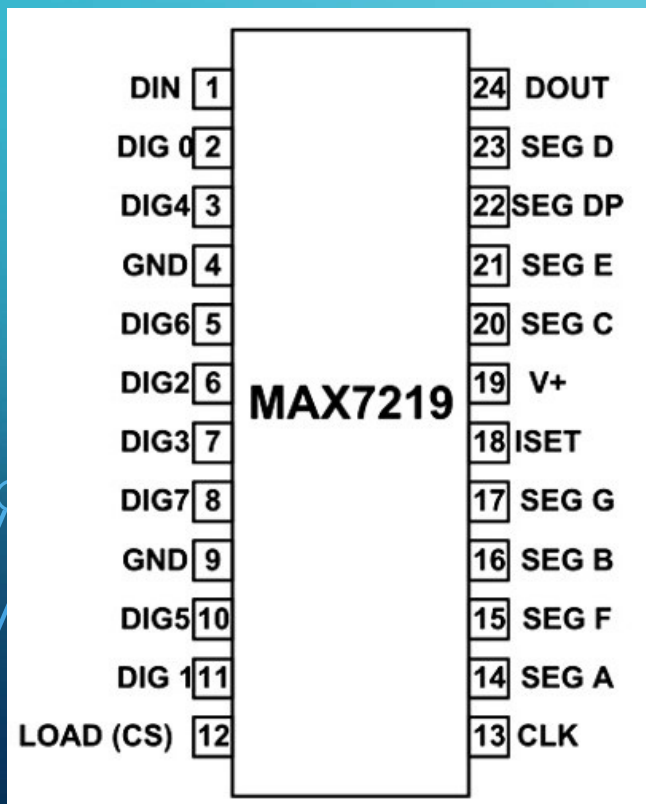
Khi chân LOAD (CS) trở về mức HIGH (xuất hiện cạnh lên) thì dữ liệu ngừng được nhận vào.

(13) **CLK**: Xung clock đồng bộ dữ liệu vào nối tiếp qua chân **DIN** và ra song song qua các chân **SEG**

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.5 IC MAX7219



Các chân xuất dữ liệu (dạng mã 7seg)

(14) **SEG A**
(16) **SEG B**
(20) **SEG C**
(23) **SEG D**
(21) **SEG E**
(15) **SEG F**
(17) **SEG G**
(22) **SEG DP**

Các chân chọn con LED tích cực

(2) **DIG 0**
(11) **DIG 1**
(6) **DIG 2**
(7) **DIG 3**
(3) **DIG 4**
(10) **DIG 5**
(5) **DIG 6**
(8) **DIG 7**

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.6 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC MAX7219

Sử dụng thư viện **LedControl** <https://github.com/wayoda/LedControl/archive/master.zip>

Với hàm **setDigit()** trong thư viện hỗ trợ hiển thị LED 7 đoạn:

setDigit(int addr, int digit, byte value, boolean dp)

addr là địa chỉ của chip MAX7219.

Nếu chỉ sử dụng 1 chip MAX7219 thì mặc định là 0.

Nếu có nhiều chip MAX7219 thì chip thứ nhất địa chỉ là 0, chip thứ hai là 1, ...

digit là vị trí của chữ số cần hiển thị (bắt đầu từ 0)

