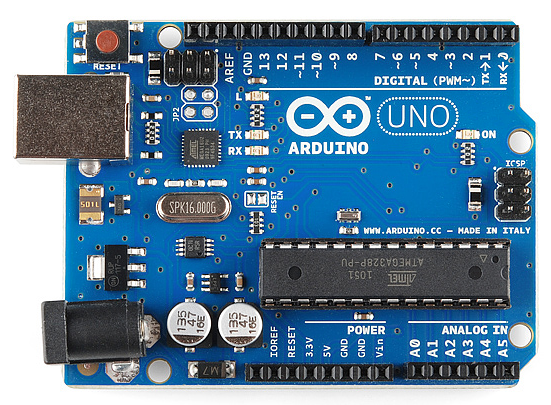
**Trường Đại Học Nha Trang**

Khoa Công Nghệ Thông Tin

****

**LẬP TRÌNH THIẾT BỊ NHÚNG ARDUINO**

****

**Học phần : Lập trình thiết bị nhúng**

**GVHD: Mai Cường Thọ**

**SVTH: Huỳnh Ngọc Hưng**

**Lớp: 61.CNTT-1**

**MSSV: 61133707**

**Khóa học 2021-2022**

**Mục lục**

[Bài 1: Nháy Led 3](#_Toc88212569)

[Bài 2:Bật/Tắt đèn Led 4](#_Toc88212570)

[Bai 3: Cảm biến nhiệt độ 5](#_Toc88212571)

[Bai 4:Đèn Led sáng từ 1-10 6](#_Toc88212572)

[Bai 5 :Điều khiển động cơ 7](#_Toc88212573)

[Bai 6 :Điều khiển Led qua chiết áp 9](#_Toc88212574)

[Bai 7 :Led 7 đoạn 10](#_Toc88212575)

[Bai 8 :Led RGB 11](#_Toc88212576)

[Bai 9: Liên tục đọc nhiệt độ môi trường và hiện ra LCD mỗi dây,lập trình ngắt nếu có ngắt thì bật đèn và ngược lại 14](#_Toc88212577)

[Bài 10 : LED 7 đoạn hiện ra các số đếm 0-9 ,00-99 16](#_Toc88212578)

[Bài 11: Động cơ Điều khiển 3 bánh sử dụng vật cản HC-SR4 20](#_Toc88212579)

[PHAN 2 : STM 32 22](#_Toc88212580)

[Bài 1 : Nháy 4 LED 22](#_Toc88212581)

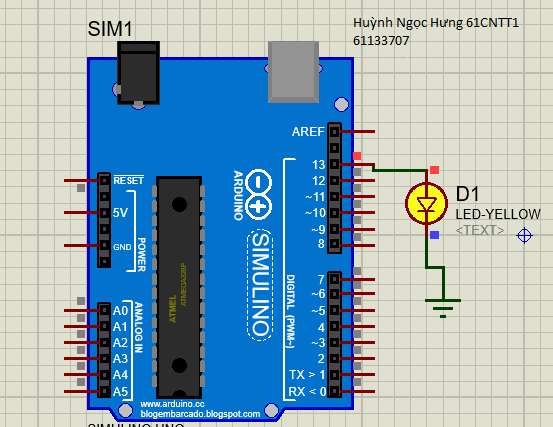
[Bài 2 : STM32 led trái tim 24](#_Toc88212582)

# **Bài 1: Nháy Led**

**1.Mô tả**

Bài này thực hiện nháy đèn led sau khoảng thời gian là 1 giây. Led được nối Arduino cổng số 13

**2.Sơ đồ thiết kế**



Hình 1: **: Nháy Led**

**3.Đặc điểm linh kiện.**

* Led: màu vàng
* Điện trở: 100 Ω

**4.Mã lệnh chính**

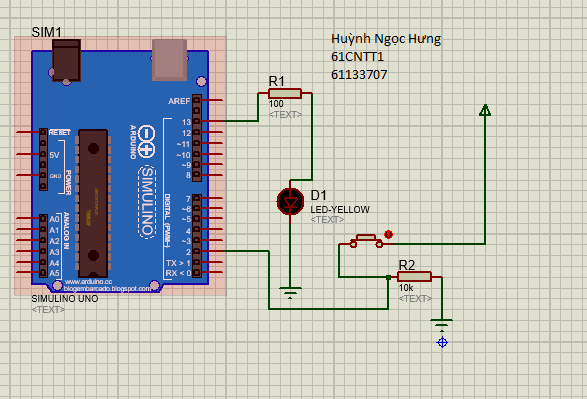
|  |
| --- |
| **int pin =13;**  **void setup()** {  pinMode(pin,OUTPUT);  }  **void loop(){**  digitalWrite(pin,HIGH);  delay(1000);  digitalWrite(LED\_BUILTIN,LOW);  delay(1000);  } |

