**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*🙢 🕮 🙠\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***



**HỌC PHẦN: LẬP TRÌNH NHÚNG**

**GIẢNG VIÊN : MAI CƯỜNG THỌ**

MSSV: 61131788

Lớp: 61.CNTT1

BÀI BÁO CÁO THỰC HÀNH LẬP TRÌNH ARDUINO

sinh viên: phạm minh hoàng

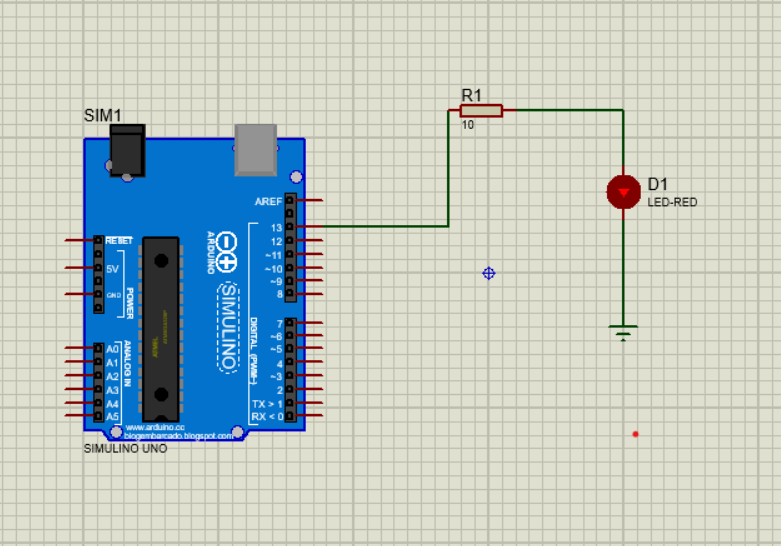
October 3, 2021

## Bài 1. Nháy Led

### Mô tả:

Bài này, hệ thống được thiết kế để thực hiện việc tự động bật/tắt đèn led sau khoảng thời gian delay 1 giây. Đèn led được đấu vào cổng số 13 thông qua điện trở của Board mạch arduino.

### Sơ đồ thiết kế:



Hình . Sơ đồ kết nối của hệ thống

### Đặc điểm linh kiện:

* + 1 mạch arduino uno
  + 1 đèn Led:
  + Điện trở : R1(100 Ω)

### Mã lệnh chính:

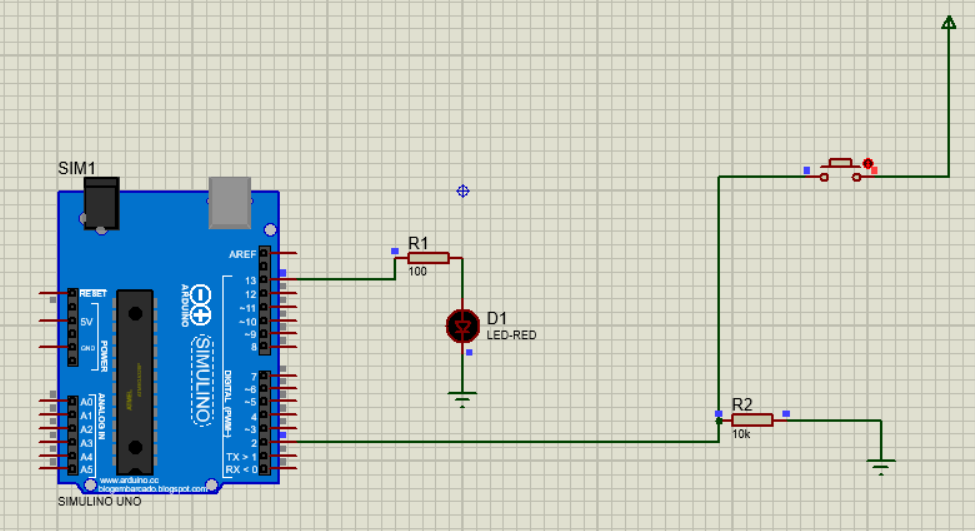
|  |
| --- |
| void setup() {  pinMode(10, OUTPUT);  }  void loop() {  digitalWrite(10, HIGH); //bật led  delay(1000); //để led sáng 1s  digitalWrite(10, LOW); //tắt led  delay(1000  } |

## Bài 2. Đèn sáng khi bấm nút

### Mô tả

Hệ thống thực hiện bật Led thông qua nút bấm, đèn được nối vào Arduino ở cổng số 13. Đầu ra nút bấm được nối vào pin 2. Đèn sáng khi nút bấm và ngược lại.