value là chữ số cần hiển thị

dp để hiển thị dấu chấm,

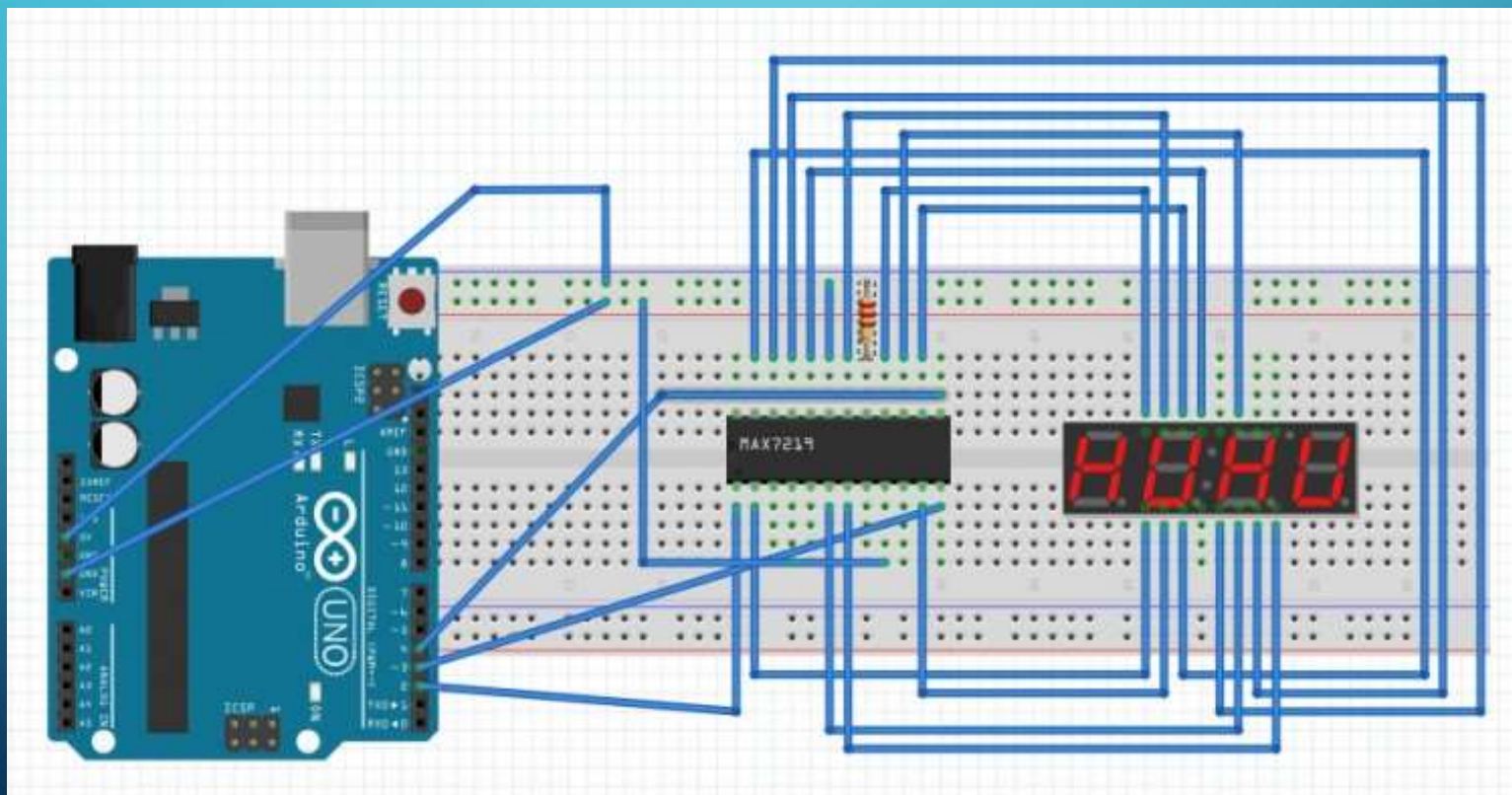
bằng 1 nếu hiển thị dấu chấm

bằng 0 nếu không hiển thị

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

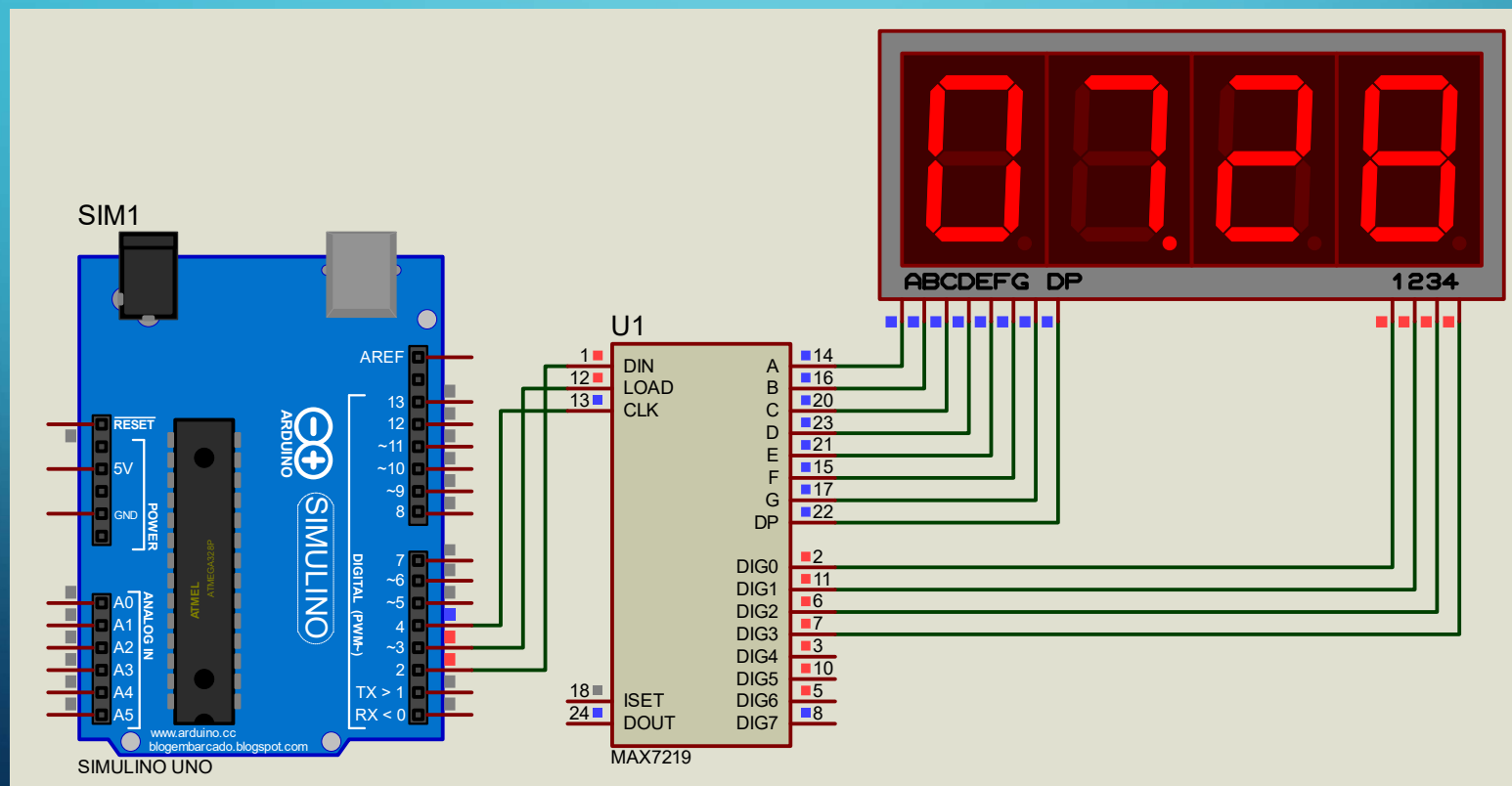
5.5.6 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC MAX7219



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.6 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC MAX7219



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.6 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC MAX7219

```
#include "LedControl.h"
```

```
LedControl segment = LedControl(2, 4, 3, 1); // DIN 2; CLK 4; LOAD 3; 1 IC MAX7219
```

```
int s=0;
```

```
void setup() {
```

```
    segment.shutdown(0, false);
```

```
    segment.setIntensity(0, 15);
```

```
    segment.clearDisplay(0);
```

```
}
```

```
// Bật hiển thị
```

```
// Đặt độ sáng lớn nhất
```

```
// Tắt tất cả led
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.6 Hiển thị trên nhiều LED 7 đoạn dùng IC MAX7219