# **Bài 2:Bật/Tắt đèn Led**

**1.Mô tả**

Hệ thông bật đèn thông qua nút bấm, đèn được kết nói Arduino ở cổng số 13, đầu ra nút bấm được kết nối vào pin 2.Đèn sáng khi được bật công tắc và ngược lại

**2.Sơ đồ thiết kế**

****

**Hình 2: Bật/Tắt đèn Led**

**3.Đặc điểm linh kiện**

* Led: màu vàng
* Điện trở: 2(10k)
* Nút nhấn(Push Button)

**4.Mã lệnh chính**

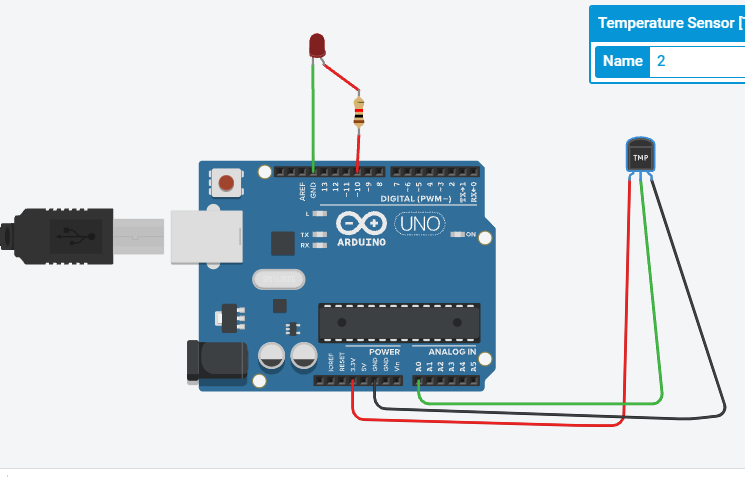
|  |
| --- |
| int x = 0;  **void setup()** {  pinMode(2,INPUT);  pinMode(13,OUTPUT);  }  **void loop()** {  x = digitalRead(2);  **if** (x==HIGH) {  //Bac led  digitalWrite(13,HIGH);  }  **else** {  //tat led  digitalWrite(13,LOW);  }  delay(1000);  } |

# **Bai 3: Cảm biến nhiệt độ**

1. **Mô tả**

Đọc nhiệt độ môi trường với cảm biến TMP36,khi nhiệt độ quá 370 thì sang Led, Led được nối vào cổng (pin 10),TMP(pin A0)

1. **Sơ đồ thiết kế**

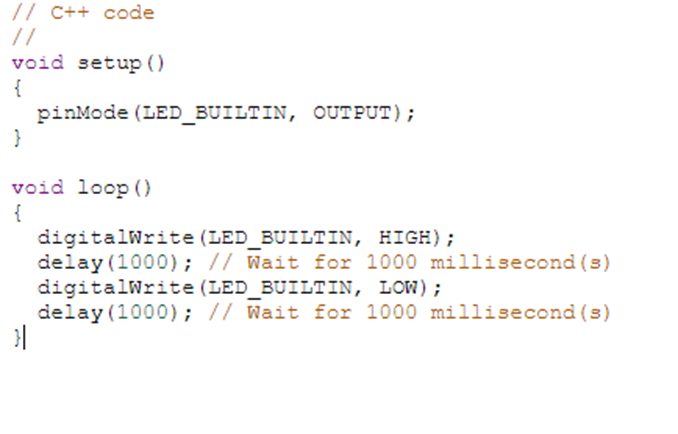


**Hình 3: Cảm biến nhiệt độ**

1. **Đặc điểm linh kiện**

Cảm biến TMP 36 này xuất tín hiệu là tín hiệu điện áp, tín hiệu này tỷ lệ thuận với nhiệt độ. Cứ 10mV tương đương với 1 độ C, nó có thể đo được nhiệt độ từ -40 ==>125 độ C

