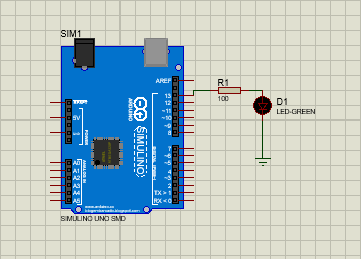
Biên soạn: Nguyễn Thành Lãnh – LTN ( lớp 61-CNTT\_1)

# Bài 1. Led nhấp nháy:

## Mô tả

Bài này thực hiện việc lập trình mô phỏng mạch Arduino điều khiển một đèn led nhấp nháy trên cổng số 13 trong khoảng thời gian 1 giây.

## Sơ đồ



Hình 1. Mach Arduino - Nháy led 1s

## Linh kiện

* Một mạch Arduino Uno
* Một điện trở 100Ω
* Một đèn led

## Code chương trình

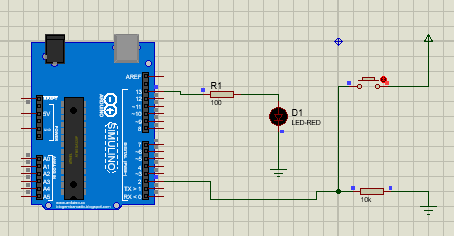
|  |
| --- |
| void setup() {  pinMode(13, OUTPUT); // OUTPUT format is port number 13  }  void loop() {  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  delay(1000); // wait for a second  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW  delay(1000); // wait for a second  } |

# Bài 2. Bật tắt đèn Led bằng nút bấm

## Mô tả

Bài này thực hiện việc lập trình mô phỏng mạch Arduino điều khiển quá trình bật, tắt đèn thông qua một nút bấm.

## Sơ đồ



Hình 2. Mạch Arduino - Điều khiển led qua nút bấm.

## Linh kiện

* Một mạch Arduino Uno
* Một nút bấm
* Một đèn led
* Hai điện trở 100Ω và 10k Ω

## Code chương trình

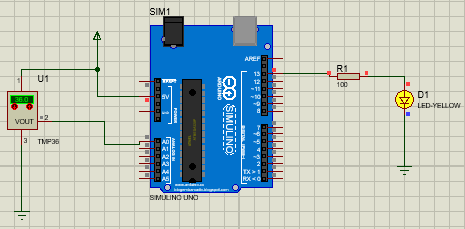
|  |
| --- |
| int x = 0;  void setup()  {  pinMode(2, INPUT); // INPUT format is port 2  pinMode(13,OUTPUT); //OUTPUT format is port 13  }  void loop()  {  x = digitalRead(2); // doc cong 2 gan cho bien x  if( x == HIGH) //Kiem tra nut co dang  {  digitalWrite(13, HIGH); //Bat den.  }  else  {  digitalWrite(13, LOW); //Tat den.  }    delay(10); // Delay a little bit to improve simulation performance  } |

# Bài 3: Làm việc với cảm biến nhiệt độ.

## Mô tả

Bài này lập trình mô phỏng mạch Arduino điều khiển độ sáng của đèn led thông quá cảm biến nhiệt độ TMP.

## Sơ đồ



Hình 3.Mạch Arduino - Điều khiển led qua TMP

## Linh kiện

* Một mạch Arduino Uno
* 1 đèn led
* Môt cảm biến nhiệt độ TMP
* 1 điện trở 100Ω

## Code chương trình

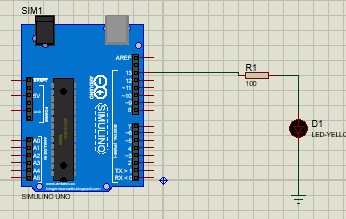
|  |
| --- |
| int a = 13; // a lay gia tri cong  void setup(){  pinMode(a,OUTPUT); // format Cong a 🡺 OUTPUT  Serial.begin(9600);  }  void loop()  {  int x = analogRead(A0); //doc A0 gan cho x  int t = map(x, 0,410,-50, 150); // tinh nhiet do tu gia tri x  if(t >= 36) // Sang den khi nhiet do lon hon hoac bang 36  digitalWrite(a,HIGH);  else  digitalWrite(a,LOW);  delay(100);  } |

