|  |
| --- |
| **TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG**  **KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**      **MÔN: LẬP TRÌNH THIẾT BỊ NHÚNG**  **BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**    **Giáo viên :** Mai Cường Thọ  **Sinh viên thực hiện:** Huỳnh Thị Ngọc Khanh  **MSSV** : 60135822  **Lớp :** 61.CNTT-1    **Năm học: 2021 – 2022** |

# LỜI NÓI ĐẦU

Hệ thống nhúng đầu tiên là Apollo Guidance Computer (Máy tính Dẫn đường Apollo) được phát triển bởi Charles Stark Draper tại phòng thí nghiệm của trường đại học MIT,được sản xuất hàng loạt đầu tiên là máy hướng dẫn cho tên lửa quân sự vào năm 1961. Nó là máy hướng dẫn Autonetics D-17, được xây dựng sử dụng những bóng bán dẫn và một đĩa cứng để duy trì bộ nhớ

Từ những ứng dụng đầu tiên vào những năm 1960, các hệ thống nhúng đã giảm giá và phát triển mạnh mẽ về khả năng xử lý. Vào giữa thập niên 80, kỹ thuật mạch tích hợp đã đạt trình độ cao dẫn đến nhiều thành phần có thể đưa vào một chip xử lý. Các bộ vi xử lý được gọi là các vi điều khiển và được chấp nhận rộng rãi. Đã có một sự bùng nổ về số lượng các hệ thống nhúng trong tất cả các lĩnh vực thị trường và số các nhà đầu tư sản xuất theo hướng này. Vào cuối những năm 80, các hệ thống nhúng đã trở nên phổ biến trong hầu hết các thiết bị điện tử và khuynh hướng này vẫn còn tiếp tục cho đến nay.

Trong tương lai, nếu Việt Nam muốn nâng cao khả năng cạnh tranh với các nước chuyên gia công phần mềm lớn khác như Mỹ,Trung Quốc, Ấn Độ…, cần phải tập trung giải quyết bài toán tăng cường tính hiệu quả của nguồn nhân lực, phát triển tập trung theo chiều sâu thay vì chiều rộng như hiện nay. Trình độ chuyên môn của chúng ta trong lĩnh vực phần mềm nhúng hiện nay là tương đối chiến lược phát triển khá hợp lý. Được sự giới thiệu và chỉ dẫn của thầy Mai Cường Thọ sau một thời gian tìm hiểu , học hỏi và rèn luyện tại nhà em đã soạn báo cáo bài tập .Trong báo cáo này cung cấp cho người đọc một số mô hình thiết kế và code demo để người đọc có thể ứng dụng và rút ra kinh nghiệm cho bản thân.

Báo cáo bao gồm:

Chủ Đề 1. Lập trình với Arduino

Chủ Đề 2. Lập trình căn bản với STM32F401

Chủ Đề 3. Lập trình Iot với các thiết bị Cisco

Chủ Đề 4. Lập trình trên tinkercard

Khi viết em đã có gắng để tài liệu được hoàn chỉnh nhất song chắc chắn không tránh khỏi sai sót, vì vậy rất mong nhận được sự góp ý của thầy và bạn đọc.

Mọi ý kiến đóng góp xin liên hệ: khanh.htn.60cntt@ntu.edu.vn

Tác giả

SV: HUỲNH THỊ NGỌC KHANH

# MỤC LỤC

[**LỜI NÓI ĐẦU 2**](#_Toc90879184)

[**MỤC LỤC 3**](#_Toc90879185)

[**Chủ Đề 1. Lập trình với Arduino 7**](#_Toc90879186)

[**Bài 1: Led nhấp nháy 7**](#_Toc90879187)

[**Bài 2: Nút bấm bật đèn Led 8**](#_Toc90879188)

[**Bài 3: Cảm biến nhiệt độ 9**](#_Toc90879189)

[**Bài 4: Led sáng dần 10**](#_Toc90879190)

[**Bài 5: Điều khiển độ sáng của Led qua chiết áp 11**](#_Toc90879191)

[**Bài 6: Led RGB 12**](#_Toc90879192)

[**Bài 7: Led ma trận 8x8 14**](#_Toc90879193)

[**Bài 8: Sáng 8 Led theo một trình tự 16**](#_Toc90879194)

[**Bài 9: Điều khiển động cơ 18**](#_Toc90879195)

[**Bài 10: Led 7 đoạn 20**](#_Toc90879196)

[**Chủ Đề 2. Lập trình căn bản với STM32F401 23**](#_Toc90879197)

[**Bài 1: STM32 23**](#_Toc90879198)

[**Bài 2: Led trái tim 24**](#_Toc90879199)

[**Bài 3: STM32 Ngắt ngoài 32**](#_Toc90879200)

[**Bài 4: nút bấm STM32 34**](#_Toc90879201)

[**Bài 5: STM32 Nhiệt Độ 36**](#_Toc90879202)

[**Bài 6: STM32 LCD 38**](#_Toc90879203)

[**Chủ Đề 3. Lập trình Iot với các thiết bị Cisco 41**](#_Toc90879204)

[**Bài1: Bật/tắt Led 41**](#_Toc90879205)

[**Bài2: Cảm biến nhiệt độ 42**](#_Toc90879206)

[**Bài3: Điều khiển vật bằng Smartphone 42**](#_Toc90879207)

[**Bài4: Điều khiển vật bằng Laptop 43**](#_Toc90879208)

[**Bài5: Điều khiển vật bằng Smartphone và Tablet 43**](#_Toc90879209)

[**Chủ Đề 4. Lập trình trên tinkercard 44**](#_Toc90879210)

[**Bài 1: Led bật/tắt 44**](#_Toc90879211)

[**Bài 2: Nút nhấn 44**](#_Toc90879212)

[**Bài 3: Cảm biến nhiệt độ 45**](#_Toc90879213)

[**Bài 4 : Led sáng dần 45**](#_Toc90879214)

[**Bài 5: Chiết áp 46**](#_Toc90879215)

[**Bài 6: Led RGB 46**](#_Toc90879216)

[**Bài 7:ShitfOut74HC595 47**](#_Toc90879217)

[**Bài 8: Nút nhấn động cơ 47**](#_Toc90879218)

[**Bài 9:L293D,DC 48**](#_Toc90879219)

[**Bài 10:KT3 48**](#_Toc90879220)

[**Bài 11:Điều khiển led 49**](#_Toc90879221)

[**Bài 12: KT2B 50**](#_Toc90879222)

[**Bài 13:KT2A 51**](#_Toc90879302)

[**Bài 14:Nút bấm khởi động DC 53**](#_Toc90879303)

[**Bài 15:L293D,2DC 53**](#_Toc90879304)

[**Bài 16: Đèn giao thông 54**](#_Toc90879305)

[**Bài 17: Điều khiển nút nhấn bật từng đèn 55**](#_Toc90879306)

[**Bài 18: KT1 56**](#_Toc90879307)

[**Bài 19: Điều khiển DC với TMP36 56**](#_Toc90879308)

[**Bài 20: Remote 57**](#_Toc90879309)

[**Bài 21: Hiển thị nhiệt độ trên LCD 57**](#_Toc90879310)

[**Bài 22: Bật/tắt Led với chiết áp 58**](#_Toc90879311)

[**Bài 23: Cảm biến khí gas 59**](#_Toc90879312)

[**Bài 24: Cảm biến chuyển động 60**](#_Toc90879313)

[**Bài 25: Điều khiển Servo với chiết áp 60**](#_Toc90879314)

[**Bài 26:Điều khiển âm thanh của loa 61**](#_Toc90879315)

[**Bài 27:Ví dụ Relay 61**](#_Toc90879316)

[**Bài 28: Cảm biến khoảng cách 62**](#_Toc90879317)

[**Bài 29: Keypad 63**](#_Toc90879318)

# Chủ Đề 1. Lập trình với Arduino

## **Bài 1: Led nhấp nháy**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện việc tự động bật/tắt đèn trong vòng 1 giây. Led được nối vào cổng 13 của Arduino uno board.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Schematic

Description automatically generated with low confidence

Hình 1: Sơ đồ kết nối của hệ thống

### **Link kiện:**

* + 1 đèn led đỏ
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| void **setup**() {  pinMode(13, OUTPUT);  }  void **loop**() {  digitalWrite(13, HIGH);  delay(1000);  digitalWrite(13, LOW);  delay(1000);  } |

## **Bài 2: Nút bấm bật đèn Led**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện việc nhấn nút bấm để bật đèn và thả nút bấm tắt đèn. Led được nối vào cổng 13 của Arduino uno board. Nút bấm được nối vào cổng số 2 của Arduino uno board.

### **Sơ đồ thiết kế:**

A picture containing chart

Description automatically generated

Hình 2: Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Led vàng
  + 2 Điện trở R1,R2: 100 (Ohm)
  + 1 Nút bấm
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

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

## **Bài 3: Cảm biến nhiệt độ**

### **Mô tả:**

Khi cảm biến nhiệt độ quá 37 độ thì đèn sẽ tự sáng trong vòng 100ms. Led được nối vào cổng 10 của Arduino uno board. Cảm biến nhiệt độ được nối vào cổng A0 của Arduino uno board.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Diagram

Description automatically generated

Hình 3:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Led xanh
  + 1 Điện trở R1: 100 (Ohm)
  + 1 Cảm biến nhiệt độ TMP36
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| void setup() {  pinMode(10,OUTPUT);  Serial.begin(96000);  }  void loop() {  int x= analogRead(A0);  int t=map(x,0,410,-50,150);  if(t>=36)  {  digitalWrite(10,HIGH);  }else{  digitalWrite(10,LOW);  }  delay(100);  } |

## **Bài 4: Led sáng dần**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện xuất các mức điện áp đầu ra thay đổi từ 0-5V để làm cho led sáng dần. Led được nối vào cổng 9 của Arduino uno board.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Graphical user interface

Description automatically generated

Hình 4:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Led xanh
  + 1 Điện trở R1: 100 (Ohm)
  + 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(100);  }  for(brightness=255; brightness>=0;brightness-=5)  {  analogWrite(9, brightness);  delay(100);  }  } |

## **Bài 5: Điều khiển độ sáng của Led qua chiết áp**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện xoay chiết áp để điều chỉnh độ sáng của đèn led thông qua biến trở ở cổng số 9 của mạch Arduino uno .