### Sơ đồ thiết kế:



Hình . Sơ đồ thiết kế

### 3. Đặc điểm linh kiện:

* 1 Đèn led.
* 2 Điện trở: R1(100 Ω), R2 (10k Ω).
* 1 nút bấm
* 1 mạch arduino uno

### 4. Mã lệnh chính:

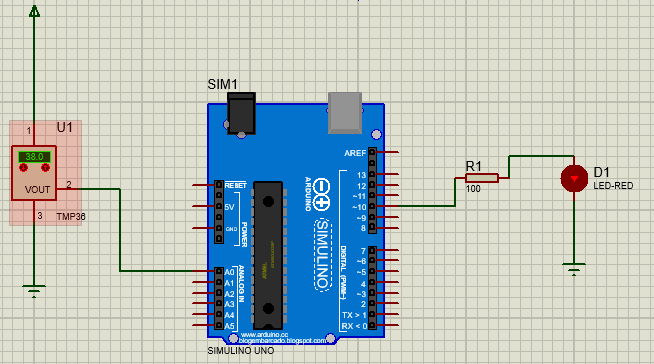
|  |
| --- |
| int x = 0; board  void setup() {  pinMode(2, INPUT);  pinMode(13, OUTPUT);  }  void loop() {  x = digitalRead(2);  if(x == HIGH){  digitalWrite(13, HIGH);  }else {  digitalWrite(13, LOW);  }  delay(1000);  } |

## Bài 3. làm việc với cảm biến nhiệt độ

### 1.Mô tả:

Đọc nhiệt độ môi trường với cảm biến TMP36, đèn LED sáng khi nhiệt độ quá 37 độ. Led (pin 10), TMP (pin A0).

### 2. Sơ đồ thiết kế:



### 3. Đặc điểm linh kiện:

* + 1 Đèn Led.
  + 1 Điện trở: R1(100 Ω)
  + 1 Cảm biến nhiệt độ TMP 36: cảm biến nhiệt độ môi trường, cho ra tín hiệu analog, nối vào chân analog của board mạch, đọc tín hiệu bằng hàm analogRead.
  + 1 mạch arduino uno.

### 4. Mã lệnh chính:

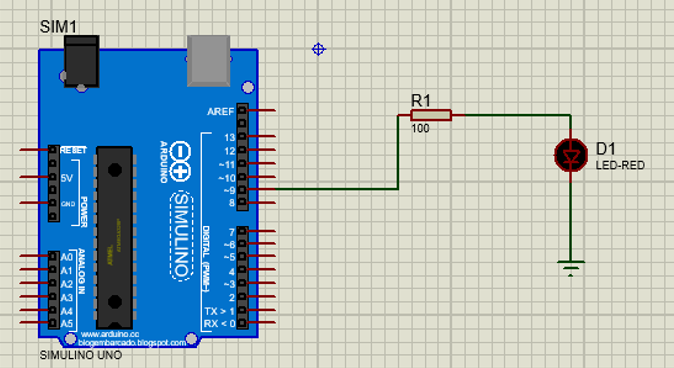
|  |
| --- |
| void setup() {  pinMode(10,OUTPUT);  }  void loop() {  int x=analogRead(A0);  int t=map(x,20,358,-40,125);  if(t>37) digitalWrite(10,HIGH);  else digitalWrite(10,LOW);  delay(1000);  } |

## Bài 4. Led sáng dần

### Mô tả:

Sử dụng các chân ~PWM, xuất các mức điện áp đầu ra thay đổi từ 0-5V , để làm cho đèn LED sáng dần.

### Sơ đồ thiết kế:

****

### Đặc điểm linh kiện:

* Đèn Led:
* Điện trở: R1(100 Ω)
* 1 mạch arduino uno

### Mã lệnh chính:

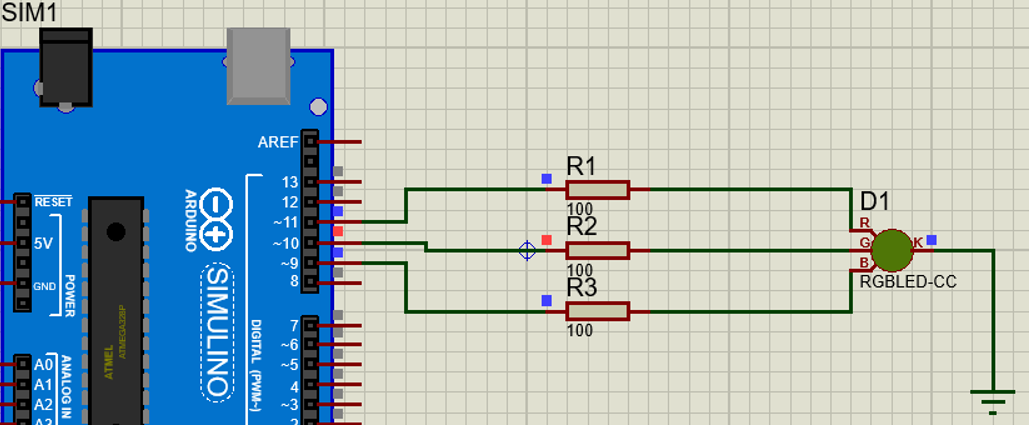
|  |
| --- |
| int brightness = 0;  void setup()  {  pinMode(9, OUTPUT);  }  void loop()  {  for(brightness = 0; brightness <= 255; brightness+=5){  analogWrite(9,brightness);  delay(30);  }  for(brightness = 255; brightness >= 0; brightness-=5){  analogWrite(9,brightness);  delay(30);  }  } |

## Bài 5. Thực hành với Led RGB

### Mô tả

Hệ thống được thiết kế để thực hiện việc đổi màu đèn led sau khoảng thời gian là 1 giây, hiển thị tổ hợp màu red-green-blue với cường độ của từng chân màu sẽ được thay đổi ngẫu nhiên. Từ đó tạo nên việc chuyển màu liên tục.