# 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 Led sáng dần, rồi tắt dần

## Sơ đồ



Hình 4. Mạch Arduino - Điều khiển led sáng( tắt) dần

## Linh kiện

* Mạch Arduino
* Đèn led
* Điện trở 100Ω

## Code chương trình

|  |
| --- |
| int brightness = 0;  void setup(){  pinMode(13,OUTPUT);  }  void loop(){  for( brightness = 0; brightness <= 255; brightness +=5){ // sáng dần  analogWrite(13, brightness);  delay(30);  }  for(brightness = 255; brightness >= 0; brightness -= 5){ // tắt dần  analogWrite(13, brightness);  delay(30);  }  } |

# Bài 5: Điều khiển độ sáng thông qua chiết áp

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng mạch Arduino điều khiển độ sáng của đèn thông qua chiết áp, gắn ở chân A0

## Sơ đồ

## 

Hình 5. Mach Arduino - Điều khiển độ sáng đèn led qua chân A0

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một chiết áp
* Một đèn
* Một điện trở 100Ω

## Code chương trình

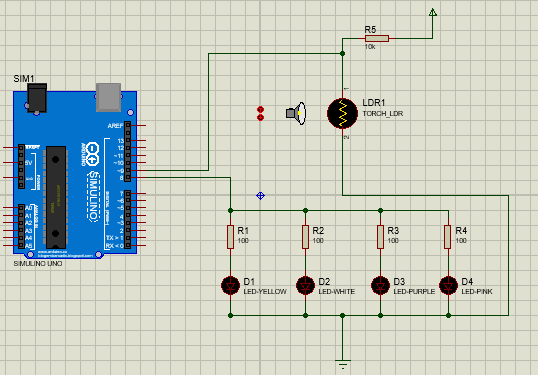
|  |
| --- |
| int X = 0;  void setup() {  pinMode(A0, INPUT);  pinMode(9, OUTPUT);  }  void loop() {  X = analogRead(A0);  int brightness = map(X,0,1023,0,255);  analogWrite(9, brightness);  } |

# Bài 6: Điều khiển đèn bằng LDR

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng Arduino điều khiển việc bật tắt đèn thông qua cảm biến ánh sáng TORCH\_LDR

## Sơ đồ



Hình 6. Mạch Arduino - Điều khiểu đèn thông qua LDR

## Linh kiện

* Mạch Arduino Uno
* Bốn đèn led khác nhau
* Bốn điện trở 220Ω và một điện trở 10kΩ
* Một cảm biến ánh sáng Torch\_LDR

## Code chương trình

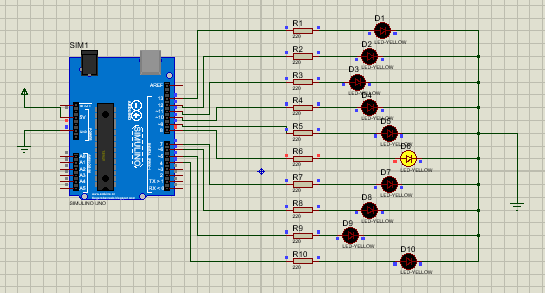
|  |
| --- |
| int LDR = 9;  int led = 8;  void setup()  {  pinMode( LDR, INPUT\_PULLUP);  pinMode( led, OUTPUT);  }  void loop()  {  if(digitalRead(ldr) == HIGH)  {  digitalWrite(led, LOW);  }  else  {  digitalWrite(led, HIGH);  }  } |

# Bài 7: LED sáng dần từ đèn 1 tới đèn 10 và ngược lại

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình và mô phỏng mạch Arduino điều khiển độ sáng của các đèn, sáng dần từ 1 đến 10.