### **Sơ đồ thiết kế:**

A picture containing chart

Description automatically generated

Hình 5:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Led BIBY
  + 1 Điện trở R1: 100 (Ohm)
  + 1 chiết áp
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| 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: Led RGB**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện led RGB được nối với 3 cổng 11,12,13 tương ứng với đèn màu blue, green, red của mạch Arduino uno, sau đó ta code tắt 1 đèn sẽ ra được màu trộn tương ứng .

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart, schematic

Description automatically generated with medium confidence

Hình 6:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Led RGB
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

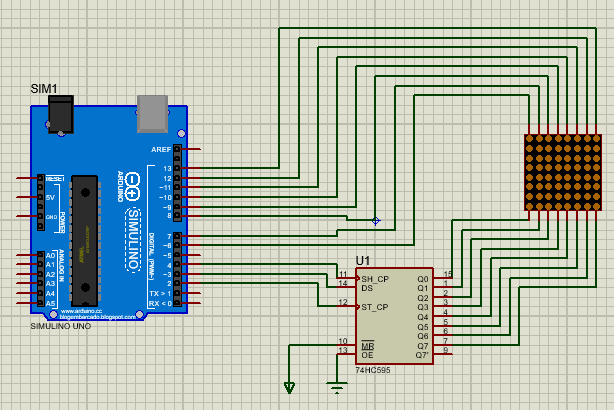
|  |
| --- |
| int LEDblue=12;  int LEDred=13;  int LEDgreen=11;  void **setup**()  {  pinMode(LEDblue, OUTPUT);  pinMode(LEDgreen, OUTPUT);  pinMode(LEDred, OUTPUT);  }  void **loop**()  {  digitalWrite(LEDred,HIGH);  digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000);    digitalWrite(LEDred,LOW);  digitalWrite(LEDgreen,HIGH);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000);    digitalWrite(LEDred,LOW);  digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,HIGH);  delay(1000);    digitalWrite(LEDred,HIGH);  digitalWrite(LEDgreen,HIGH);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000);    digitalWrite(LEDred,HIGH);  digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,HIGH);  delay(1000);  } |

## **Bài 7: Led ma trận 8x8**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện quét Led Matrix 8x8 và hiển thị từng chữ cái thông qua IC 74HC595, các chân SH\_CP, DS, ST\_CP của IC 74HC595 được nối với cổng số 2,3,4 của mạch Arduino uno, chân MR nối với power và OE nối với ground, các chân Q0-7 được nối với số chân vào của led, chân ra được nối với các cổng 6-13 của mạch arduino.

### **Sơ đồ thiết kế:**



Hình 7:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 Matrix 8x8 Orange
  + 1 IC 74HC595
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

* Quét ma trận

|  |
| --- |
| #define SH\_CP 4  #define DS 3  #define ST\_CP 2  **void setup(){**  for(int i=2;i<=13;i++){  pinMode(i,OUTPUT);  }  }  **void loop(){**  quetled();  }  **void quetled(){**  for(int i=0;i<=8;i++){  digitalWrite(ST\_CP,0);  digitalWrite(6,1);  digitalWrite(7,2);  digitalWrite(8,3);  digitalWrite(9,4);  digitalWrite(10,5);  digitalWrite(11,6);  digitalWrite(12,7);  digitalWrite(13,8);  shiftOut(DS,SH\_CP,LSBFIRST,(0B10000000 >> i)^0B11111111);  digitalWrite(ST\_CP,1);  delay(100);  }  } |

* Chạy chữ

|  |
| --- |
| #define SH\_CP 4  #define DS 3  #define ST\_CP 2  byte chu[][8] = {  {0xFF,0x03,0x01,0xED,0xED,0x01,0x03,0xFF}, //A  {0xFF,0x01,0x01,0x6D,0x6D,0x01,0x93,0xFF},//B  {0xFF,0x83,0x01,0x7D,0x7D,0x39,0xBB,0xFF},//C  {0xFF,0x01,0x01,0x7D,0x7D,0x01,0x83,0xFF},//D  {0xFF,0x01,0x01,0x6D,0x6D,0x6D,0x7D,0xFF},//E  {0xFF,0x01,0x01,0xED,0xED,0xED,0xFD,0xFF},//F  {0xFF,0x83,0x01,0x7D,0x5D,0x19,0x9B,0xFF},//G  {0xFF,0x01,0x01,0xEF,0xEF,0x01,0x01,0xFF},//H  {0xFF,0xFF,0x7D,0x01,0x01,0x7D,0xFF,0xFF},//I  {0xFF,0x9F,0x9F,0x7D,0x01,0x81,0xFD,0xFF},//J  {0xFF,0x01,0x01,0xC7,0x93,0x39,0x7D,0xFF},//K  {0xFF,0x01,0x01,0x7F,0x7F,0x7F,0x7F,0xFF},//L  {0xFF,0x01,0x01,0xF3,0xE7,0xF3,0x01,0x01},//M  {0xFF,0x01,0x01,0xF3,0xE7,0xCF,0x01,0x01},//N  {0xFF,0x83,0x01,0x7D,0x7D,0x01,0x83,0xFF},//O  {0xFF,0x01,0x01,0xDD,0xDD,0xC1,0xE3,0xFF},//P  {0xFF,0xC3,0x81,0xBD,0x9D,0x01,0x43,0xFF},//Q  {0xFF,0x01,0x01,0xCD,0x8D,0x21,0x73,0xFF},//R  {0xFF,0xB3,0x21,0x6D,0x6D,0x09,0x9B,0xFF},//S  {0xFF,0xF9,0xFD,0x01,0x01,0xFD,0xF9,0xFF},//T  {0xFF,0x81,0x01,0x7F,0x7F,0x01,0x01,0xFF},//U  {0xFF,0xC1,0x81,0x3F,0x3F,0x81,0xC1,0xFF},//V  {0xFF,0x01,0x01,0x9F,0xCF,0x9F,0x01,0x01},//W  {0xFF,0x39,0x11,0xC7,0xEF,0xC7,0x11,0x39},//X  {0xFF,0xF1,0xE1,0x0F,0x0F,0xE1,0xF1,0xFF},//Y  {0xFF,0x3D,0x1D,0x4D,0x65,0x71,0x79,0xFF},//Z  {0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF},  };  Char character[]={'A','B','C','D','E','F','G','H','I','J','K','L','M','N','O','P','Q','R','S','T','U','V','W','X','Y','Z',' '};  **void setup()** {  for(int i = 2; i <= 13; i++){  pinMode(i,OUTPUT);  }  }  **void loop()** {  for(int i = 0; i<37;i++){  for(int j = 0; j<50;j++){  hienchu(chu,i);  }  }  }  **void hienchu(byte chaychu[][8], int input){**  for(int i = 0;i<8;i++){  digitalWrite(ST\_CP,0);  digitalWrite(i+6,1);  shiftOut(DS,SH\_CP,MSBFIRST,chaychu[input][i]);  digitalWrite(ST\_CP,1);  delay(1);  digitalWrite(i+6,0);  }  } |

## **Bài 8: Sáng 8 Led theo một trình tự**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện 8 led sáng lên thông qua IC 74HC595, các chân SH\_CP, DS, ST\_CP của IC 74HC595 được nối với cổng số 7,5,6 của mạch Arduino uno, chân MR nối với power và OE nối với ground, các chân Q0-7 được nối với số chân đèn tương ứng.

### **Sơ đồ thiết kế:** Diagram, schematic Description automatically generated

Hình 8:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 8 Led: BIBY,BIGY,BIRG,BIRY,BLUE,GREEN,RED,YELLOW
  + 1 IC 74HC595
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | #define \_latch 6  #define \_clock 7  #define \_data 5  **void setup()**  {  pinMode(\_latch, OUTPUT);  pinMode(\_clock, OUTPUT);  pinMode(\_data, OUTPUT);  } | **void loop()**  {  //chot IC  digitalWrite(\_latch, LOW);  //day du lieu ra IC  int soLieu=255;//B11111111, hoac 0xff  shiftOut(\_data,\_clock,LSBFIRST,soLieu);  //mo chot, de IC out du lieu ra  digitalWrite(\_latch, HIGH);  } | |

## **Bài 9: Điều khiển động cơ**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy động cơ thông qua L293D, các chân IN1,2,3,4 của L293D được nối với cổng số 6,5,10,9 của mạch Arduino uno, chân EN1 được nối với chân VSS,VS , các chân của động cơ được nối với chân đầu ra của L293D.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Diagram, schematic

Description automatically generated

Hình 9:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 2 motor
  + 1 IC L293D
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | int enA=9;  int in1=8;  int in2=7;  int enB=3;  int in3=5;  int in4=4;  **void setup()**{  pinMode(enA, OUTPUT);  pinMode(enB, OUTPUT);  pinMode(in1, OUTPUT);  pinMode(in2, OUTPUT);  pinMode(in3, OUTPUT);  pinMode(in4, OUTPUT);  digitalWrite(in1, LOW);  digitalWrite(in2, LOW);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4, LOW);}  **void loop()**{  directionControl(); | delay(1000);  speedControl();  delay(1000);}  **void directionControl()**{  analogWrite(enA,255);  analogWrite(enB,255);  digitalWrite(in1,HIGH);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,HIGH);  digitalWrite(in4,LOW);  delay(2000);  digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,HIGH);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4,HIGH);  delay(2000);  digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,LOW); | digitalWrite(in4,LOW);}  **void speedControl()**{  digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,HIGH);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4,HIGH);  for(int i=0;i<256;i++){  analogWrite(enA,i);  analogWrite(enB,i);  delay(20);  for(int i=255;i>=0;--i) {  analogWrite(enA,i);  analogWrite(enB,i);  delay(20);}  digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,LOW);  digitalWrite(in4,LOW);  } | |

## **Bài 10: Led 7 đoạn**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy led 7 đoạn hiển thị số từ 0 🡪 9 thông qua IC4511 và điện trở lớn, cổng A,B,C,D nối với cổng 3,2,1,0 của mạch Arduino, cổng LT,BI nối với power, cổng LE nối vs đất, bảng mạch led 7 đoạn được nối với đất.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Diagram, schematic

Description automatically generated

Hình 10:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 4511
  + 1 điện trở: 100(Ohm)
  + 1 led 7 đoạn blue
  + 1 mạch Arduino uno

### **Mã lệnh chính:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| |  |  | | --- | --- | | 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);  } | |
|  |