### Sơ đồ thiết kế

****

### Đặc điểm linh kiện:

* 1 mạch arduino uno.
* 3 điện trở: R1(100Ω), R2(100Ω), R3(100Ω).
* 1 Led RGB common cathode.

### Mã lệnh chính:

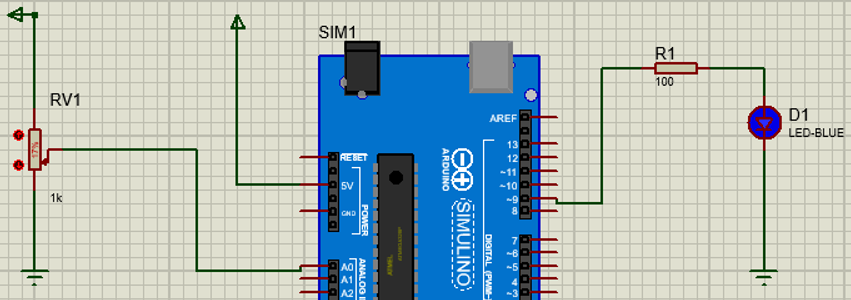
|  |
| --- |
| int redPin = 9;  int bluePin = 10;  int greenPin = 11;  void setup()  {  pinMode(redPin, OUTPUT);  pinMode(bluePin, OUTPUT);  pinMode(greenPin, OUTPUT);  }  void loop()  {  colorRGB(random(0,255),random(0,255),random(0,255));  //R:0-255 G:0-255 B:0-255  delay(1000);  }  void colorRGB(int red, int green, int blue){  analogWrite(redPin,constrain(red,0,255));  analogWrite(greenPin,constrain(green,0,255));  analogWrite(bluePin,constrain(blue,0,255));  } |

## Bài 6. Điều khiển độ sáng của Led qua chiết áp

### Mô tả:

Hệ thống được thiết kế để cho phép điều khiển độ sáng của Led (chân 9) thông qua 1 biến trở gắn ở chân A0.

### Sơ đồ thiết kế



### Đặc điểm linh kiện:

* 1 mạch arduino uno
* 1 chiết áp
* 1 điện trở: R1(100Ω)
* 1 đèn Led

### Mã lệnh chính:

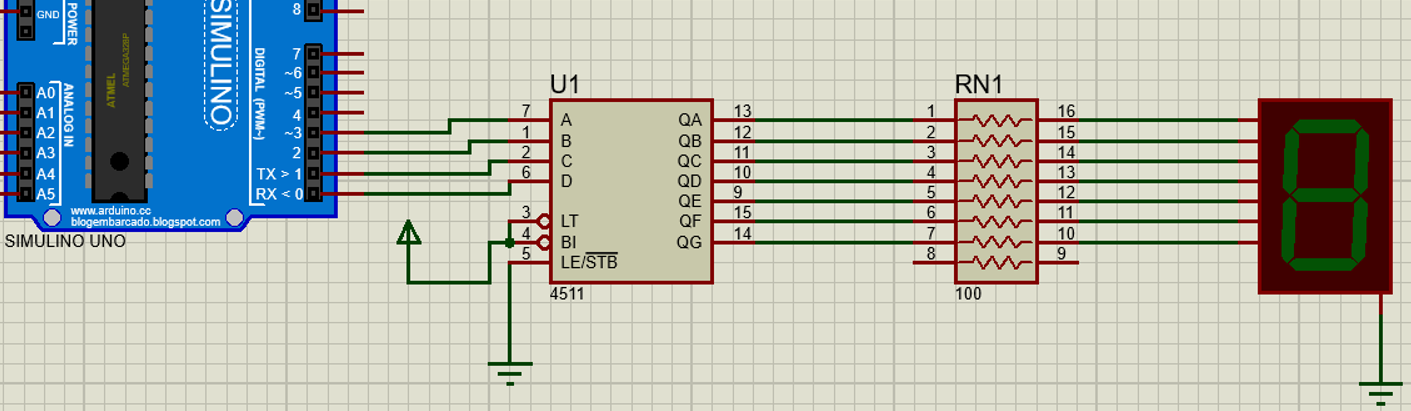
|  |
| --- |
| int x =0;  void setup()  {  Serial.begin(960000);  pinMode(A0, INPUT);  pinMode(9, OUTPUT);  }  void loop()  {  x = analogRead(A0);  Serial.print(x);  int brightness = map(x,0,1023,0,255);  digitalWrite(9,brightness);  delay(1000);  } |

## Bài 7. Led 7 đoạn (7 segment)

### Mô tả:

Hệ thống được thiết kế để thực hiện điều khiển đèn led 7 đoạn sáng bằng lập trình thông qua tín hiệu đầu vào BCD được đấu vào các chân 0,1,2,3.