## Sơ đồ



Hình 7. Mạch Arduino - Điều khiểu 10 led sáng dần

## Linh kiện

* Mạch Arduino
* Mười đèn led
* Mười điện trở 220Ω

## Code chương trình

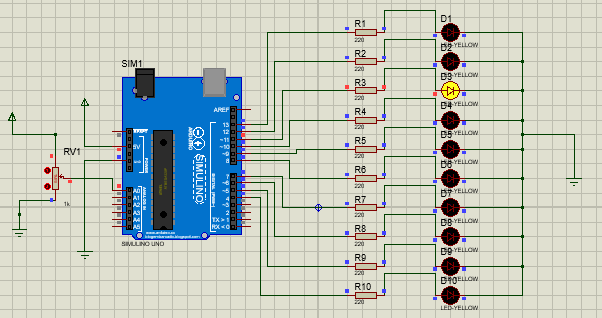
|  |
| --- |
| byte LedPin [] = {4,5,6,7,8,9,10,11,12,13}; //Mảng các cổng kết nối đèn  int direction = 1;  int currentLED = 0;  void setup(){  for (int x = 0; x < 10; x++){  pinMode(LedPin[x],OUTPUT); // lần lượt format đầu ra của đèn  }  }  void loop(){  for(int x = 0; x < 10; x++){  digitalWrite( LedPin[x],LOW); //tắt đèn  }  digitalWrite(LedPin[currentLED],HIGH);  currentLED += direction;  if (currentLED ==9) // chạy xong từ Đ1 đến Đ10 thì đổi chiều  direction = -1;  if (currentLED ==0) // chạy xong từ Đ10 đến Đ1 thì đổi chiều  direction = 1;  delay(500);  } |

# Bài 8: LED sáng dần từ 1 đến 10 và ngược lại, có sử dụng biến trở.

## Mô tả

Tương tự như bài số 7, bài này chỉ thêm vào một biến trở POT-HG nối với chân A0 của mạch Arduino, để điều chỉnh thời gian delay của đèn.

## Sơ đồ



Hình . Mạch Arduino - điều khiển sáng đèn có biến trở

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một biến trở POT-HG
* Mười điện trở 220Ω
* Mười đèn LED

## Code chương trình

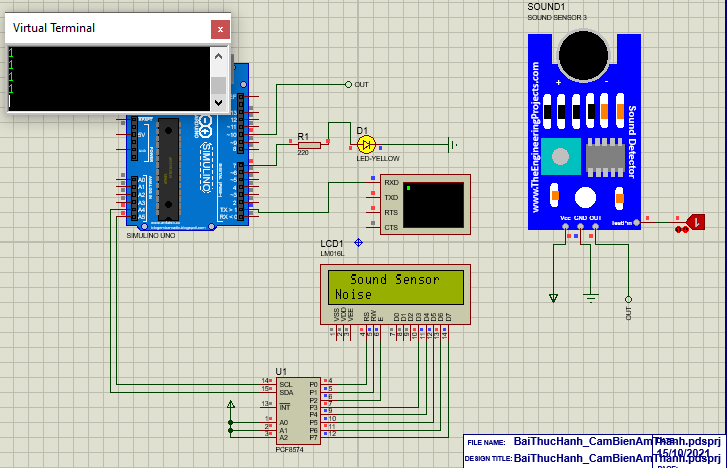
|  |
| --- |
| int ledPin[] = {4,5,6,7,8,9,10,11,12,13};  int direction = 1;  int currentLED = 0;  int potPin = 0;  unsigned long changeTime;  void setup()  {  for (int x =0; x<10;x++){  pinMode(ledPin[x], OUTPUT);  }  }  void loop(){  int delayvalu = analogRead(potPin);  for( int x = 0; x<10;x++){  digitalWrite(ledPin[x],LOW);  }  digitalWrite(ledPin[currentLED],HIGH);  currentLED += direction;  if(currentLED==9)  {  direction = -1;  }  if (currentLED == 0)  {  direction = 0;  }  delay(delayvalu);  } |

# Bài 9: Cảm biến âm thanh

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng mạch Arduino sử dụng cảm biến âm thành để điều khiển bật tắt đèn led.