# Chủ Đề 2. Lập trình căn bản với STM32F401

## **Bài 1: STM32**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy sáng 4 đèn led đơn giản thông qua 4 điện trở được nối với cổng 58,59,60,61 của mạch STM32F401VE.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart

Description automatically generated

Hình 11:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 4 led blue
  + 4 điện trở: 100(Ohm)
  + 1 mạch STM32F401VE

### **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\_TogglePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_11);  HAL\_Delay(500);  HAL\_GPIO\_TogglePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_12);  HAL\_Delay(500);  HAL\_GPIO\_TogglePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_13);  HAL\_Delay(500);  HAL\_GPIO\_TogglePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_14);  HAL\_Delay(500);\*/    }  } |

## **Bài 2: Led trái tim**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy sáng mạch đèn led trái tim thông qua 4 điện trở lớn, đầu vào điện trở được nối với chân PD0-15 và PE0-15 của mạch STM32F401VE, đầu ra được nối với các chân đèn tương ứng, cổng 14,21,22 là cổng nguồn 5v, cổng 20 là chân đất.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart, scatter chart

Description automatically generated

Hình 12:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 32 led red
  + 4 điện trở RN1: 150(Ohm)
  + 1 mạch STM32F401VE

### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| #include "main.h"  void SystemClock\_Config(void);  static void MX\_GPIO\_Init(void);  void SangHetLed();  void TatHetLed();  void SangLanLuot();  void SangTatLanLuot();  **int main(void)**  {  HAL\_Init();  SystemClock\_Config();  MX\_GPIO\_Init();    while (1)  {  SangHetLed();  HAL\_Delay(1000);  TatHetLed();  HAL\_Delay(1000);  SangLanLuot();  HAL\_Delay(1000);  SangTatLanLuot();  HAL\_Delay(1000);  }  }  **void SangHetLed(){**  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  }  **void TatHetLed(){**  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  }  **void SangLanLuot(){**  TatHetLed();  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  }  **void SangTatLanLuot(){**  TatHetLed();  //----------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //---------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOD, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_2, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_3, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_5, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_6, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_7, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_8, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_9, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_10, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_11, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_12, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_13, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_14, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOE, GPIO\_PIN\_15, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_0, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  //--------------------------------------------------------  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(100);  HAL\_GPIO\_WritePin (GPIOC, GPIO\_PIN\_1, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_Delay(100);  } |

## **Bài 3: STM32 Ngắt ngoài**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy sáng 4 led ( 3 đèn led tự động bật/tắt, 1 led sử dụng nút bấm nhấn lần 1 mở lần 2 tắt) thông qua các điện trở, D2,3,4 được nối với cổng 81,82,83 của mạch STM32F401VE, D1 được nối với cổng 69, cổng 14,21,22 là cổng nguồn 5v, công 20 là chân đất.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart

Description automatically generated

Hình 13:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 4 led green
  + 5 điện trở: 100(Ohm)
  + 1 nút bấm
  + 1 mạch STM32F401VE

### **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\_TogglePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_0|GPIO\_PIN\_1|GPIO\_PIN\_2);  HAL\_Delay(1000);}  }  //het ham main  //chuong trinh con phuc vu ngat  void HAL\_GPIO\_EXTI\_Callback(uint16\_t GPIO\_Pin){  if(GPIO\_Pin ==GPIO\_PIN\_0){  //HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOA,GPIO\_PIN\_10,GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_GPIO\_TogglePin(GPIOA,GPIO\_PIN\_10);  }  } |

## **Bài 4: nút bấm STM32**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện chạy sáng 4 led ( 3 đèn led tự động bật/tắt, 1 led sử dụng nút bấm nhấn lần 1 mở lần 2 tắt) thông qua các điện trở, D2,3,4 được nối với cổng 81,82,83 của mạch STM32F401VE, D1 được nối với cổng 69, cổng 14,21,22 là cổng nguồn 5v, công 20 là chân đất.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart, scatter chart

Description automatically generated

Hình 14:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 led blue
  + 1 nút bấm
  + 1 dotor DC
  + 2 điện trở: 100(Ohm)
  + 1 mạch STM32F401VE

### **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)//loop  {  //doc nut chan PD0  GPIO\_PinState pin0State = HAL\_GPIO\_ReadPin(GPIOD,GPIO\_PIN\_0);  if(pin0State == GPIO\_PIN\_SET)// nut duoc bam  {  //sang den , o chan 13  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_13,GPIO\_PIN\_SET);  }else  {  //tat  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_13,GPIO\_PIN\_RESET);  }  }  } |

## **Bài 5: STM32 Nhiệt Độ**

### **Mô tả:**

Bài này thực hiện điều khiển động cơ bằng LM35 trên mạch STM32F401VE, khi chỉnh nhiệt độ lớn hơn 25 thì động cơ sẽ quay và ngược lại.

### **Sơ đồ thiết kế:**

Chart, scatter chart

Description automatically generated

Hình 15:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

* + 1 LM35
  + 1 dotor DC
  + 1 mạch STM32F401VE

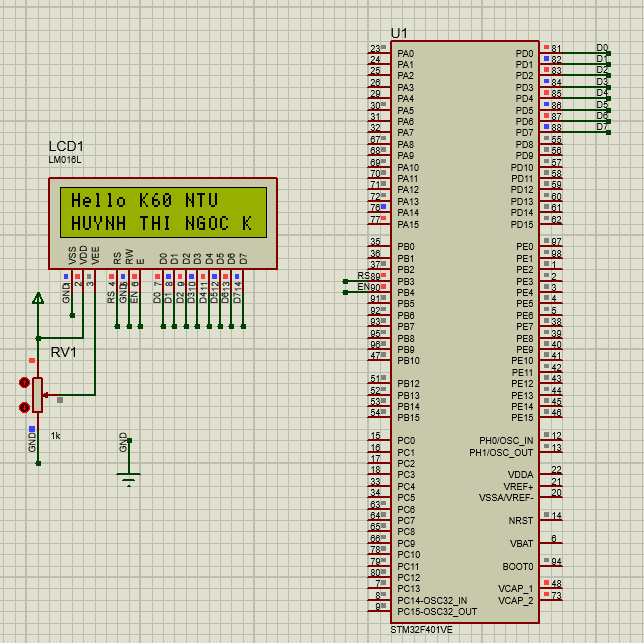
### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| #include "main.h"  ADC\_HandleTypeDef hadc1;  void SystemClock\_Config(void);  static void MX\_GPIO\_Init(void);  static void MX\_ADC1\_Init(void);  float doC;  **int main(void)**  {    HAL\_Init();  HAL\_ADC\_Start\_IT(&hadc1);  SystemClock\_Config();  MX\_GPIO\_Init();  MX\_ADC1\_Init();  while (1)  {    }  }  //CT con phuc vu ngat, moi khi hoan thành xong mot ADC  **void HAL\_ADC\_ConvCpltCallback(ADC\_HandleTypeDef\* hadc){**  if(hadc->Instance == hadc1.Instance)  {  int giaTriDocDuoc\_Vol=HAL\_ADC\_GetValue(hadc);  //Chuyen sang do C  doC = 1.0\*giaTriDocDuoc\_Vol\*(5.0\*1000/1024)/10;  if(doC>25)  {  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_0,GPIO\_PIN\_SET);  }else  {  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_0,GPIO\_PIN\_RESET);  }  }  } |

## **Bài 6: STM32 LCD**

### **Mô tả:**

### **Sơ đồ thiết kế:**



Hình 16:Sơ đồ mạch

### **Link kiện:**

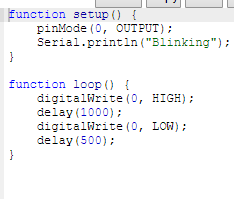
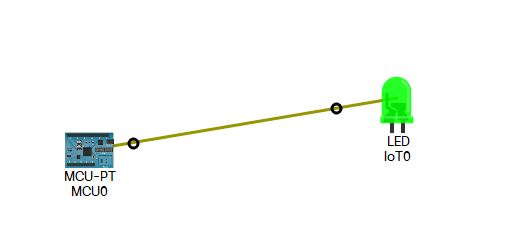
* + 1 LCD
  + 1 POT
  + 1 mạch STM32F401VE

### **Mã lệnh chính:**

|  |
| --- |
| #include "main.h"  void SystemClock\_Config(void);  static void MX\_GPIO\_Init(void);  //Ham gui data/cmd ra 8 chan cua LCD  **void send8BitLCD(char D){**  //Dem D and so hoc voi 2^i de biet bit thu i=0 hay khac 0  //tim gia tri cac bit  int b0,b1,b2,b3,b4,b5,b6,b7;  if((D&1)==0) b0=0; //1==2^0  else b0=1;  if((D&2)==0) b1=0; //2==2^1  else b1=1;  if((D&4)==0) b2=0; //4==2^2  else b2=1;  if((D&8)==0) b3=0; //8==2^3  else b3=1;  if((D&16)==0) b4=0; //16==2^4  else b4=1;  if((D&32)==0) b5=0; //32==2^5  else b5=1;  if((D&64)==0) b6=0; //64==2^6  else b6=1;  if((D&128)==0) b7=0; //128==2^7  else b7=1;  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_0,b0);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_1,b1);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_2,b2);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_3,b3);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_4,b4);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_5,b5);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_6,b6);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOD,GPIO\_PIN\_7,b7);  }  //Ham gui lenh  **void sendCMD2LCD(char cmd){**  //B1. Done  //B2. Dat chan RS=0, de noi rang cmd la lenh  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_3,GPIO\_PIN\_RESET);  //B3. Gui 8 bit CMD vao 8 pin  send8BitLCD(cmd);  //B4.Enable cho cmd -->lcd  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(1);  }  //hàm gui chu ky hien thi  **void sendChar2LCD(char \_Char){**  //B1. Done  //B2. Dat chan RS=1  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_3,GPIO\_PIN\_SET);  //B3. Gui 8 bit CMD vao 8 pin  send8BitLCD(\_Char);  //B4.Enable cho cmd -->lcd  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_RESET);  HAL\_GPIO\_WritePin(GPIOB,GPIO\_PIN\_4, GPIO\_PIN\_SET);  HAL\_Delay(1);  }  **void sendString2LCD(char \*str){**  for(int i=0;str[i] != '\0';i++){  sendChar2LCD(str[i]);  }  }  //ham chuyen mot con so ra man hinh  **int NumString(int value,char \*ptr)**  {  int count=0,temp;  if(ptr==NULL)  return 0;  if(value==0)  {  \*ptr='0';  return 1;  }  if(value<0)  {  value\*=(-1);  \*ptr++='-';  count++;  }  for(temp=value;temp>0;temp/=10,ptr++);  \*ptr='\0';  for(temp=value;temp>0;temp/=10)  {  \*--ptr=temp%10+'0';  count++;  }  return count;  }    **int main(void)**  {  HAL\_Init();  SystemClock\_Config();  MX\_GPIO\_Init();  //xoa noi dung tren LCD  sendCMD2LCD(0x01);  //Bat hien thi man hinh, tat con tro  sendCMD2LCD(0x0C);  //Test thu chuoi Hello  sendString2LCD("Hello K60 NTU");  //Xuong dong 2  sendCMD2LCD(0x38); //che do 2 dòng  sendCMD2LCD(0xC0); //tro xuong dong 2  //test so  /\*char str[10];  NumString(10,str);  sendString2LCD(str);  sendCMD2LCD(0x38);  sendCMD2LCD(0xC0); \*/    sendString2LCD("HUYNH THI NGOC KHANH - NTU");  HAL\_Delay(1000);      while (1)  {    }  } |