### Sơ đồ thiết kế



### Đặc điểm linh kiện:

* 1 mạch arduino uno.
* 1 IC 4511: là 1 IC giải mã, làm nhiệm vụ giải mã từ mã nhị phân (binary) sang mã của led 7 vạch để xuất ra led, gồm 16 chân trong đó: chân 3(lamp test) dùng để kiểm tra đèn nếu có giá trị là 0 thì đầu ra sẽ là mức logic 1, chân 4(blanking) tương tự như chân 3 nhưng tác dụng ngược lại (nối nguồn), chân 5 (latch enable) dùng để điều khiển cho phép IC hoạt động bình thường nếu bằng 0 (nối đất), không bình thường nếu bằng 1, chân 1,2,6,7 là chân đưa dữ liệu vào, dữ liệu sẽ được mã hóa và xuất ra ở các chân 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 dưới dạng 7 vạch.
* 1 điện trở 16 chân với R = 100Ω.
* 1 Led 7 đoạn common cathode.

### Mã lệnh chính:

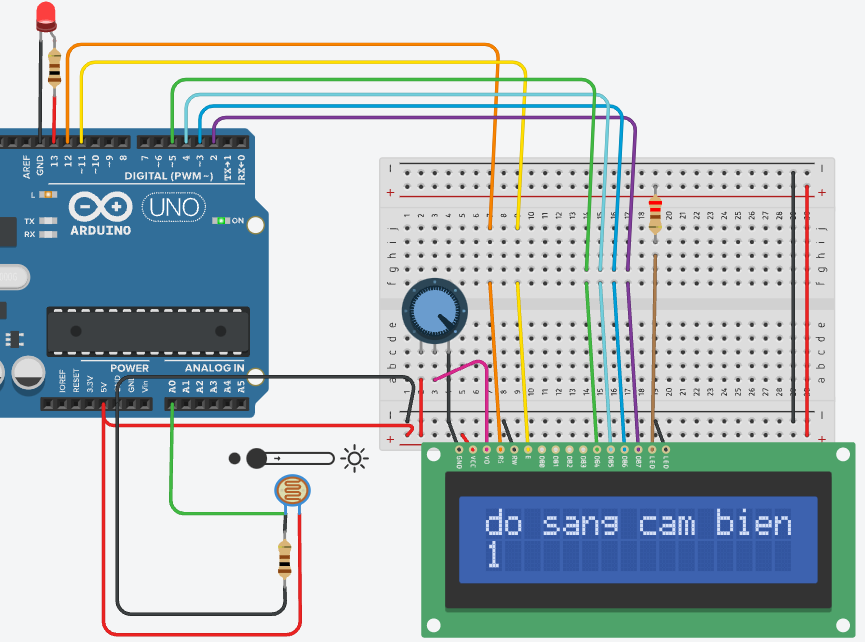
|  |
| --- |
| int a=3, b=2,c=1,d=0;  void setup()  {  pinMode(a, OUTPUT);pinMode(b, OUTPUT);  pinMode(c, OUTPUT); pinMode(d, OUTPUT);  }  void loop()  {  khong();delay(500);  mot();delay(500);  hai();  }  void khong(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW);  digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  }  void mot(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW);  digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, HIGH);  }  void hai(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW);  digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW); } |

## Bài 1. Kiểm tra giữa kỳ

### Mô tả:

bài thực hành lập trình arduino thực hiện đọc giá trị độ sáng của cảm biến và hiện ra LCD sau mỗi giây. Nếu giá trị nhỏ hơn 50% thang đo thì bật đèn điện sáng và ngược lại.

### Sơ đồ thiết kế:

****

### Đặc điểm linh kiện:

* Mạch arduino.
* 1 chiết áp.
* 1 màn hình LCD 16 x 2 hiển thị kết quả.
* 1 quang điện trở đo độ sáng.
* 1 đèn led.
* 3 điện trở: R1 (100 Ω), R2 (220 Ω), R3 (220Ω)