```
void loop() {  
    int phut, giay;  
    giay=s%60;phut=s/60;  
    segment.setDigit(0,0,phut/10,0);  
    segment.setDigit(0,1,phut%10,1);  
    segment.setDigit(0,2,giay/10,0);  
    segment.setDigit(0,3,giay%10,0);  
    delay(1000);  
    s+=1;  
}
```

//Chữ số hàng chục của phút

//Chữ số hàng đơn vị của phút, có dấu ngăn cách

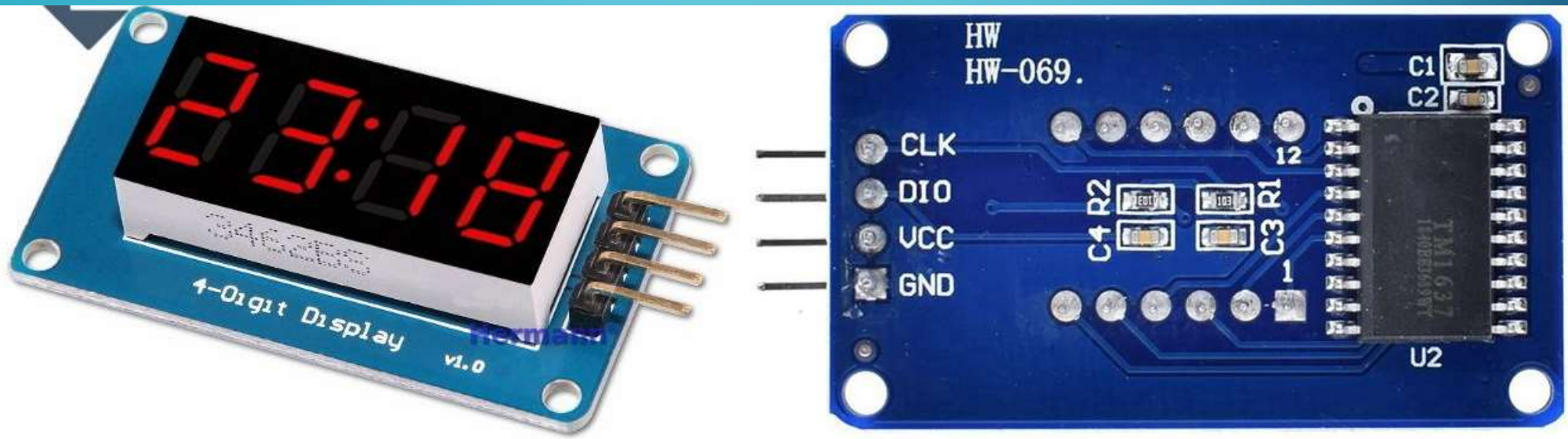
//Chữ số hàng chục của giây

//Chữ số hàng đơn vị của giây

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

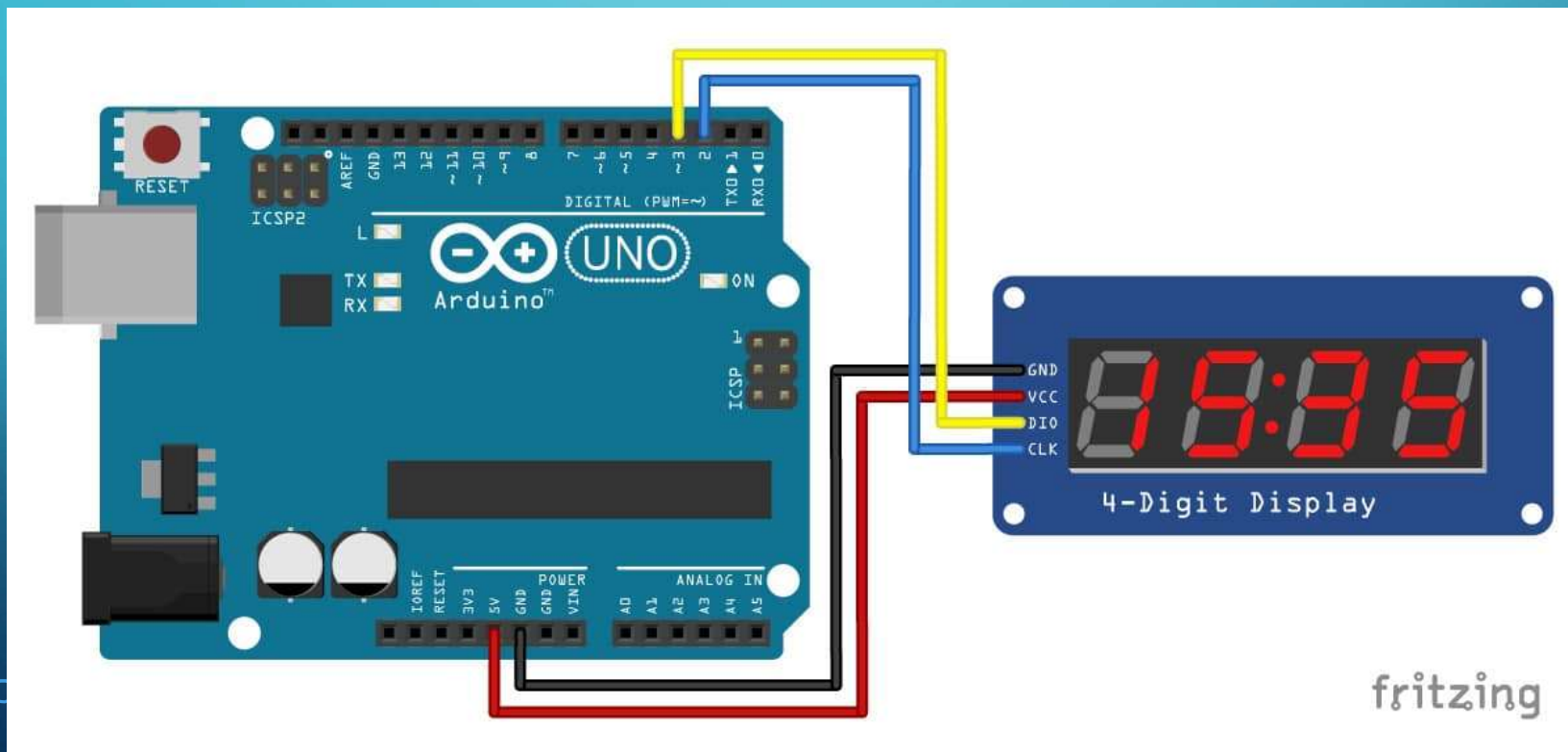
5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

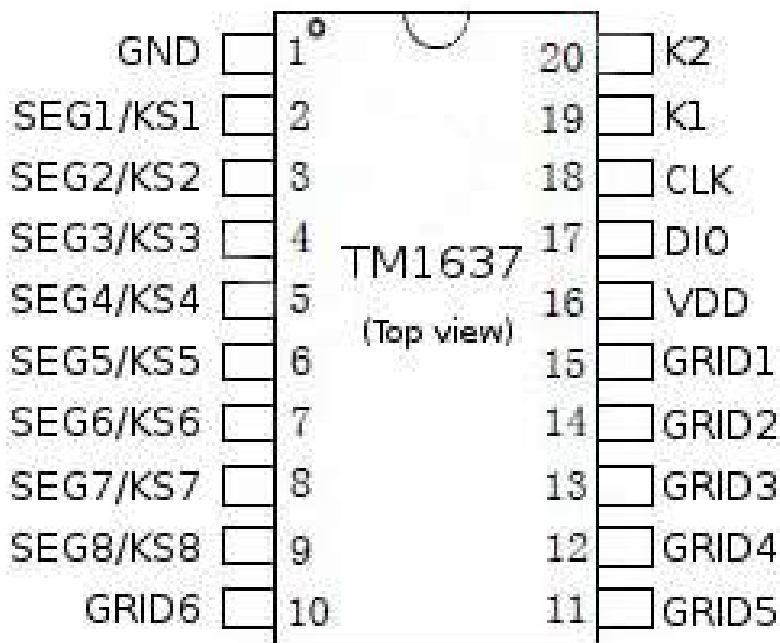
5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637



Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637



IC **TM1637** là IC chuyên dùng để điều khiển hiển thị LED 7 đoạn và quét bàn phím.

TM1637 sử dụng 2-wire để truyền dữ liệu

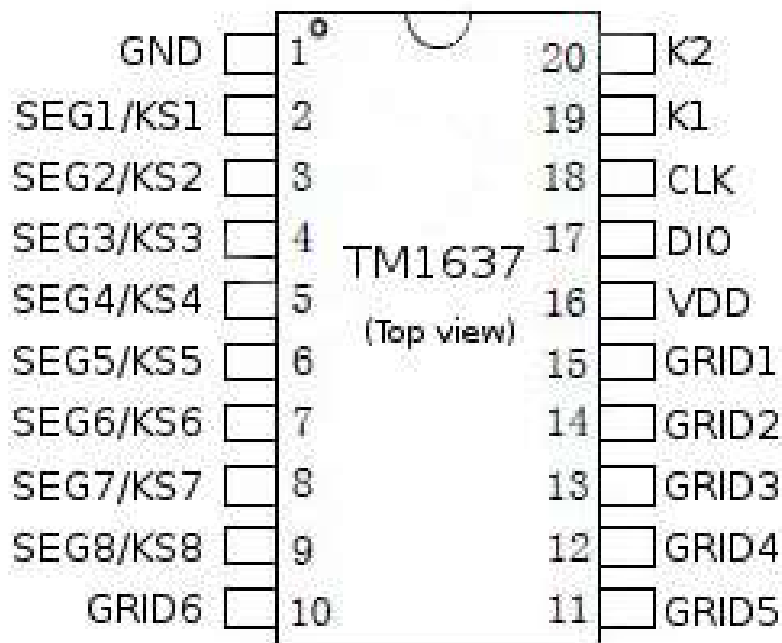
(17) **DIO**: dữ liệu vào nối tiếp

(18) **CLK**: ngõ vào xung Clock
đồng bộ dữ liệu vào ra

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637



Các chân xuất dữ liệu (dạng mã 7seg)

(2) **SEG 1**

(3) **SEG 2**

(4) **SEG 3**

(5) **SEG 4**

(6) **SEG 5**

(7) **SEG 6**

(8) **SEG 7**

(9) **SEG 8**

Các chân chọn con LED tích cực

(15) **GRID 1**

(14) **GRID 2**

(13) **GRID 3**

(12) **GRID 4**

(11) **GRID 5**

(10) **GRID 6**

(19 – 20) **K1 – K2**: dữ liệu vào quét bàn phím