## Sơ đồ



Hình 9. Mạch Arduino - Mô phỏng bộ cảm biến âm thanh

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một cảm biến âm thanh Sound Sensor 3
* Một mạch mở rộng I2C PCF8574
* Điện trở 220Ω và đèn led
* Thiết bị hiển thị LM016L
* Virtural Terminal

## Code chương trình

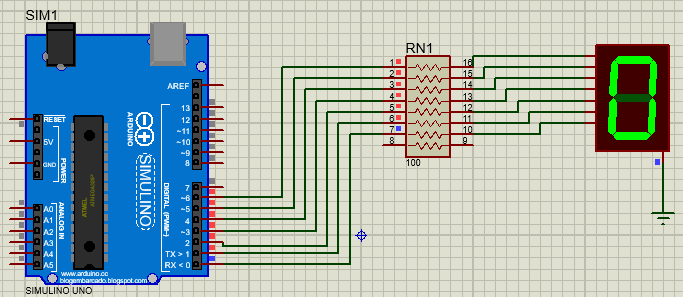
|  |
| --- |
| #include <Wire.h>  #include <LiquidCrystal\_I2C.h>  LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27, 16, 2);  #define sensor 10  #define led 7  void setup()  {  Serial.begin(9600);  pinMode(sensor, INPUT);  pinMode(led, OUTPUT);  lcd.init();  lcd.backlight();  lcd.setCursor(0, 0);  lcd.print(" Sound Sensor");  }  void loop()  {  Serial.println(digitalRead(sensor));  digitalWrite(led, digitalRead(sensor));  lcd.setCursor(0, 1);  if (digitalRead(sensor) == 1)  {  lcd.print("Noise");  }  else  {  lcd.print("Quiet");  }  } |

# Bài 10 Led 7 đoạn

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng mạch Arduino điều khiển đèn led 7 đoạn sáng theo các số từ 0 đến 9, từ các chân 0 đến chân 6 của mạch.

## Sơ đồ



Hình 10. Mạch Arduino - điều khiển đèn led 7 đoạn

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một bo mạch điện trở
* Một đèn led 7 đoạn

## Code chương trình

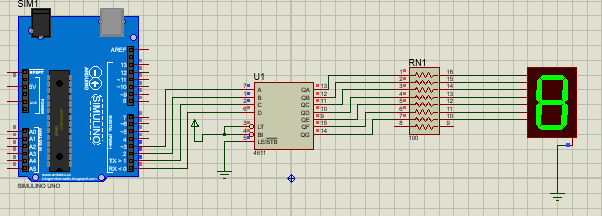
|  |
| --- |
| int a = 6, b=5, c=4, d=3, e=2,f=1, g=0;  void setup(){  pinMode(a,OUTPUT); pinMode(b,OUTPUT); pinMode(c,OUTPUT);  pinMode(d,OUTPUT); pinMode(e,OUTPUT); pinMode(f,OUTPUT); pinMode(g,OUTPUT);  }  void Khong(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Mot(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW);digitalWrite(e, LOW);digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Hai(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, LOW);  digitalWrite(d, HIGH);digitalWrite(e, HIGH);digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Ba(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Bon(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Nam(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Sau(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Bay(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Tam(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Chin(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void loop(){  Khong();  delay(1000);  Mot();  delay(1000);  Hai();  delay(1000);  Ba();  delay(1000);  Bon();  delay(1000);  Nam();  delay(1000);  Sau();  delay(1000);  Bay();  delay(1000);  Tam();  delay(1000);  Chin();  delay(1000);  } |

# Bài 11 Led 7 đoạn và IC4511

## Mô tả:

Tương tự như bài led 7 đoạn nhưng bài này sử dụng IC 4511 để mở rộng chân

## Sơ đô:



Hình .Mạch Arduino-Điều khiển led 7 đoạn ( dùng IC 4511)