### Mã lệnh chính:

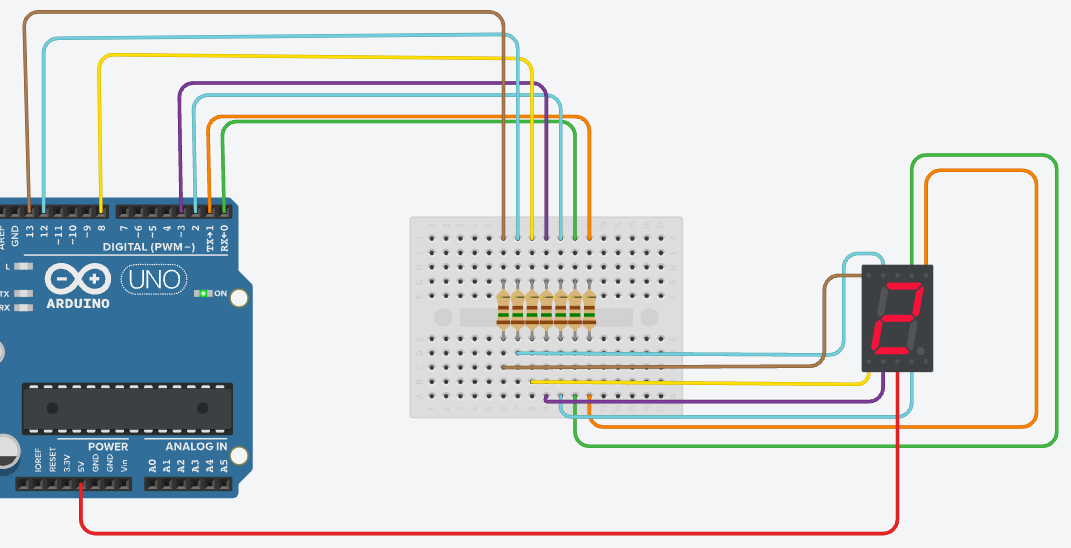
|  |
| --- |
| #include <LiquidCrystal.h>  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  int led = 13;  void setup() {  pinMode(A0,INPUT);  pinMode(led,OUTPUT);  lcd.begin(16, 2);  lcd.print("do sang cam bien: ");  }  void loop() {:  lcd.setCursor(0, 1);  int x = analogRead(A0);  lcd.print(x);  delay(1000);  if (x < 84) { digitalWrite(led,HIGH); }  else digitalWrite(led,LOW);  } |

## Bài 2A. Kiểm tra giữa kỳ

### Mô tả:

Xây dựng hệ thống nhúng với led 7 đoạn thực hiện đếm tuần tự từ 0 đến 9.

### Sơ đồ thiết kế:



### Đặc điểm linh kiện:

* 1 board mạch arduino uno.
* 1 bảng mạch.
* 1 đèn led 7 đoạn (chung cực dương)
* 7 điện trở: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 (150 Ω)

### Mã lệnh chính:

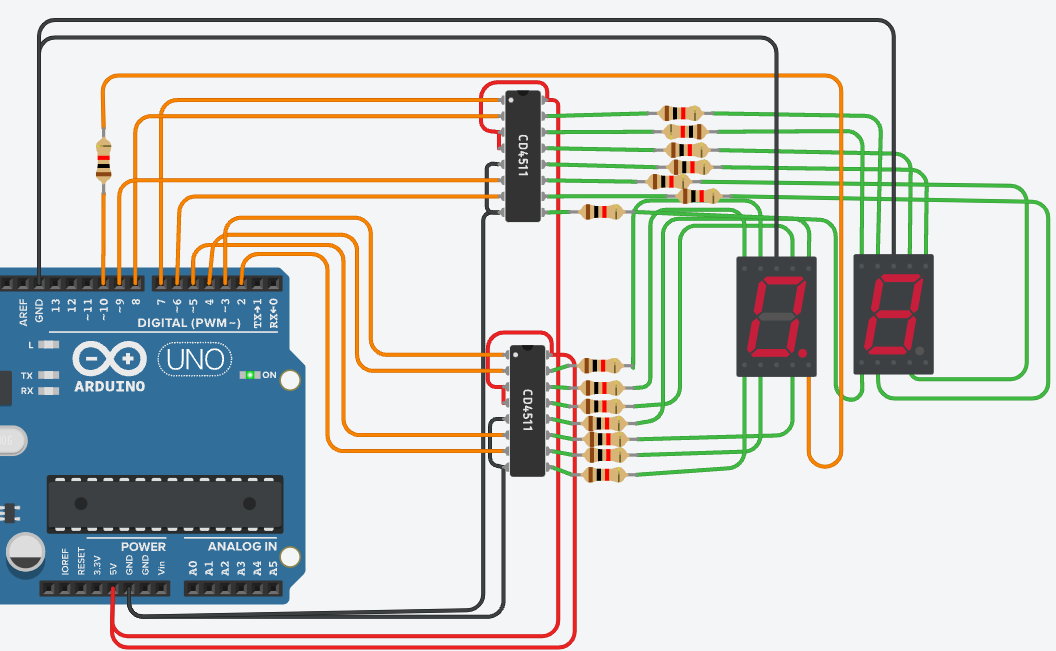
|  |
| --- |
| int a=0, b=1,c=2,d=3,e=8,f=13,g=12;  void setup()  {  pinMode(a, OUTPUT);pinMode(b, OUTPUT);pinMode(c, OUTPUT);  pinMode(d, OUTPUT);pinMode(e, OUTPUT);pinMode(f, OUTPUT);  pinMode(g, OUTPUT);  }  void loop()  {  khong();delay(500); mot(); (500); hai();delay(500); ba();delay(500); bon();delay(500);  nam();delay(500); sau();delay(500); bay();delay(500); tam();delay(500); chin();  }  void khong(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  }  void mot(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH); digitalWrite(d, HIGH);  digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  }  void hai(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, HIGH); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, HIGH); delay(1000);  }  void ba(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, HIGH); delay(1000);  }  void bon(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, HIGH);  digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  }  void nam(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  }  void sau(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, LOW); (1000);  }  void bay(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, HIGH);  digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH); digitalWrite(g, HIGH); delay(1000);  }  void tam(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  }  void chin(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, LOW); digitalWrite(d, LOW);  digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, LOW); digitalWrite(g, LOW); delay(1000);  } |