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

Sử dụng thư viện **TM1637Display** <https://github.com/avishorp/TM1637>

Các hàm chính:

setSegments() – Đặt giá trị ban đầu cho các segment trong LED hiển thị

showNumberDec() – Hiển thị giá trị thập phân

showNumberDecEx() – Hiển thị giá trị thập phân có dấu phẩy

setBrightness() – Đặt độ sáng hiển thị

clear() – Xóa hiển thị

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
#include <TM1637Display.h>
```

```
#define CLK 2
```

```
#define DIO 3
```

```
TM1637Display display = TM1637Display(CLK, DIO);
```

```
const uint8_t data[] = {0xff, 0xff, 0xff, 0xff};           //sáng LED
const uint8_t blank[] = {0x00, 0x00, 0x00, 0x00};         //tắt LED
const uint8_t done[] = {
    SEG_B | SEG_C | SEG_D | SEG_E | SEG_G,                // d
    SEG_A | SEG_B | SEG_C | SEG_D | SEG_E | SEG_F,         // O
    SEG_C | SEG_E | SEG_G,                                  // n
    SEG_A | SEG_D | SEG_E | SEG_F | SEG_G                  // E
};
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
const uint8_t celsius[] = {           //ký hiệu độ C
    SEG_A | SEG_B | SEG_F | SEG_G,     // Circle
    SEG_A | SEG_D | SEG_E | SEG_F      // C
};

void setup() {
    display.clear();                    //xóa màn hình
    delay(1000);
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
void loop() {  
    display.setBrightness(7);    //đặt độ sáng  
    display.setSegments(data); //sáng LED  