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một IC4511
* Một bo mạch điện trở
* Một đèn led 7 đoạn chung đất

## Code chương trình

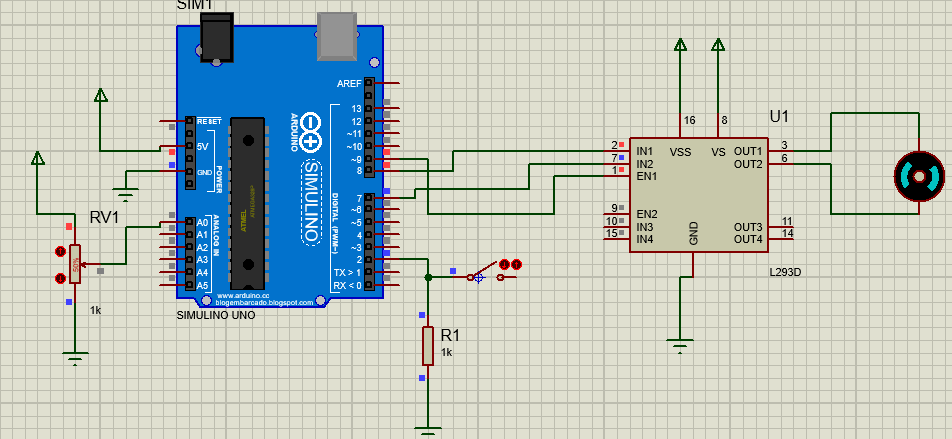
|  |
| --- |
| int A=0, B=1, C=2, D=3;  void setup()  {  pinMode(A,OUTPUT); pinMode(B,OUTPUT);  pinMode(C,OUTPUT); pinMode(D,OUTPUT);  }  void Khong(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,LOW);  }  void Mot(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,HIGH);  }  void Hai(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,HIGH); digitalWrite(D,LOW);  }  void Ba(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,HIGH); digitalWrite(D,HIGH);  }  void Bon(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,HIGH);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,LOW);  }  void Nam(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,HIGH);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,HIGH);  }  void Sau(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,HIGH);  digitalWrite(C,HIGH); digitalWrite(D,LOW);  }  void Bay(){  digitalWrite(A,LOW); digitalWrite(B,HIGH);  digitalWrite(C,HIGH); digitalWrite(D,HIGH);  }  void Tam(){  digitalWrite(A,HIGH); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,LOW);  }  void Chin(){  digitalWrite(A,HIGH); digitalWrite(B,LOW);  digitalWrite(C,LOW); digitalWrite(D,HIGH);  }  void loop(){  Khong(); delay(1000);  Mot(); delay(1000);  Hai(); delay(1000);  Ba(); delay(1000);  Bon(); delay(1000);  Nam(); delay(1000);  Sau(); delay(1000);  Bay(); delay(1000);  Tam(); delay(1000);  Chin(); delay(1000);  } |

# Bài 12: Điều khiển motor

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng mạch Arduino điều khiển motor bằng L293D

## Sơ đồ



Hình 12. Mạch Arduino - điểu khiển motor bằng L2932D

## Linh kiện

* Một mạch Arduino
* Một biến trở (POT-HG) 1kΩ
* Một điện trở R1 1kΩ
* Một L293D
* Một motor

## Code chương trình

|  |
| --- |
| #define switchPin 2 // chân công tắc  #define motorPin1 8 // L293D Input 1  #define motorPin2 7 // L293D Input 2  #define speedPin 9 // L293D enable chân 1  #define potPin 0 // chân biến trở nối với A0  int Mspeed = 0;  void setup() {  pinMode(switchPin, INPUT);  pinMode(motorPin1, OUTPUT);  pinMode(motorPin2, OUTPUT);  pinMode(speedPin, OUTPUT);  }  void loop() {  Mspeed = analogRead(potPin)/4;  analogWrite (speedPin, Mspeed);  if (digitalRead(switchPin)) {  digitalWrite(motorPin1, LOW);  digitalWrite(motorPin2, HIGH);  }  else {  digitalWrite(motorPin1, HIGH);  digitalWrite(motorPin2, LOW);  }  } |