1. **Mã lệnh chính**

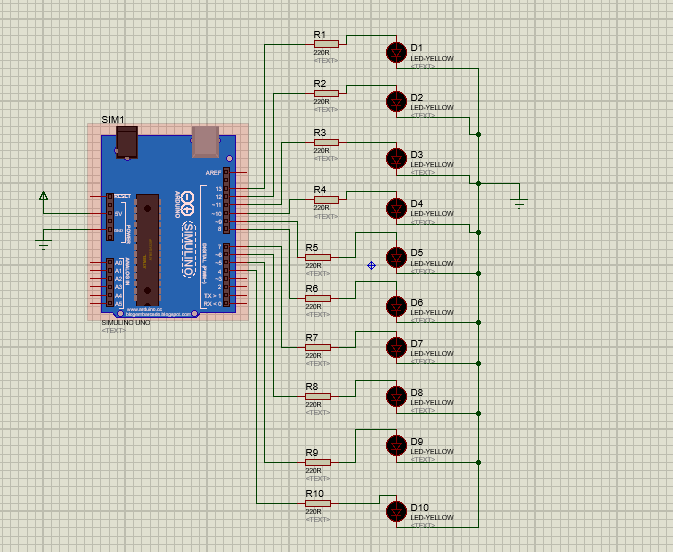
****

# **Bai 4:Đèn Led sáng từ 1-10**

**1.Mô tả**

-Đèn led được nối với Arduino,đèn sáng từ 1 đến 10 và ngược lại

**2.Sơ đồ thiết kế**

****

**Hình 4 : Đèn Led sáng từ 1-10**

**3.linh kiện**

+10 LED màu vàng

+ 10 Điện trở

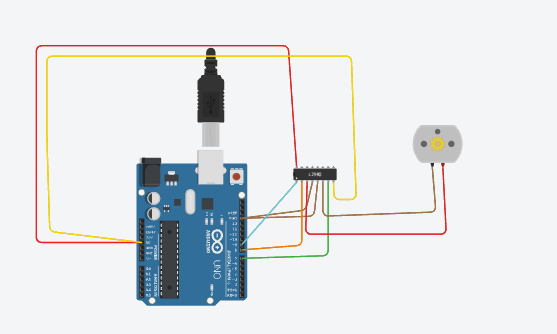
**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| byte ledPin[] = {4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13};  int direction = 1;  int currentLED = 0;  **void setup()** {  for (int x=0; x<10; x++) {  pinMode(ledPin[x], OUTPUT);} }  **void loop()** {  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 = 1;}  **delay(500);**  } |

**Bai 5 :Điều khiển động cơ**

**1.Mô tả**

**2.Sơ đồ thiết kế**



**Hình 5: Điều khiển động cơ**

**3.Linh kiện**

+L293D

+DC motor

**4.Mã lệnh chính**

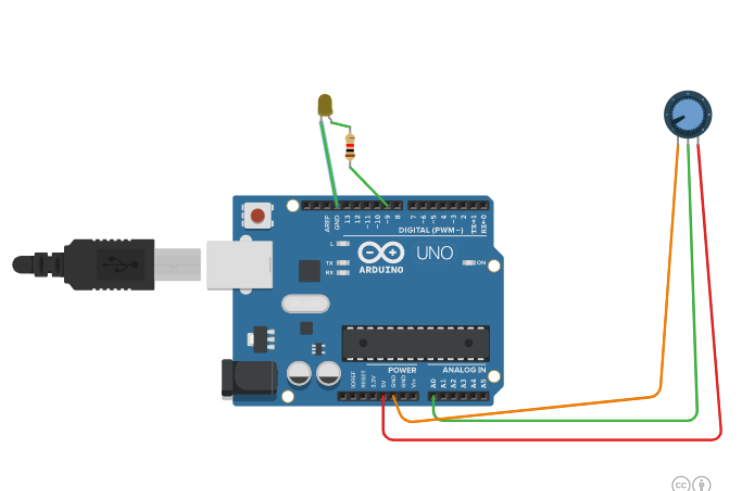
|  |
| --- |
| int inches = 0;  int cm = 0;  long readUltrasonicDistance(int triggerPin, int echoPin)  {  pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Clear the trigger  digitalWrite(triggerPin, LOW);  delayMicroseconds(2);  // Sets the trigger pin to HIGH state for 10 microseconds  digitalWrite(triggerPin, HIGH);  delayMicroseconds(10);  digitalWrite(triggerPin, LOW);  pinMode(echoPin, INPUT);  digitalWrite(LED\_BUILTIN, HIGH);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  digitalWrite(LED\_BUILTIN, LOW);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  // Reads the echo pin, and returns the sound wave travel time in microseconds  return pulseIn(echoPin, HIGH);  }  void setup()  {  Serial.begin(9600);  pinMode(LED\_BUILTIN, OUTPUT);  }  void loop()  {  // measure the ping time in cm  cm = 0.01723 \* readUltrasonicDistance(7, 7);  // convert to inches by dividing by 2.54  inches = (cm / 2.54);  Serial.print(inches);  Serial.print("in, ");  Serial.print(cm);  Serial.println("cm");  delay(100); // Wait for 100 millisecond(s)  **}** |