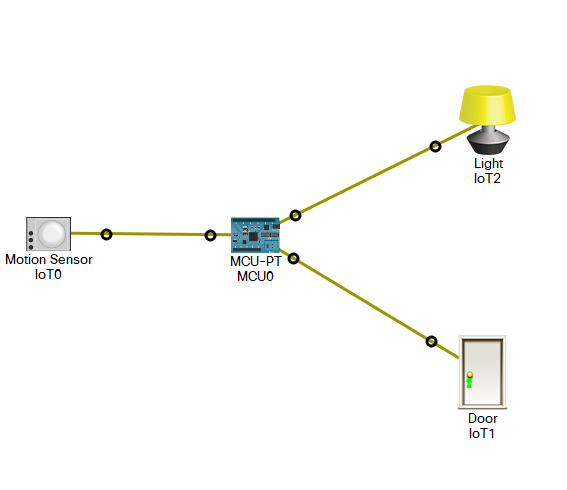
# Chủ Đề 3. Lập trình Iot với các thiết bị Cisco

## **Bài1: Bật/tắt Led**



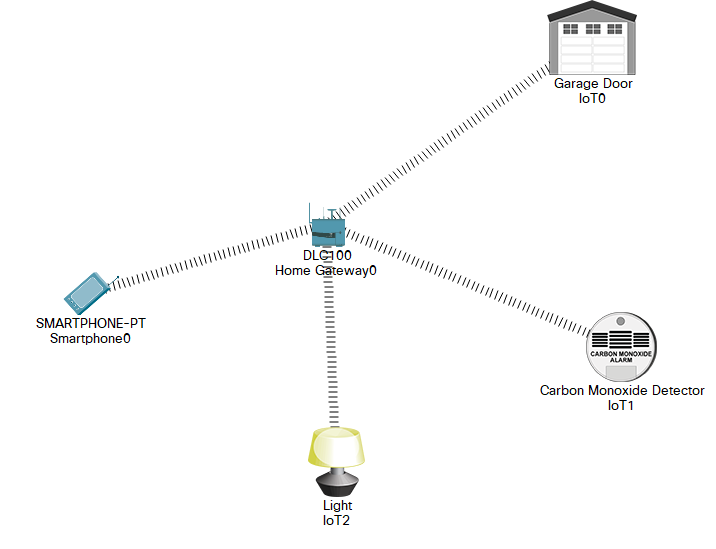
Hình 17:Sơ đồ

## **Bài2: Cảm biến nhiệt độ**



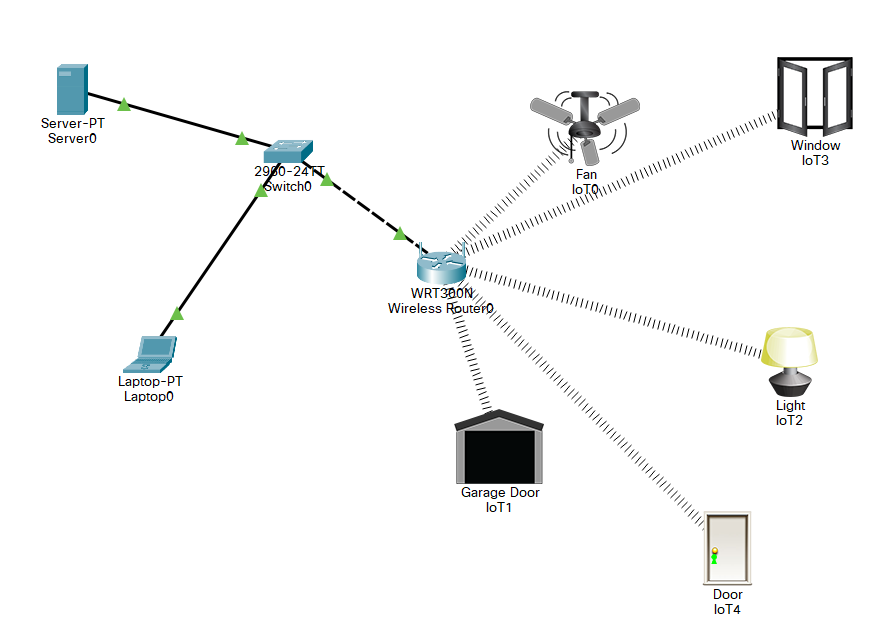
Hình 18:Sơ đồ IoT

## **Bài3: Điều khiển vật bằng Smartphone**



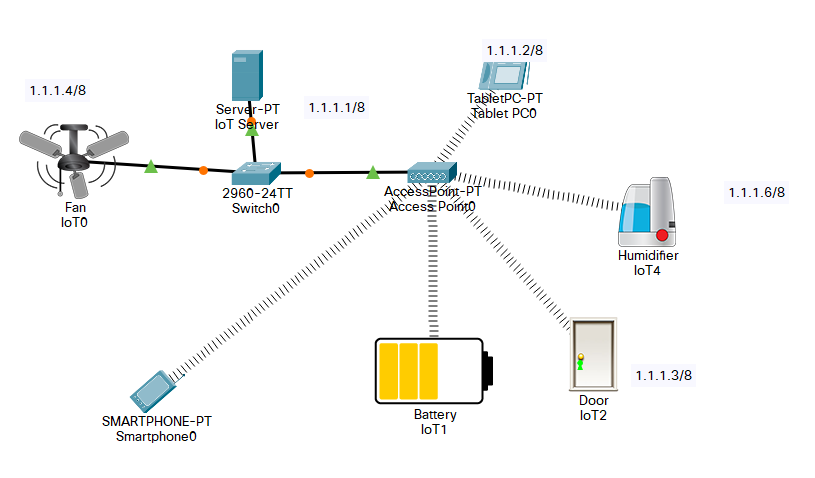
Hình 19:Sơ đồ IoT

## **Bài4: Điều khiển vật bằng Laptop**



Hình 20:Sơ đồ IoT

## **Bài5: Điều khiển vật bằng Smartphone và Tablet**

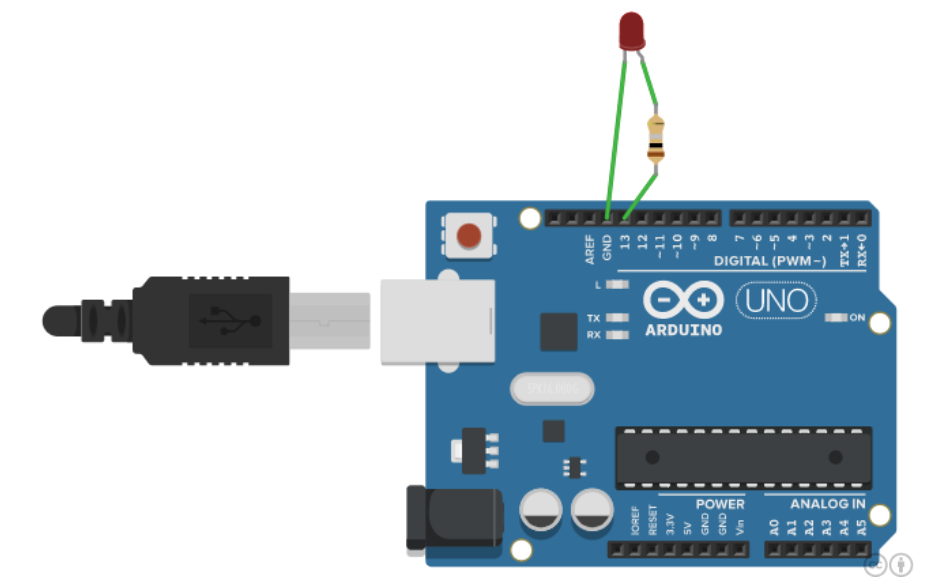


Hình 21:Sơ đồ IoT

# Chủ Đề 4. Lập trình trên tinkercard

|  |
| --- |
| **void setup()**  {  pinMode(13, OUTPUT);  }  **void loop()**  {  digitalWrite(13, HIGH);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  digitalWrite(13, LOW);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  } |

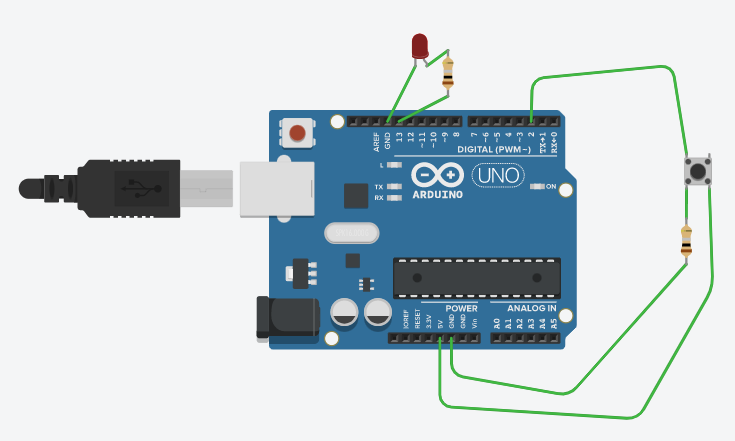
## **Bài 1: Led bật/tắt**



Hình 22:Sơ đồ mạch

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

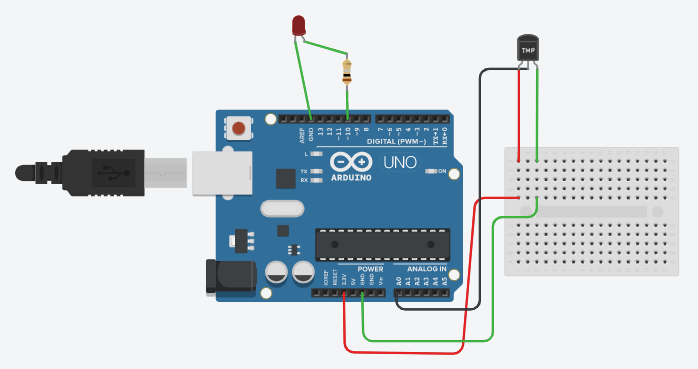
## **Bài 2: Nút nhấn**



Hình 23:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| **void setup() {**  pinMode(10,OUTPUT);  Serial.begin(96000);  }  **void loop() {**  int x= analogRead(A0);  int t=map(x,0,410,-50,150);  if(t>=36){  digitalWrite(10,HIGH);  }else{  digitalWrite(10,LOW);  }  delay(100);  } |