    delay(1000);  
    display.clear();  
    delay(1000);  
  
    int i;                //đếm  
    for (i = 0; i < 101; i++) {  
        display.showNumberDec(i);  
        delay(50);  
    }  
    delay(1000);  
    display.clear();  
    delay(1000);  
}
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
int j;                                     // hiển thị vị trí, lặp lại 2 lần
for (j = 0; j < 2; j++) {
    for (i = 0; i < 4; i++) {
        display.showNumberDec(i, false, 1, i);
        delay(500);
        display.clear();
    }
}

delay(1000);
display.clear();
delay(1000);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
int k;                                //thay đổi độ sáng
for (k = 0; k < 8; k++) {
    display.setBrightness(k);
    display.setSegments(data);
    delay(500);
}

delay(1000);
display.clear();
delay(1000);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
display.showNumberDecEx(1234, 0b11100000, false, 4, 0); //hiển thị 1234 có dấu phẩy
```

```
delay(1000);  
display.clear();  
delay(1000);
```

Chương 5: ĐIỀU KHIỂN HIỂN THỊ

5.5 Hiển thị trên LED 7 đoạn

5.5.7 Hiển thị trên 4 LED 7 đoạn sử dụng IC TM1637

```
int temperature = 24;                                //hiển thị nhiệt độ
display.showNumberDec(temperature, false, 2, 0);
display.setSegments(celsius, 2, 2);

delay(1000);
display.clear();
delay(1000);

display.setSegments(done);
while(1);
}
```