**Bai 6 :Điều khiển Led qua chiết áp**

**1.Mô tả**

Hệ thống nhúng được thiết kế cho phép điều khiển của led(pin9) thông qua 1 biến trở gắn ở chân A0

**2.Sơ đồ thiết kế**



**Hình 6 : Điều khiển Led qua chiết áp**

**3.Linh kiện**

+Chiết áp

+Đen led

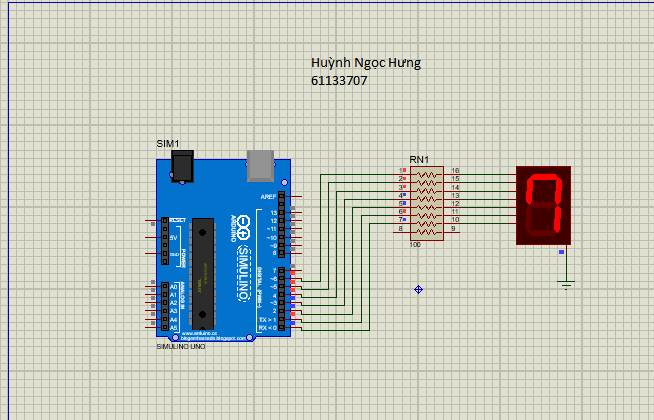
+ Điện trở

**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| // C++ code  //  int x = 0;  **void setup()**  {  pinMode(A0, OUTPUT);  pinMode(9, OUTPUT);  }  **void loop()**  {  x = analogRead(A0);  int brightness = map(x,0,1023,0,255);  analogWrite(9,brightness);  } |