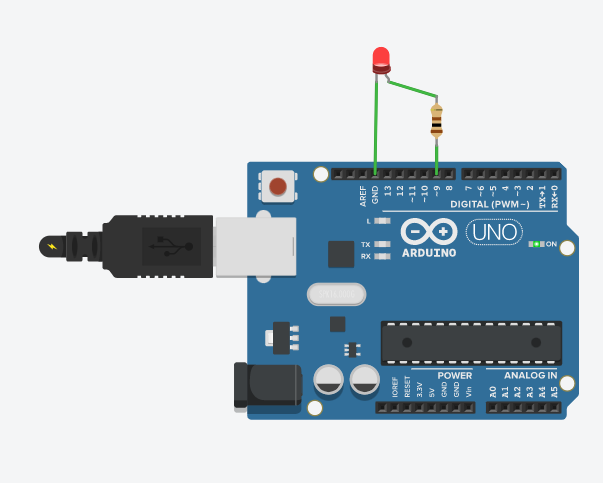
## **Bài 3: Cảm biến nhiệt độ**



Hình 24:Sơ đồ mạch

## **Bài 4 : Led sáng dần**

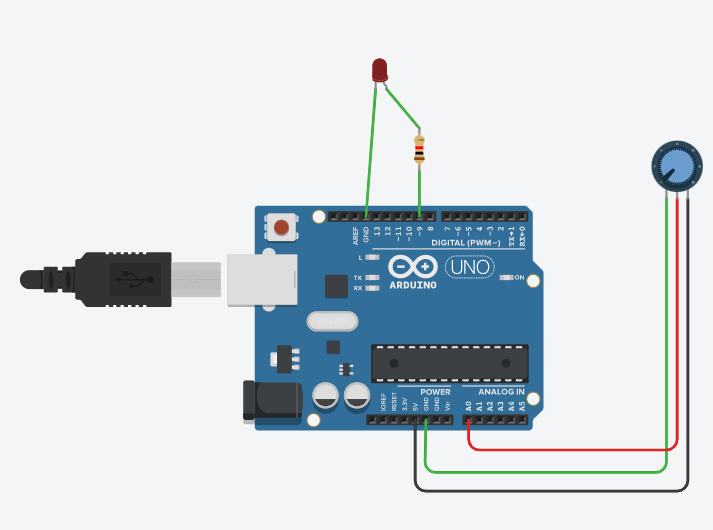
|  |
| --- |
| int brightness=0;  **void setup() {**  pinMode(9,OUTPUT);  }  **void loop() {**  for (brightness =0; brightness <= 255; brightness+=5){  analogWrite(9,brightness);  delay(100);  }  for(brightness=255; brightness>=0;brightness-=5){  analogWrite(9, brightness);  delay(100);  }  } |



Hình 25:Sơ đồ mạch

## **Bài 5: Chiết áp**

|  |
| --- |
| 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);  } |



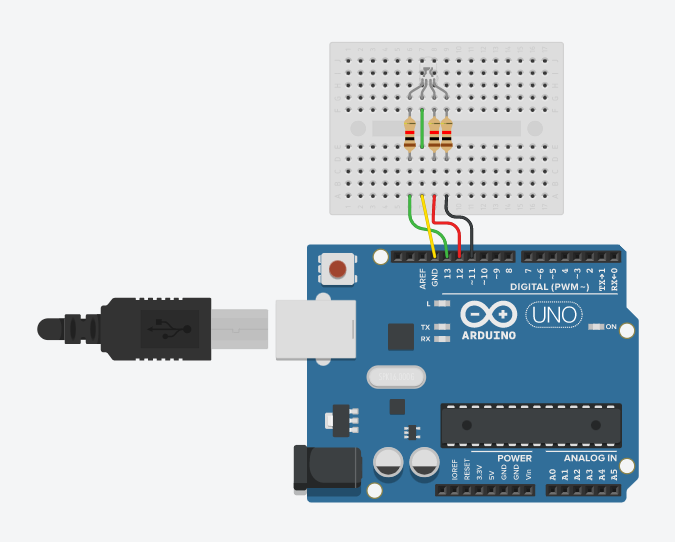
Hình 26:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| int LEDblue=12;  int LEDred=13;  int LEDgreen=11;  **void setup()**  {  pinMode(LEDblue, OUTPUT);  pinMode(LEDgreen, OUTPUT);  pinMode(LEDred, OUTPUT);  } |

## **Bài 6: Led RGB**

|  |
| --- |
| digitalWrite(LEDred,LOW);  digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,HIGH);  delay(1000);  digitalWrite(LEDred,HIGH);  digitalWrite(LEDgreen,HIGH);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000);  digitalWrite(LEDred,HIGH); digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,HIGH);  delay(1000);} |

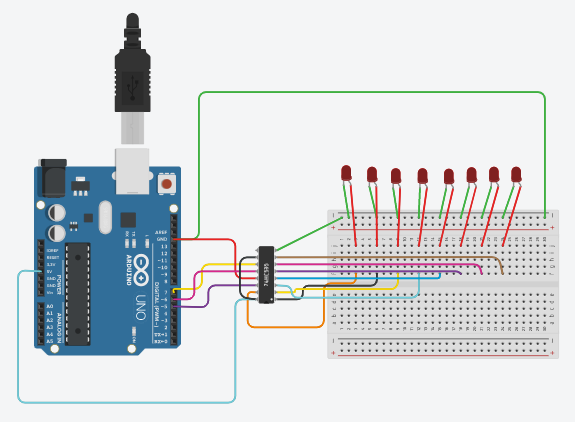
|  |
| --- |
| **void loop()**  {  digitalWrite(LEDred,HIGH);  digitalWrite(LEDgreen,LOW);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000);  digitalWrite(LEDred,LOW);  digitalWrite(LEDgreen,HIGH);  digitalWrite(LEDblue,LOW);  delay(1000); |



Hình 27:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| #define \_latch 6  #define \_clock 7  #define \_data 5  **void setup()**  {  pinMode(\_latch, OUTPUT);  pinMode(\_clock, OUTPUT);  pinMode(\_data, OUTPUT);  }  **void loop()**  {  //chot IC  digitalWrite(\_latch, LOW);  //day du lieu ra IC  int soLieu=255;//B11111111, hoac 0xff  shiftOut(\_data,\_clock,LSBFIRST,soLieu);  //mo chot, de IC out du lieu ra  digitalWrite(\_latch, HIGH);  } |

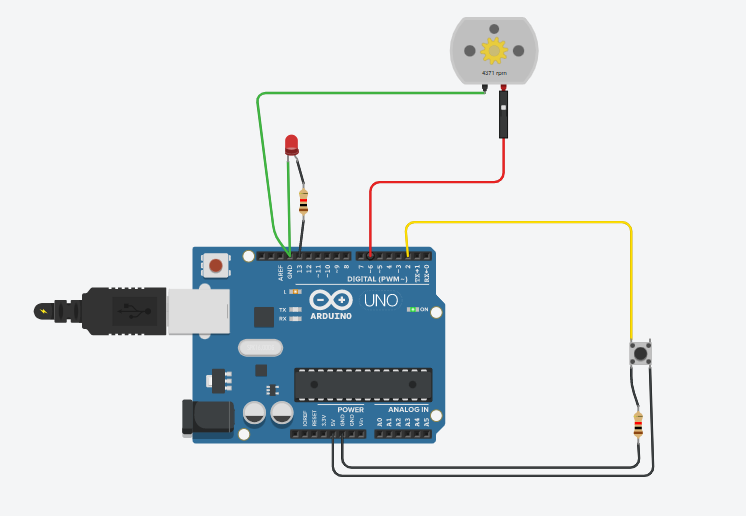
## **Bài 7:ShitfOut74HC595**



Hình 28:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| **void setup()**  {  pinMode(LED\_BUILTIN, OUTPUT);  attachInterrupt(0,QuayDC,RISING);  Serial.begin(9600);  }  **void loop()**  {  digitalWrite(LED\_BUILTIN, HIGH);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  digitalWrite(LED\_BUILTIN, LOW);  delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)  }  **void QuayDC(){**  analogWrite(6,200);  Serial.print("Hello Ngắt");  } |

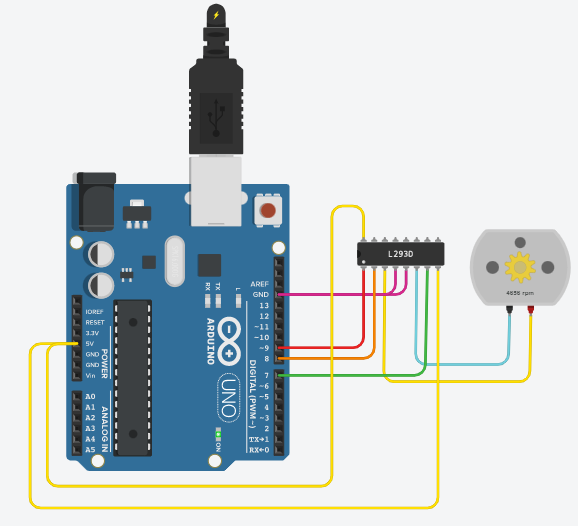
## **Bài 8: Nút nhấn động cơ**



Hình 29:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| int speedControl =9;  int inp1=8;  int inp2=7;  **void setup()**  {  pinMode(speedControl, OUTPUT);  pinMode(inp1, OUTPUT);  pinMode(inp2, OUTPUT);  }  **void loop()**  {  digitalWrite(inp1, HIGH);  digitalWrite(inp2, LOW);  analogWrite(speedControl,127);  } |