## Bài 2B. Kiểm tra giữa kỳ

### Mô tả :

Xây dựng hệ thống nhúng với led 7 đoạn thực hiện đếm tuần tự từ 0.0 đến 9.9

### Sơ đồ thiết kế:



### Đặc điểm linh kiện:

* + - 1 board mạch arduino uno.
    - 2 IC CD4511: là 1 IC giải mã, làm nhiệm vụ giải mã từ mã nhị phân (binary) sang mã của led 7 vạch để xuất ra led, gồm 16 chân trong đó: chân 3(lamp test) dùng để kiểm tra đèn nếu có giá trị là 0 thì đầu ra sẽ là mức logic 1, chân 4(blanking) tương tự như chân 3 nhưng tác dụng ngược lại (nối nguồn), chân 5 (latch enable) dùng để điều khiển cho phép IC hoạt động bình thường nếu bằng 0 (nối đất), không bình thường nếu bằng 1, chân 1,2,6,7 là chân đưa dữ liệu vào, dữ liệu sẽ được mã hóa và xuất ra ở các chân 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 dưới dạng 7 vạch.
    - 2 đèn led 7 đoạn (chung cực âm).
    - 15 điện trở với R = 220 Ω.

### Mã lệnh chính:

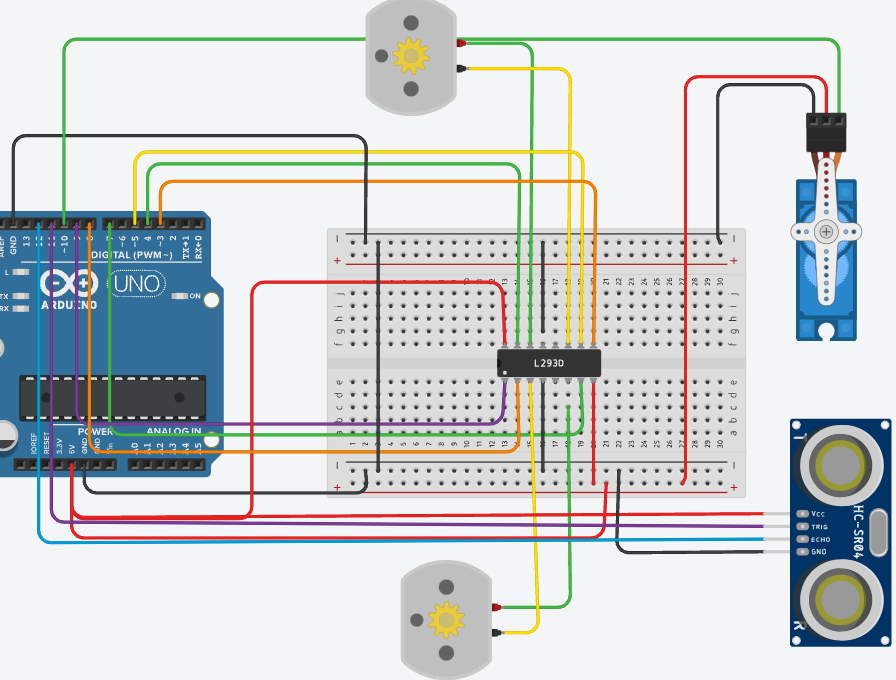
|  |
| --- |
| int a1=2, a2=3,a3=4,a4=5,b1=6, b2=7,b3=8,b4=9;  void setup()  {  pinMode(a1, OUTPUT); pinMode(a2, OUTPUT); pinMode(a3, OUTPUT); pinMode(a4,OUTPUT);  pinMode(b1, OUTPUT); pinMode(b2, OUTPUT); pinMode(b3, OUTPUT); pinMode(b4, OUTPUT);  pinMode(10,OUTPUT);  }  void loop()  {  digitalWrite(10, HIGH);  for(int i = 0;i <= 9; i++){  Tkhong();lap();Tmot();lap();Thai();lap();Tba();lap();Tbon();lap();Tnam();lap();Tsau();lap();Tbay();  lap();Ttam();lap();Tchin();lap();  }  }  void Tkhong(){  digitalWrite(a1, LOW); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tmot(){  digitalWrite(a1, HIGH); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Thai(){  digitalWrite(a1, LOW); digitalWrite(a2, HIGH); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tba(){  digitalWrite(a1, HIGH); digitalWrite(a2, HIGH); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tbon(){  digitalWrite(a1, LOW); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, HIGH); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tnam(){  digitalWrite(a1, HIGH); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, HIGH); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tsau(){  digitalWrite(a1, LOW); digitalWrite(a2, HIGH); digitalWrite(a3, HIGH); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Tbay(){  digitalWrite(a1, HIGH); digitalWrite(a2, HIGH); digitalWrite(a3, HIGH); digitalWrite(a4, LOW);  }  void Ttam(){  digitalWrite(a1, LOW); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, HIGH);  }  void Tchin(){  digitalWrite(a1, HIGH); digitalWrite(a2, LOW); digitalWrite(a3, LOW); digitalWrite(a4, HIGH);  }  void Pkhong() {  digitalWrite(b1, LOW); digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, LOW); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Pmot(){  digitalWrite(b1, HIGH); digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, LOW); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Phai(){  digitalWrite(b1, LOW); digitalWrite(b2, HIGH); digitalWrite(b3, LOW); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Pba(){  