**Bai 7 :Led 7 đoạn**

**1.Mô tả**

**2.Sơ đồ thiết kế **

**Hình 7: Led 7 đoạn**

**3.Linh kiện**

**+Điện trở**

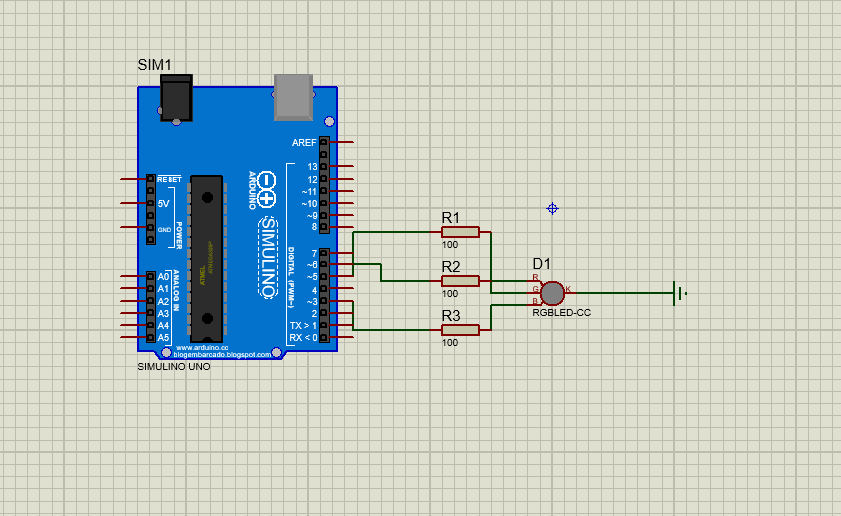
**+** **7 segment dislay**

**4.Mã lệnh chính**

**Bai 8 :Led RGB**

**1.Mô tả**

**2.Sơ đồ thiết kế**

****

**Hình 8 : Led RGB**

**3.Linh kiện**

+3 điện trở

+1 LED RGB

**4.Mã lệnh chính**

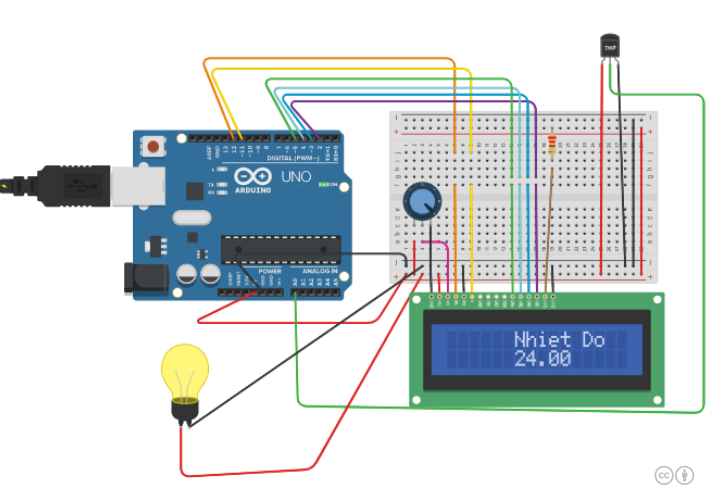
|  |
| --- |
| int a=13, b=12, c=11, d=10;  void setup() {  pinMode(a, OUTPUT);  pinMode(b, OUTPUT);  pinMode(c, OUTPUT);  pinMode(d, OUTPUT);  }  void Khong(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,LOW);  }  void Mot(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,HIGH);  }  void Hai(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,HIGH); digitalWrite(a,LOW);  }  void Ba(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,HIGH); digitalWrite(a,HIGH);  }  void Bon(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,HIGH);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,LOW);  }  void Nam(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,HIGH);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,HIGH);  }  void Sau(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,HIGH);  digitalWrite(b,HIGH); digitalWrite(a,LOW);  }  void Bay(){  digitalWrite(d,LOW); digitalWrite(c,HIGH);  digitalWrite(b,HIGH); digitalWrite(a,HIGH);  }  void Tam(){  digitalWrite(d,HIGH); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,LOW);  }  void Chin(){  digitalWrite(d,HIGH); digitalWrite(c,LOW);  digitalWrite(b,LOW); digitalWrite(a,HIGH);  }  void loop() {  Khong();  delay(1000); // đợi 1 giây  Mot();  delay(1000);// đợi 1 giây  Hai();  delay(1000);// đợi 1 giây  Ba();  delay(1000);// đợi 1 giây  Bon();  delay(1000);// đợi 1 giây  Nam();  delay(1000);// đợi 1 giây  Sau();  delay(1000);// đợi 1 giây  Bay();  delay(1000);// đợi 1 giây  Tam();  delay(1000);// đợi 1 giây  Chin();  delay(1000);// đợi 1 giây  } |

# **Bai 9: Liên tục đọc nhiệt độ môi trường và hiện ra LCD mỗi dây,lập trình ngắt nếu có ngắt thì bật đèn và ngược lại**

**1.Mô ta**

-Sử dụng TMP36 đọc nhiệt độ môi trời và hiện ra trên LCD

**2.Sơ đồ**



Hình 9: **đọc nhiệt độ môi trường và hiện ra LCD**

**3.Linh kiên**

+Đèn

+TMP36

**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| // include the library code:  **#include <LiquidCrystal.h>**  // initialize the library with the numbers of the interface pins  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  **void setup() {**  Serial.begin(96000);  lcd.begin(16, 2);  lcd.setCursor(6, 0);  // Print a message to the LCD.  lcd.print("Nhiet Do");  }  **void loop() {**  int GiaTri = analogRead(A0);  float NhietDo=map(GiaTri,20,358,-40,125);  //Serial.print(NhietDo);  lcd.setCursor(6, 1);    lcd.print(NhietDo);    } |

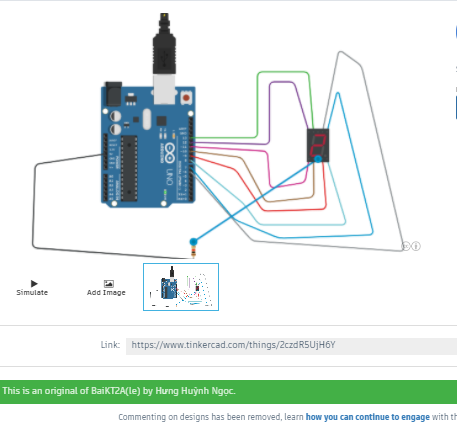
4.1.Ma lenh ngat

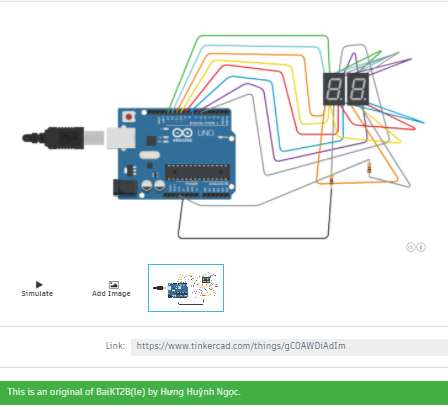
# **Bài 10 : LED 7 đoạn hiện ra các số đếm 0-9 ,00-99**