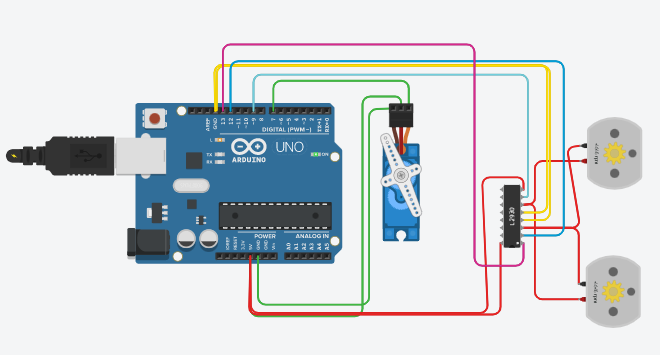
## **Bài 9:L293D,DC**



Hình 30:Sơ đồ mạch

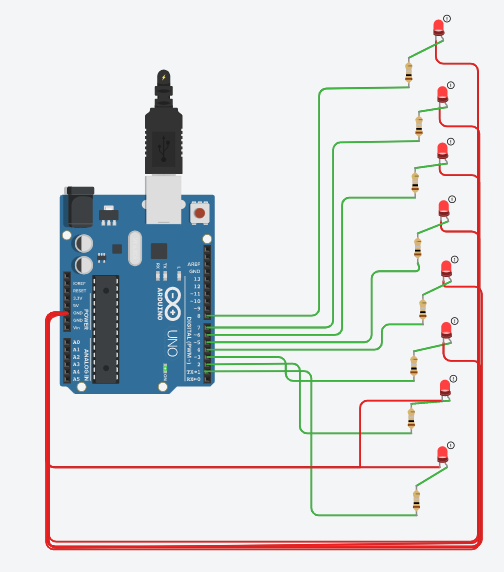
## **Bài 10:KT3**

|  |
| --- |
| #include<Servo.h>  int m1m2=9;  Servo servo;  **void setup()**  {  pinMode(13, OUTPUT);  pinMode(12, OUTPUT);  pinMode(m1m2, OUTPUT);  digitalWrite(13, HIGH);  servo.attach(7);  }  **void loop()**  {  servo.write(20);  digitalWrite(12, HIGH);  analogWrite(m1m2,127);  delay(2000);  } |



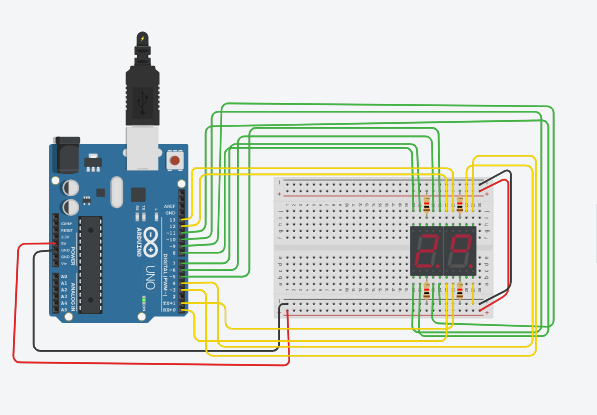
Hình 31:Sơ đồ mạch

## **Bài 11:Điều khiển led**

 Hình 32:Sơ đồ mạch

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **void setup()**{  pinMode(1,OUTPUT);  pinMode(2,OUTPUT);  pinMode(3,OUTPUT);  pinMode(4,OUTPUT);  pinMode(5,OUTPUT);  pinMode(6,OUTPUT);  pinMode(7,OUTPUT);  pinMode(8,OUTPUT);}  **void loop(){**  digitalWrite(1,LOW);  digitalWrite(3,LOW);  digitalWrite(5,LOW);  digitalWrite(7,LOW);  digitalWrite(2,HIGH);  digitalWrite(4,HIGH);  digitalWrite(6,HIGH);  digitalWrite(8,HIGH);  delay(1000);  digitalWrite(2,LOW);  digitalWrite(4,LOW);  digitalWrite(6,LOW);  digitalWrite(8,LOW);  digitalWrite(1,HIGH);  digitalWrite(3,HIGH);  digitalWrite(5,HIGH);  digitalWrite(7,HIGH); | delay(1000);  digitalWrite(1,HIGH);  digitalWrite(3,HIGH);  digitalWrite(5,HIGH);  digitalWrite(7,HIGH);  digitalWrite(2,HIGH);  digitalWrite(4,HIGH);  digitalWrite(6,HIGH);  digitalWrite(8,HIGH);  delay(300);  digitalWrite(1,LOW);  digitalWrite(3,LOW);  digitalWrite(5,LOW);  digitalWrite(7,LOW);  digitalWrite(2,LOW);  digitalWrite(4,LOW);  digitalWrite(6,LOW);  digitalWrite(8,LOW);  delay(300);  digitalWrite(1,HIGH);  digitalWrite(3,HIGH);  digitalWrite(5,HIGH);  digitalWrite(7,HIGH);  digitalWrite(2,HIGH);  digitalWrite(4,HIGH);  digitalWrite(6,HIGH);  digitalWrite(8,HIGH);  delay(300); | digitalWrite(1,LOW);  digitalWrite(3,LOW);  digitalWrite(5,LOW);  digitalWrite(7,LOW);  digitalWrite(2,LOW);  digitalWrite(4,LOW);  digitalWrite(6,LOW);  digitalWrite(8,LOW);  delay(300);  digitalWrite(1,HIGH);  digitalWrite(3,HIGH);  digitalWrite(5,HIGH);  digitalWrite(7,HIGH);  digitalWrite(2,HIGH);  digitalWrite(4,HIGH);  digitalWrite(6,HIGH);  digitalWrite(8,HIGH);  delay(300);  digitalWrite(1,LOW);  digitalWrite(3,LOW);  digitalWrite(5,LOW);  digitalWrite(7,LOW);  digitalWrite(2,LOW);  digitalWrite(4,LOW);  digitalWrite(6,LOW);  digitalWrite(8,LOW);  delay(300);  } |

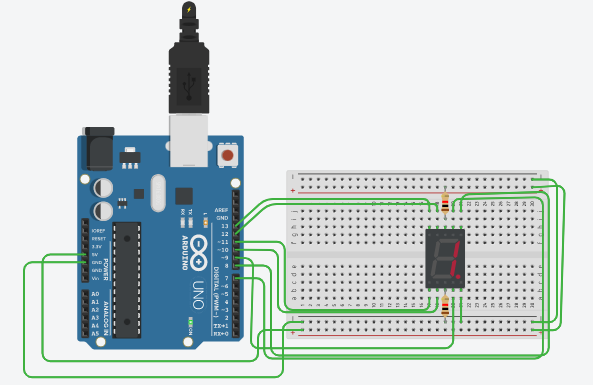
## **Bài 12: KT2B**

 Hình 33:Sơ đồ mạch

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| int a = 6,b = 5,c = 9,d = 11,e = 10,f = 7,g = 8;  int a1 = 4,b1 = 3,c1 = 2,d1 = 1,e1 = 0,f1 = 13,g1 = 12;  int segment2=0;  int segment1=0;  **void setup(){**  pinMode(a, OUTPUT);  pinMode(b, OUTPUT);  pinMode(c, OUTPUT);  pinMode(d, OUTPUT);  pinMode(e, OUTPUT);  pinMode(f, OUTPUT);  pinMode(g, OUTPUT);  pinMode(a1, OUTPUT);  pinMode(b1, OUTPUT);  pinMode(c1, OUTPUT);  pinMode(d1, OUTPUT);  pinMode(e1, OUTPUT);  pinMode(f1, OUTPUT);  pinMode(g1, OUTPUT);  Serial.begin(9600); count(segment1,segment2);  }  **void count(int x,int y)**  {  if (x==0){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0); | digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,0);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,1);  }  else if(x==1){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,1);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,0);  digitalWrite(f,1);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==2){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,1);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,0);  digitalWrite(f,1);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==3){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,1);  digitalWrite(f,1); | digitalWrite(g,0);  }  else if(x==4){  digitalWrite(a,1);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,1);  digitalWrite(e,1);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==5){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,1);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,1);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==6){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,1);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,0);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==7){ | digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,1);  digitalWrite(e,1);  digitalWrite(f,1);  digitalWrite(g,1);  }  else if(x==8){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,0);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,0);  }  else if(x==9){  digitalWrite(a,0);  digitalWrite(b,0);  digitalWrite(c,0);  digitalWrite(d,0);  digitalWrite(e,1);  digitalWrite(f,0);  digitalWrite(g,0);  }  if (y==0){  digitalWrite(a1,0);  digitalWrite(b1,0);  digitalWrite(c1,0); |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| digitalWrite(d1,0);  digitalWrite(e1,0);  digitalWrite(f1,0);  digitalWrite(g1,1);  }  else if(y==1){  digitalWrite(a1,1); digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,1);digitalWrite(e1,1);digitalWrite(f1,1);digitalWrite(g1,1);}else if(y==2){digitalWrite(a1,0);digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,1);digitalWrite(d1,0);digitalWrite(e1,0);digitalWrite(f1,1);digitalWrite(g1,0);}else if(y==3){digitalWrite(a1,0); | digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,0);digitalWrite(e1,1);digitalWrite(f1,1);digitalWrite(g1,0);}else if(y==4){digitalWrite(a1,1);digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,1);digitalWrite(e1,1);digitalWrite(f1,0);digitalWrite(g1,0);}else if(y==5){digitalWrite(a1,0);digitalWrite(b1,1);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,0);digitalWrite(e1,1);digitalWrite(f1,0);digitalWrite(g1,0);} | else if(y==6){digitalWrite(a1,0);digitalWrite(b1,1);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,0);digitalWrite(e1,0);digitalWrite(f1,0);digitalWrite(g1,0);}else if(y==7){digitalWrite(a1,0);digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,1);digitalWrite(e1,1);digitalWrite(f1,1);digitalWrite(g1,1);}else if(y==8){ digitalWrite(a1,0); digitalWrite(b1,0);digitalWrite(c1,0);digitalWrite(d1,0);digitalWrite(e1,0); digitalWrite(f1,0); digitalWrite(g1,0);} | else if(y==9){ digitalWrite(a1,0); digitalWrite(b1,0); digitalWrite(c1,1); digitalWrite(d1,1); digitalWrite(e1,1); digitalWrite(f1,1); digitalWrite(g1,1); digitalWrite(10,1);}}**void loop()**{int j=0;int k=0;for(int i=0;i<100;i++){j=i/10;k=i%10;count(j,k);delay(100);}} |