digitalWrite(b1, HIGH); digitalWrite(b2, HIGH); digitalWrite(b3, LOW); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Pbon(){  digitalWrite(b1, LOW); digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, HIGH); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Pnam(){  digitalWrite(b1, HIGH); digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, HIGH); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Psau(){  digitalWrite(b1, LOW); digitalWrite(b2, HIGH); digitalWrite(b3, HIGH); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Pbay(){  digitalWrite(b1, HIGH); digitalWrite(b2, HIGH); digitalWrite(b3, HIGH); digitalWrite(b4, LOW);  }  void Ptam(){  digitalWrite(b1, LOW); digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, LOW); digitalWrite(b4, HIGH);  }  void Pchin(){  digitalWrite(b1, HIGH);digitalWrite(b2, LOW); digitalWrite(b3, LOW);digitalWrite(b4, HIGH);  }  void lap() {  Pkhong();delay(500);Pmot();delay(500);Phai();delay(500); Pba();delay(500);Pbon();delay(500);  Pnam();delay(500); Psau();delay(500);Pbay();delay(500);Ptam();delay(500); Pchin();delay(500);  } |

## Bài 3. Kiểm tra giữa kỳ

### Mô tả:

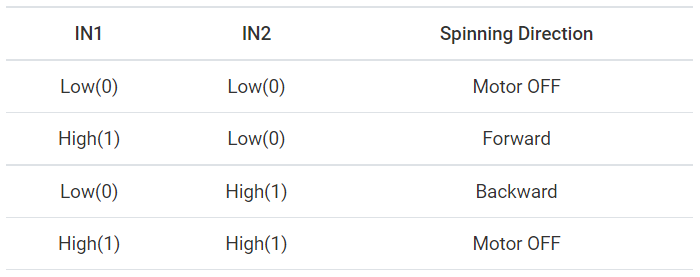
Xây dựng hệ thống nhúng thực hiện điều khiển xe tự hành gồm 3 bánh, trong đó động cơ điều khiển hướng ở bánh trước, 2 động cơ điều khiển 2 bánh sau, phía trước được gắn 1 cảm biến vật cản sử dụng sóng âm HC-SR04 liên tục phát hiện vật cản phía trước.

### Sơ đồ thiết kế:



### Đặc điểm linh kiện:

* 1 board mạch arduino uno.
* 1 bảng mạch.
* 2 động cơ DC.
* 1 động cơ điều khiển hướng Micro Servo: khi kết nối chân điều khiển của servo motor với cổng số 10 của arduino để nhận tín hiệu điều khiển hướng.
* 1 cảm biến khoảng cách HC-SR04: cảm biến khoảng cách
* 1 IC L293D: là IC cầu H điều khiển động cơ bằng cách thay đổi cực tính của điện áp đầu vào của nó.Cầu H chứa 4 công tắc, với động cơ ở trung tâm từ đó khi đóng đồng thời 2 công tắc cụ thể sẽ đảo ngược cực tính của điện áp đặt vào động cơ . Điều này làm thay đổi hướng quay của động cơ. IC L293D gồm 4 kênh điều khiển 2 động cơ DC.
* IC có 2 chân đầu vào cấp nguồn là VCC1 (16) và VCC2 (8). VCC1 dùng để điều khiển mạch logic bên tay phải là 5V. VCC2 tương tự nhưng điều khiển mạch logic bên trái. Cả 2 đều được đấu chung vào chân đất của IC.
* IC có 4 chân đầu ra để điều khiển 2 động cơ tại các chân OUT1 (3), OUT2 (6), OUT3 (11), OUT4 (14) . Mỗi kênh có thể cung cấp cho động cơ 600 mA, tuy nhiên vẫn phụ thuộc vào hệ thống.
* đối với mỗi kênh của IC đều có 2 loại chân điều khiển cho phép thay đổi tốc độ và hướng quay của động cơ. Các chân này điều khiển động cơ quay về phía trước, hay lùi về phía sau bằng cách điều khiển đóng mở cụ thể các công tắc bên trong IC, các chân IN1 (2), IN2 (7) điều khiển động cơ A, IN3 (10) IN4 (15) điều khiển động cơ B. Chiều quay của động cơ có thể điều khiển bằng cách áp dụng logic HIGH hoặc LOW cho các chân này như sau:



* IC còn có thêm 2 chân để bật, tắt và điều khiển tốc độ là ENA (1), ENB (9). Nếu áp dụng logic HIGH sẽ làm cho động cơ quay, ngược lại LOW làm cho động cơ dừng. Tuy nhiên, có thể điều khiển tốc độ của động cơ bằng cách đấu vào các chân PWM.

### Mã lệnh chính:

|  |
| --- |
| #include <Servo.h>  // Motor A connections  int enA = 9, in1 = 8, in2 = 7;  // Motor B connections  int enB = 3, int in3 = 5, int in4 = 4;  const int trig = 11; //chân trig của HC-SR04  const int echo = 12; //chân echo của HC-SR04  Servo servo\_10;  void setup() {  pinMode(enA, OUTPUT);pinMode(enB, OUTPUT);pinMode(in1, OUTPUT);  pinMode(in2, OUTPUT);pinMode(in3, OUTPUT);pinMode(in4, OUTPUT);  pinMode(trig,OUTPUT); //chân trig sẽ phát tín hiệu  pinMode(echo,INPUT); //chân echo sẽ thu tín hiệu  servo\_10.attach(10, 500, 2500);  }  void loop() {  unsigned long duration; //biến đo thời gian  int distance; //biến lưu khoảng cách  directionControl(); //cho động cơ hoạt động  /\* Phát xung từ chân trig \*/  digitalWrite(trig,0); //tắt chân trig  delayMicroseconds(2); //chờ 2ms  digitalWrite(trig,1); //phát xung từ chân trig  delayMicroseconds(5); //xung có độ dài 5 microSeconds  digitalWrite(trig,0); //tắt chân trig    /\* Tính toán thời gian \*/  duration = pulseIn(echo,HIGH); // Đo độ rộng xung HIGH ở chân echo.  distance = int((duration/2)\*340); // Tính khoảng cách đến vật.  Serial.println(distance);  delay(1000);  if(distance > 20000){  //cham();  nhanh();  }  }  void directionControl() {  analogWrite(enA, 255); //khởi động motor  analogWrite(enB, 255);  // Turn on motor A & B  digitalWrite(in1, HIGH);  digitalWrite(in2, LOW);  digitalWrite(in3, HIGH);  digitalWrite(in4, LOW);  delay(2000);  }  void cham() {  analogWrite(enA, 180);analogWrite(enB, 180);  //dừng xe  digitalWrite(in1, LOW);digitalWrite(in2, LOW);  digitalWrite(in3, LOW);digitalWrite(in4, LOW);  //lùi xe  digitalWrite(in1, LOW);digitalWrite(in2, HIGH);  digitalWrite(in3, LOW);digitalWrite(in4, HIGH);delay(10000);  }  void nhanh() {  servo\_10.write(20);//quay trái 20  //giảm tốc độ  for (int i = 255; i >= 145; --i) {  analogWrite(enA, i);  analogWrite(enB, i);  delay(20);  }  //dừng xe  digitalWrite(in1, LOW);digitalWrite(in2, LOW);  digitalWrite(in3, LOW);digitalWrite(in4, LOW);delay(5000);  } |

**MỤC LỤC**

[Bài 1. Nháy Led 1](#_Toc85557362)

[Bài 2. Đèn sáng khi bấm nút 1](#_Toc85557363)

[Bài 3. làm việc với cảm biến nhiệt độ 2](#_Toc85557364)

[Bài 4. Led sáng dần 3](#_Toc85557365)

[Bài 5. Thực hành với Led RGB 4](#_Toc85557366)

[Bài 6. Điều khiển độ sáng của Led qua chiết áp 6](#_Toc85557367)

[Bài 7. Led 7 đoạn (7 segment) 7](#_Toc85557368)

[Bài 1. Kiểm tra giữa kỳ 8](#_Toc85557369)

[Bài 2A. Kiểm tra giữa kỳ 9](#_Toc85557370)

[Bài 2B. Kiểm tra giữa kỳ 11](#_Toc85557371)

[Bài 3. Kiểm tra giữa kỳ 13](#_Toc85557372)