**1.Mô ta**

LED 7 đoạn có cấu tạo bao gồm 7 led đơn có dạng thanh xếp theo hình dạng số 8 và có thêm một led đơn hình tròn nhỏ thể hiện dấu chấm tròn ở góc dưới. 8 led đơn trên LED 7 đoạn có Anode(cực +) hoặc Cathode(cực -) được nối chung với nhau vào một điểm. Nếu LED 7 đoạn có Anode(cực +) chung, điểm chung này được nối với VCC, led chỉ sáng khi tín hiệu điều khiển ở các chân điều khiển trạng thái sáng tắt của các led đơn ở mức 0

**2.Sơ đồ thiết kế**





Hình 10: **LED 7 đoạn hiện ra các số đếm 0-9 ,00-99**

**3.Linh kiện**

+Điện trở

+**7 segment dislay**

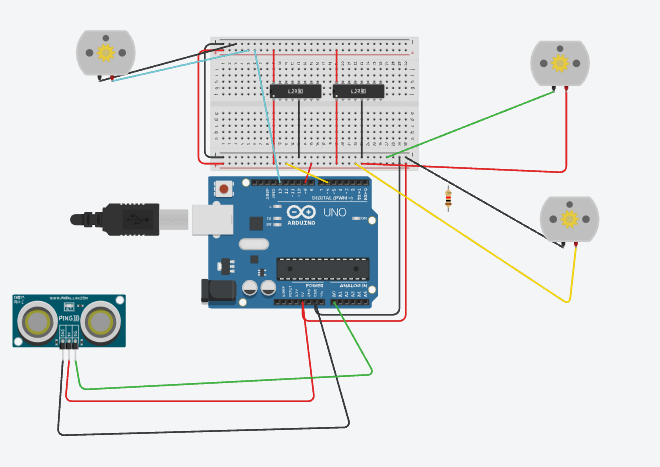
**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| int a=6 , b=7 , c=9, d=10, e=11, f=13, g=12;  **void setup()**  {  pinMode(a, OUTPUT);  pinMode(b, OUTPUT);  pinMode(c, OUTPUT);  pinMode(d, OUTPUT);  pinMode(e, OUTPUT);  pinMode(g, OUTPUT);  pinMode(f, OUTPUT);  }  **void KHONG(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,HIGH);  digitalWrite (e,LOW);  digitalWrite (f,LOW);  }  **void MOT(){**  digitalWrite (a,HIGH);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,HIGH);  digitalWrite (g,HIGH);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,HIGH);  }  **void HAI(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,HIGH);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,LOW);  digitalWrite (f,HIGH);  }  **void BA(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,HIGH);  }  **void BON(){**  digitalWrite (a,HIGH);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,HIGH);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,LOW);  }  **void NAM(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,HIGH);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,LOW);  }  **void SAU(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,HIGH);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,LOW);  digitalWrite (f,LOW);  }  **void BAY(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,HIGH);  digitalWrite (g,HIGH);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,HIGH);  }  **void TAM(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,LOW);  digitalWrite (f,LOW);  }  **void CHIN(){**  digitalWrite (a,LOW);  digitalWrite (b,LOW);  digitalWrite (c,LOW);  digitalWrite (d,LOW);  digitalWrite (g,LOW);  digitalWrite (e,HIGH);  digitalWrite (f,LOW);  }  **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: Động cơ Điều khiển 3 bánh sử dụng vật cản HC-SR4**

**1.Mô ta**

**2.Sơ đồ thiết kế**



# **Hình 11: Động cơ Điều khiển 3 bánh sử dụng vật cản HC-SR4**

**3.Linh kiện**

+3 DC Motor

+ HC-SR-04

**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| // C++ code  //  int inches = 0;  int cm = 0;  long readUltrasonicDistance(int triggerPin, int echoPin)  {  pinMode(triggerPin, OUTPUT); // Clear the trigger  digitalWrite(triggerPin, LOW);  delayMicroseconds(2);  // Sets the trigger pin to HIGH state for 10 microseconds  digitalWrite(triggerPin, HIGH);  delayMicroseconds(10);  digitalWrite(triggerPin, LOW);  pinMode(echoPin, INPUT);  return pulseIn(echoPin, HIGH);  }  **void setup()**  {  Serial.begin(9600);  }  **void loop()**  {  // measure the ping time in cm  cm = 0.01723 \* readUltrasonicDistance(7, 7);  // convert to inches by dividing by 2.54  inches = (cm / 2.54);  Serial.print(inches);  Serial.print("in, ");  Serial.print(cm);  Serial.println("cm");  delay(100); // Wait for 100 millisecond(s)  } |