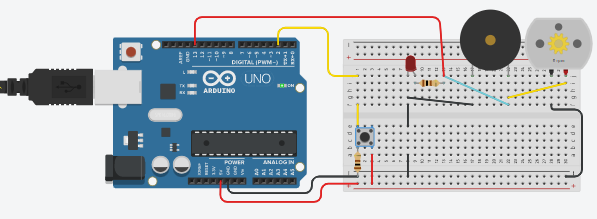
## **Bài 13:KT2A**



Hình 34:Sơ đồ mạch

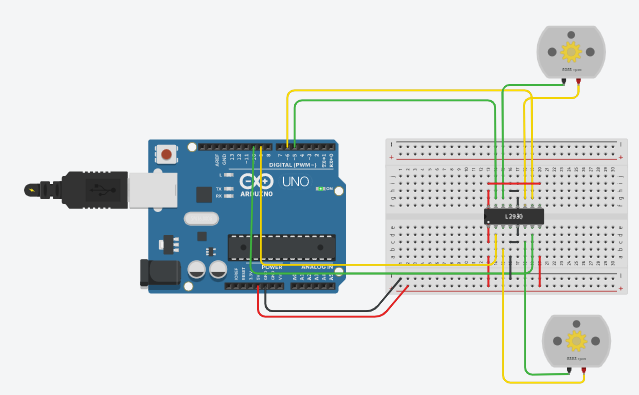
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| int a = 7, b = 8,c = 9,d = 10,e =11,f = 12,g = 13;  **void setup(){**  pinMode(a, OUTPUT);  pinMode(b, OUTPUT);  pinMode(c, OUTPUT);  pinMode(d, OUTPUT);  pinMode(e, OUTPUT);  pinMode(f, OUTPUT);  pinMode(g, OUTPUT);  }  **void loop(){**  zero();  delay(1000);  one();  delay(1000);  two();  delay(1000);  three();  delay(1000);  four();  delay(1000);  five();  delay(1000);  six();  delay(1000);  seven();  delay(1000);  eight();  delay(1000);  nine();  delay(1000);  } | **void zero(){**  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 0);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 1);  }  **void one(){**  digitalWrite(a, 1);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 1);  digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 1);  digitalWrite(g, 1);  }  **void two()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 1);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 0);  digitalWrite(f, 1);  digitalWrite(g, 0);  }  **void three()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0); | digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 1);  digitalWrite(g, 0);  }  **void four()** {  digitalWrite(a, 1);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 1);  digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 0);  }  **void five()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 1);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 0);  }  **void six()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 1);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 0);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 0);  } | **void seven()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 1);  digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 1);  digitalWrite(g, 1);  }  **void eight()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 0);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 0);  }  **void nine()** {  digitalWrite(a, 0);  digitalWrite(b, 0);  digitalWrite(c, 0);  digitalWrite(d, 0);  digitalWrite(e, 1);  digitalWrite(f, 0);  digitalWrite(g, 0);  } |

## **Bài 14:Nút bấm khởi động DC**

 Hình 35:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| int x=0;  **void setup()**  {  pinMode(13, OUTPUT);  pinMode(2, INPUT);  }  **void loop()**  {  x=digitalRead(2);  Serial.print(x);  if(x==HIGH){  digitalWrite(13, HIGH);}else{  digitalWrite(13, LOW);}    } |

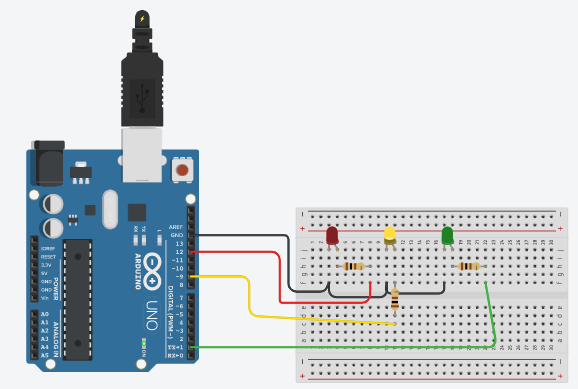
## **Bài 15:L293D,2DC**

 Hình 36:Sơ đồ mạch

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| int enA=9;  int in1=8;  int in2=7;  int enB=3;  int in3=5;  int in4=4;  **void setup()**  {  pinMode(enA, OUTPUT);  pinMode(enB, OUTPUT);  pinMode(in1, OUTPUT);  pinMode(in2, OUTPUT);  pinMode(in3, OUTPUT);  pinMode(in4, OUTPUT);  digitalWrite(in1, LOW);  digitalWrite(in2, LOW);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4, LOW);  }  **void loop()**  {  directionControl();  delay(1000);  speedControl();  delay(1000);  } | **void directionControl()**  {  analogWrite(enA,255);  analogWrite(enB,255);    digitalWrite(in1,HIGH);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,HIGH);  digitalWrite(in4,LOW);  delay(2000);    digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,HIGH);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4,HIGH);  delay(2000);    digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,LOW);  digitalWrite(in4,LOW);  } | **void speedControl()**  {  digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,HIGH);  digitalWrite(in3, LOW);  digitalWrite(in4,HIGH);    for(int i=0;i<256;i++)  {  analogWrite(enA,i);  analogWrite(enB,i);  delay(20);  }    for(int i=255;i>=0;--i)  {  analogWrite(enA,i);  analogWrite(enB,i);  delay(20);  }    digitalWrite(in1,LOW);  digitalWrite(in2,LOW);  digitalWrite(in3,LOW);  digitalWrite(in4,LOW);  } |

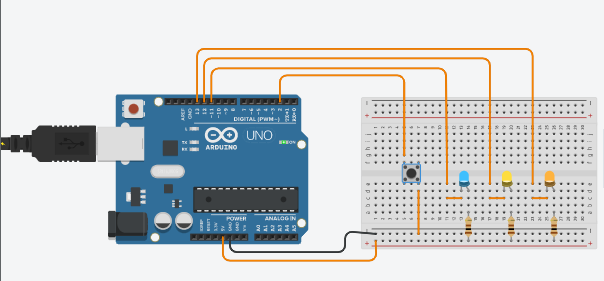
|  |
| --- |
| **void setup()**  {  pinMode(12, OUTPUT);  pinMode(9, OUTPUT);  pinMode(1, OUTPUT);  }  **void loop()**  {  digitalWrite(12, HIGH);  delay(5000);  digitalWrite(12, LOW);  delay(100);  digitalWrite(9, HIGH);  delay(1000);  digitalWrite(9, LOW);  delay(100);  digitalWrite(1, HIGH);  delay(3000);  digitalWrite(1, LOW);  delay(100); } |

## **Bài 16: Đèn giao thông**



Hình 37:Sơ đồ mạch

## **Bài 17: Điều khiển nút nhấn bật từng đèn**

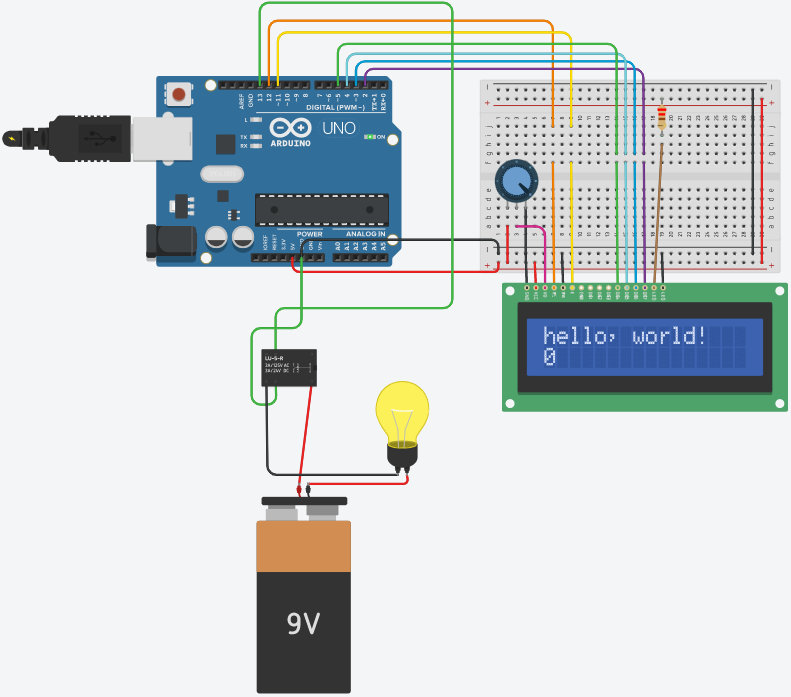


Hình 38:Sơ đồ mạch

|  |  |
| --- | --- |
| int dem=0;  void setup(){  pinMode(2, INPUT\_PULLUP);  pinMode(11, OUTPUT);  pinMode(12, OUTPUT);  pinMode(13, OUTPUT);  }  void loop(){  if(digitalRead(2)==0){  dem++;  delay(300); }  if(dem==0){ | digitalWrite(11, HIGH);  digitalWrite(12, HIGH);  digitalWrite(13, HIGH);}  if(dem==1){  digitalWrite(11,LOW);}  if(dem==2){  digitalWrite(12,LOW); }  if(dem==3){  digitalWrite(13,LOW);}  if(dem>3){  dem=0; }  } |

## **Bài 18: KT1**

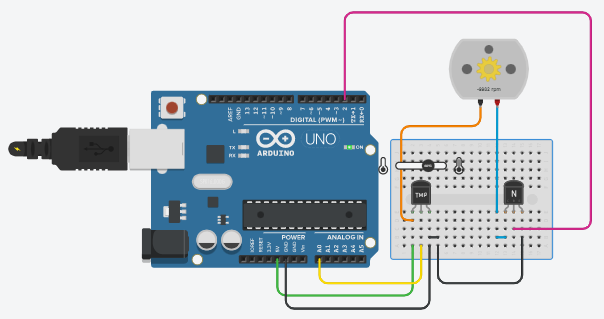
|  |
| --- |
| #include <LiquidCrystal.h>  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  **void setup()** {  lcd.begin(16, 2);  lcd.print("hello, world!");  pinMode(13,OUTPUT);  }  **void loop()** {  lcd.setCursor(0, 1);  lcd.print(millis() / 1000);  if ((millis() / 1000)> 50 )  {  digitalWrite(13, HIGH);  }else  {  digitalWrite(13, LOW);  }  } |