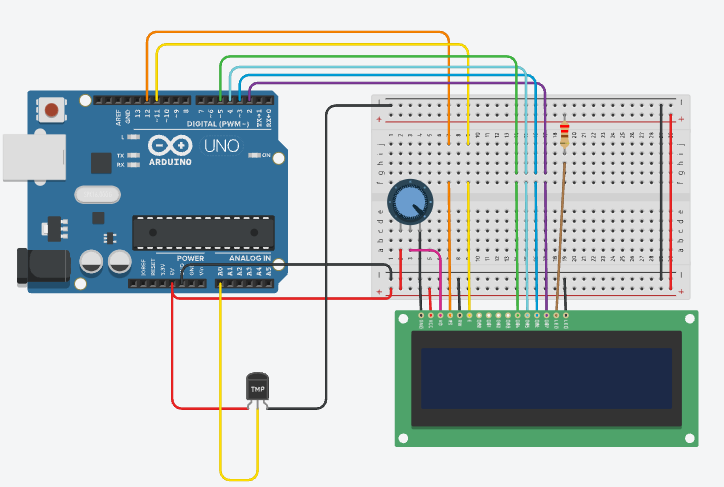
# Bài kiểm tra:

# Bài 1a. Đọc nhiệt độ môi trường và in ra màn hình LCD

## Mô tả:

Bài này sử dụng lập trình, mô phỏng Arduino đọc nhiệt độ bằng TMP qua chân A0, và in kết quả ra màn hình LCD.

## Sơ đồ



Hình . Mạch Arduino - đo nhiệt độ TMP và in ra màn hình LCD

## Linh kiên

* Một mạch Arduino
* Một cảm biến nhiệt độ TMP
* Một màn hình LCD
* Một biến trở và một điện trở

## Code chương trình

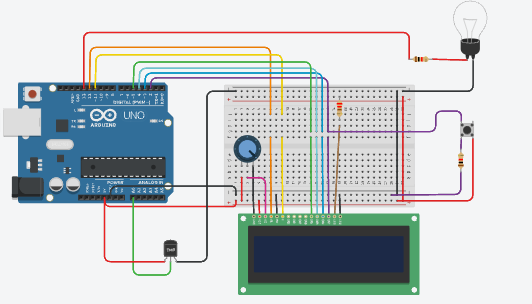
|  |
| --- |
| #include <LiquidCrystal.h>  #include <SoftwareSerial.h>  // initialize the library with the numbers of the interface pins  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  int sensorTMPPin;// chân analog kết nối tới cảm biến LM36  int y = 0;  int pinled = 13;  int button = 2;  void setup() {    pinMode(pinled, OUTPUT);  pinMode(button, INPUT);  Serial.begin(96000);  // set up the LCD's number of columns and rows:  lcd.begin(16, 2);  // Print a message to the LCD.  lcd.print("Nhiet do");  Serial.println("Nhiet do");  }  void loop() {  // set the cursor to column 0, line 1  // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):  int x = analogRead(A0);  int sensorTMPPin = map ( ((x -20)\*3.04),0,1023, -40, 125);  lcd.setCursor(0, 0);  lcd.print("Nhiet do");  lcd.setCursor(0, 1);  lcd.print(sensorTMPPin);  lcd.print("C"); // print the number of seconds since reset:  Serial.println(sensorTMPPin);  delay( 1000);  lcd.clear();  } |

# Bài 1b: Ngắt đèn nến có ngắt xảy ra

## Mô tả:

Tương tự như câu 1a, và lặp thêm một công tắc điều khiển hoạt động của đèn thông qua chân số 2.