**Bài 12 : Player**

**1.Mô tả**

**2.Sơ đồ thiết kế**

**3.Linh kiện**

**2 đèn led**

**1 piezo**

**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| **// C++ code**  **//**  **int t = 0;**  **void setup()**  **{**  **pinMode(10, OUTPUT);**  **}**  **void loop()**  **{**  **tone(10, 262, 300); // play tone 48 (C4 = 262 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 262, 300); // play tone 48 (C4 = 262 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 392, 300); // play tone 55 (G4 = 392 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 392, 300); // play tone 55 (G4 = 392 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 440, 300); // play tone 57 (A4 = 440 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 440, 300); // play tone 57 (A4 = 440 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 392, 600); // play tone 55 (G4 = 392 Hz)**  **delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)**  **tone(10, 349, 300); // play tone 53 (F4 = 349 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 349, 300); // play tone 53 (F4 = 349 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 330, 300); // play tone 52 (E4 = 330 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 330, 300); // play tone 52 (E4 = 330 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 294, 300); // play tone 50 (D4 = 294 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 294, 300); // play tone 50 (D4 = 294 Hz)**  **delay(500); // Wait for 500 millisecond(s)**  **tone(10, 262, 900); // play tone 48 (C4 = 262 Hz)**  **delay(5000); // Wait for 5000 millisecond(s)**  **}** |

**Bai 13**

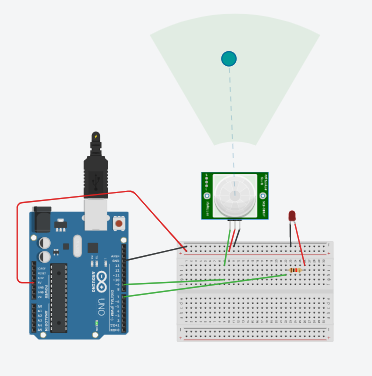
**1.Mo ta**

**2.Linh kien**

**1 Led**

**1 Pir sensor**

**3.Sơ đồ thiết kế**



**4.Mã lệnh chính**

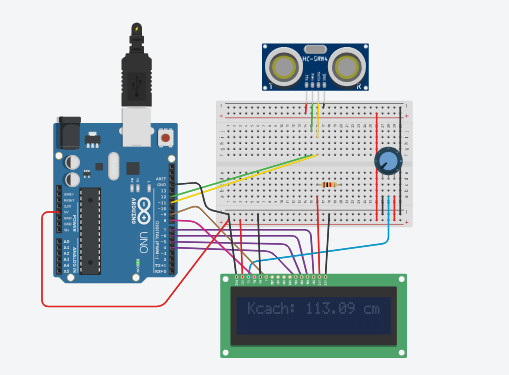
|  |
| --- |
| **// C++ code**  **int sensor =9;**  **int state;**  **int led = 7;**  **void setup()**  **{**  **pinMode(sensor, INPUT);**  **pinMode(led, OUTPUT);**  **}**  **void loop()**  **{**  **state = digitalRead(sensor);**  **if(state ==HIGH) digitalWrite(led, HIGH);**  **else digitalWrite(led, LOW);**  **}** |

### **Bài 14 :** LCD-CAM BIEN AM THANH

**1.Mô tả**

**2.Linh kiện**

**3.Sơ đồ thiết kế**



**4.Mã lệnh chính**

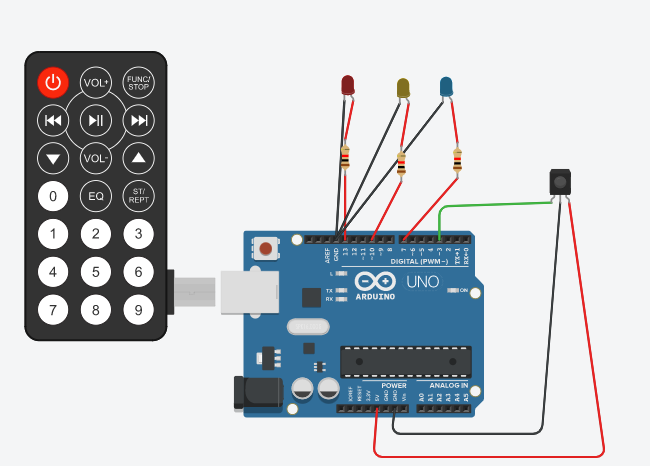
|  |
| --- |
| **#include <LiquidCrystal.h>**  **int RS = 8, E = 9;**  **int D4 = 4, D5 = 5, D6 = 6, D7 = 7;**  **int trig = 12, echo = 11;**  **float distance;**  **float t;**  **bool warn;**  **// Khoi tao LCD**  **LiquidCrystal lcd(RS,E,D4,D5,D6,D7);**  **float getDistance(){**  **digitalWrite(trig,HIGH);**  **delayMicroseconds(5);**  **digitalWrite(trig,LOW);**  **return pulseIn(echo, HIGH)/(58.3f);**  **}**  **void setup() {**  **pinMode(trig, OUTPUT);**  **pinMode(echo, INPUT);**  **lcd.begin(16,2);**  **lcd.setCursor(0,0); // cot = 0, hang = 0**  **lcd.print("Kcach:");**  **lcd.setCursor(14,0); // cot = 0, hang = 1**  **lcd.print("cm");**  **}**  **void loop(){**  **distance = getDistance();**  **lcd.setCursor(7,0);**  **lcd.print(distance);**  **if(distance < 30) {**  **lcd.setCursor(4,1);**  **lcd.print("Canh bao");**  **}**  **else {**  **lcd.setCursor(4,1);**  **lcd.print(" ");**  **}**  **}** |