## Sơ đồ



Hình .Mạch Arduino\_dieu khien den qua cong tac

## Linh kiện

* Mạch Arduino
* Cảm ứng nhiệt độ TMP,
* Biến trở và hai điện trở
* Màn hình LCD
* Công tắc

## Code chương trình

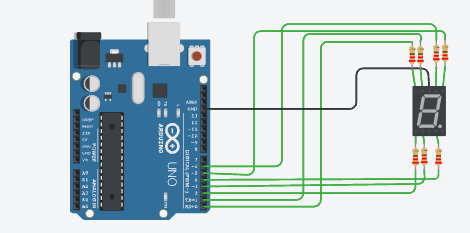
|  |
| --- |
| #include <LiquidCrystal.h>  #include <SoftwareSerial.h>  // initialize the library with the numbers of the interface pins  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  int sensorTMPPin;// chân analog kết nối tới cảm biến LM36  int y = 0;  int pinled = 13;  int button = 2;  void setup() {    pinMode(pinled, OUTPUT);  pinMode(button, INPUT);  Serial.begin(96000);  // set up the LCD's number of columns and rows:  lcd.begin(16, 2);  // Print a message to the LCD.  lcd.print("Nhiet do");  Serial.println("Nhiet do");  }  void loop() {  // set the cursor to column 0, line 1  // (note: line 1 is the second row, since counting begins with 0):  int x = analogRead(A0);  int sensorTMPPin = map ( ((x -20)\*3.04),0,1023, -40, 125);  lcd.setCursor(0, 0);  lcd.print("Nhiet do");  lcd.setCursor(0, 1);  lcd.print(sensorTMPPin);  lcd.print("C"); // print the number of seconds since reset:  Serial.println(sensorTMPPin);  delay( 1000);  lcd.clear();  batden();      }  void batden()  {  y = digitalRead(button);  // kiểm tra xem nút có được nhấn không. Nếu đúng như vậy, x là CAO:  if (y == HIGH) {  // turn LED on:  lcd.clear();  digitalWrite(pinled, HIGH);  } else {  // turn LED off:  digitalWrite(pinled, LOW);  }  delay(10); // độ trễ button  } |

# Bài 2a: Hiện thì số 0 đến 9 bằng led 7 đoạn

## Mô tả

Bài này thực hiện lập trình, mô phỏng mạch Arduino điều khiển đèn led 7 đoạn hiện thị các số từ 0 đến 9 qua các cổng 0 đến cổng 6

## Sơ đồ



Hình . Mach Arduino - Điều khiển led 7 đoạn

## Linh kiện

* Mạch Arduino
* 7 điện trở 220Ω
* Một led 7 đoạn chung đất

## Code chương trình

|  |
| --- |
| int a = 6, b=5, c=4, d=3, e=2,f=1, g=0;  void setup(){  pinMode(a,OUTPUT); pinMode(b,OUTPUT); pinMode(c,OUTPUT);  pinMode(d,OUTPUT); pinMode(e,OUTPUT); pinMode(f,OUTPUT); pinMode(g,OUTPUT);  }  void Khong(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Mot(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW);digitalWrite(e, LOW);digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Hai(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, LOW);  digitalWrite(d, HIGH);digitalWrite(e, HIGH);digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Ba(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Bon(){  digitalWrite(a, LOW); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Nam(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Sau(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, LOW); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Bay(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, LOW); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, LOW);  digitalWrite(g, LOW);  }  void Tam(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, HIGH); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void Chin(){  digitalWrite(a, HIGH); digitalWrite(b, HIGH); digitalWrite(c, HIGH);  digitalWrite(d, HIGH); digitalWrite(e, LOW); digitalWrite(f, HIGH);  digitalWrite(g, HIGH);  }  void loop(){  Khong();  delay(1000);  Mot();  delay(1000);  Hai();  delay(1000);  Ba();  delay(1000);  Bon();  delay(1000);  Nam();  delay(1000);  Sau();  delay(1000);  Bay();  delay(1000);  Tam();  delay(1000);  Chin();  delay(1000);  } |

# Bài 2B: Hiện thị từ 0 đến 99 bằng led 7 đoạn

## Mô tả

* Sử dụng hai led 7 đoạn ghép lại với nhau, điều khiển bằng mạch Arduino qua các chân