**Bai 15**

**1.Mô tả**

**2.Linh kiện**

**3.Sơ đồ thiết kế**



**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| **#include <IRremote.h>**  **int Re\_pin = 3;**  **IRrecv Bothu(Re\_pin);**  **decode\_results results;**  **void setup()**  **{**  **pinMode(13, OUTPUT);**  **pinMode(10, OUTPUT);**  **pinMode(7, OUTPUT);**  **Serial.begin(9600);**  **Bothu.enableIRIn();**  **}**  **void loop()**  **{**  **if(Bothu.decode(&results)) {**  **Serial.println(results.value); // HIỂN THỊ GIÁ TRỊ BIN CỦA CÁC PHÍM RA SERIAL MONITOR**  **Bothu.resume();**    **if(results.value == 16582903) { //phím 1**  **digitalWrite(13, HIGH);**  **digitalWrite(10, LOW);**  **digitalWrite(7, LOW);**  **}**  **if(results.value == 16615543) { //phím 2**  **digitalWrite(10, HIGH);**  **digitalWrite(13, LOW);**  **digitalWrite(7, LOW);**  **}**  **if(results.value == 16599223) { //phím 3**  **digitalWrite(7, HIGH);**  **digitalWrite(10, LOW);**  **digitalWrite(13, LOW);**  **}**  **if(results.value == 16580863) { //phím tắt**  **digitalWrite(13, LOW);**  **digitalWrite(10, LOW);**  **digitalWrite(7, LOW);**  **}**  **}**    **delay(100);**  **}** |

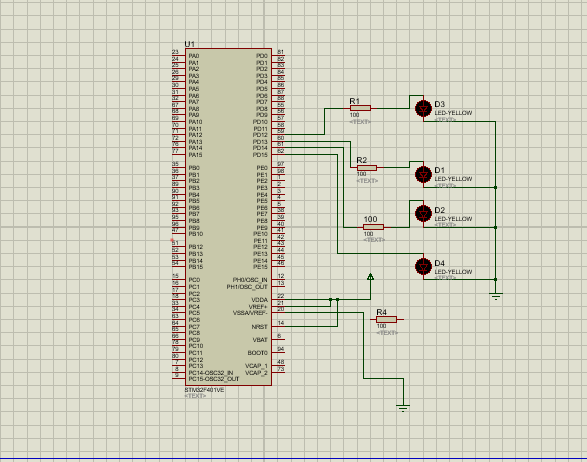
**PHAN 2 : STM 32**

**Bài 1 : Nháy 4 LED**

**1.Mô tả**

-Nháy 4 đèn led sử dụng STM32 cổng 12-15

**2.Sơ đồ thiết kế**



**3.Linh kiện**

STM32F401VE, 4 Led

**4.Mã lệnh chính**

|  |
| --- |
| *#include "main.h"*  *void SystemClock\_Config(void);*  *static void MX\_GPIO\_Init(void);*  *int main(void)*  *{*  *HAL\_Init();*  *SystemClock\_Config();*  *MX\_GPIO\_Init();*    *while (1)*  *{*  *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);*  *HAL\_Delay(1000);*  *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_RESET);*    *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);*  *HAL\_Delay(1000);*  *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_RESET);*    *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);*  *HAL\_Delay(1000);*  *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_RESET);*    *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);*  *HAL\_Delay(1000);*  *HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_RESET);*  *}*    *}* |

## **Bài 2 : STM32 led trái tim**