Hình 39:Sơ đồ mạch

## **Bài 19: Điều khiển DC với TMP36**

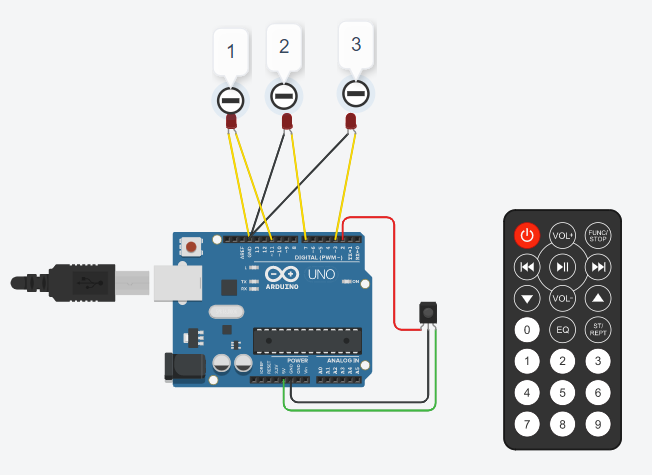
|  |
| --- |
| **void setup()**{  Serial.begin(9600);  pinMode(2, OUTPUT);  pinMode(A0, INPUT);  }  **void loop()**{  int sensor = analogRead(A0);  Serial.println(sensor);  int T = map(sensor,20,358,-40,125);  Serial.println("T");  Serial.println(T);  if(T>40){  digitalWrite(2,HIGH);  }else digitalWrite(2,LOW);  delay(200);  } |



Hình 40:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| #include<IRremote.h>  // thư viện hỗ trợ làm việc với IR remote  int chanNhanDuLieu=2;  IRrecv boThuHongNgoai(chanNhanDuLieu);  decode\_results maNhanDuoc;  **void setup()**{  pinMode(chanNhanDuLieu, INPUT);  Serial.begin(9600);  boThuHongNgoai.enableIRIn();  }  **void loop()**{  if(boThuHongNgoai.decode(&maNhanDuoc)){  Serial.println(maNhanDuoc.value);  boThuHongNgoai.resume();  }  delay(1000);  } |

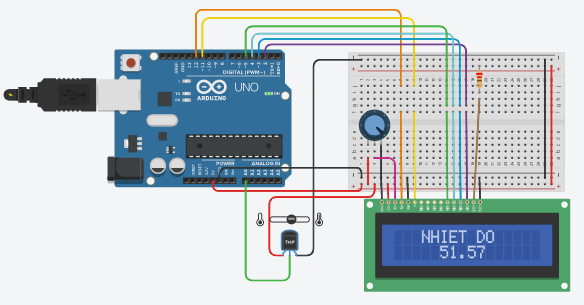
## **Bài 20: Remote**



Hình 41:Sơ đồ mạch

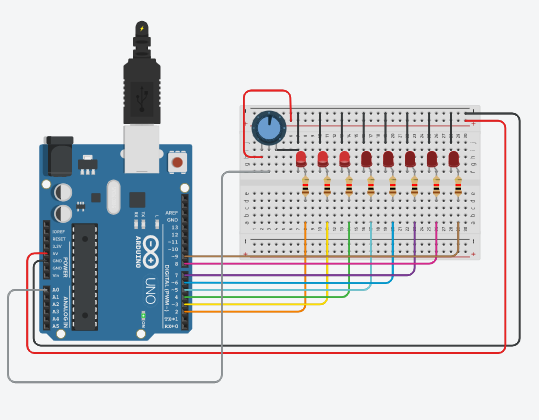
## **Bài 21: Hiển thị nhiệt độ trên LCD**

|  |
| --- |
| #define SENSOR\_PIN A0  float voltage = 0;//thiết lập 1 số giá trị ban đầu  float sensor = 0;  float celsius = 0;  float fahrenheit = 0;  #include <LiquidCrystal.h>  LiquidCrystal lcd(12,11,5,4,3,2);  **void setup(){**  lcd.begin(16,2);  lcd.setCursor(3,0);  lcd.print("NHIET DO");  }  **void loop()**{  sensor = analogRead(SENSOR\_PIN);  voltage= (sensor\*5000)/1024;//chuyển đổi tín hiệu cảm biến  voltage= voltage-495;//trừ đi điện áp bù  celsius=voltage/10;// chuyển đổi mV sang độ C  lcd.setCursor(5,1);  lcd.print(celsius);  } |



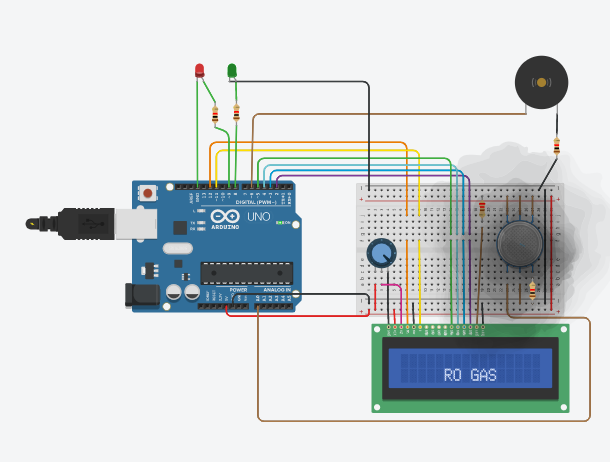
Hình 42:Sơ đồ mạch

## **Bài 22: Bật/tắt Led với chiết áp**

 Hình 43:Sơ đồ mạch

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| int led1 = 2;  int led2 = 3;  int led3 = 4;  int led4 = 5;  int led5 = 6;  int led6 = 7;  int led7 = 8;  int led8 = 9;  int chietap = A0;  int x;  int brightness = 0;  **void setup()**  {  pinMode(led1, OUTPUT);  pinMode(led2, OUTPUT);  pinMode(led3, OUTPUT);  pinMode(led4, OUTPUT);  pinMode(led5, OUTPUT);  pinMode(led6, OUTPUT);  pinMode(led7, OUTPUT);  pinMode(led8, OUTPUT);  pinMode(chietap, INPUT);  } | **void loop()**  {  x = analogRead(chietap);  brightness = map(x,0,1023,0,255);  digitalWrite(led1, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led2, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led3, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led4, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led5, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led6, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led7, HIGH);  delay(brightness);  digitalWrite(led8, HIGH);  delay(brightness); | digitalWrite(led1, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led2, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led3, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led4, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led5, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led6, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led7, LOW);  delay(brightness);  digitalWrite(led8, LOW);  delay(brightness);  } |

## **Bài 23: Cảm biến khí gas**

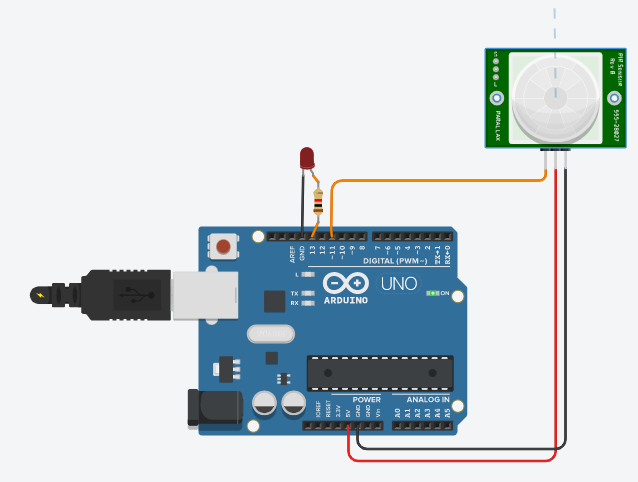


Hình 44:Sơ đồ mạch

|  |  |
| --- | --- |
| #include <LiquidCrystal.h>  LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);  int leddo = 9;  int ledxanh = 8;  int loa = 6;  int cbgas = A0;  **void setup()** {  Serial.begin(9600);  lcd.begin(16, 2);  pinMode(leddo, OUTPUT);  pinMode(ledxanh, OUTPUT);  pinMode(loa, OUTPUT);  pinMode(cbgas, INPUT);  }  **void loop()** {  int gtcb = analogRead(cbgas);  Serial.println(gtcb);  if ( gtcb > 300 ) | digitalWrite(leddo, HIGH);  digitalWrite(ledxanh, LOW);  tone (loa,1000,10000);  lcd.clear();  lcd.setCursor(5, 1);  lcd.print("RO GAS");  delay(1000);  }  else {  digitalWrite(leddo, LOW);  digitalWrite(ledxanh, HIGH);  noTone (loa);  lcd.clear();  lcd.setCursor(5, 1);  lcd.print("KHONG RO");  delay(1000);  }  } |

## **Bài 24: Cảm biến chuyển động**

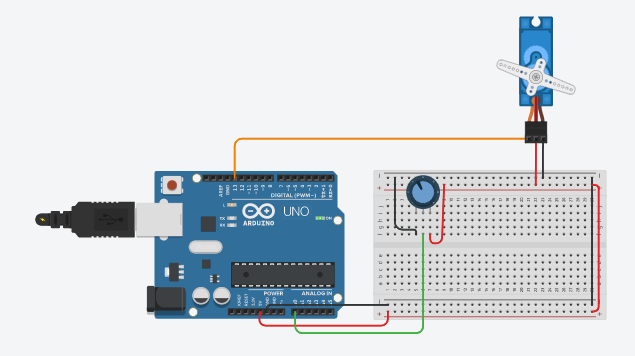
|  |
| --- |
| int sensor =11;  int state;  int led = 13;  **void setup(){**  pinMode(sensor, INPUT);  pinMode(led, OUTPUT);  }  **void loop()**{  state = digitalRead(sensor);  if(state ==HIGH) {  digitalWrite(led, HIGH);  }else  digitalWrite(led, LOW);  } |



Hình 45:Sơ đồ mạch

|  |
| --- |
| #include<Servo.h>  Servo mServo;  int val, position ;  **void setup()**{  Serial.begin(9600);  mServo.attach(13);  }  **void loop()**{  val = analogRead(A0);  position = map(val, 0, 1023, 0, 180);  mServo.write(position);  Serial.println(position);  delay(15);  } |

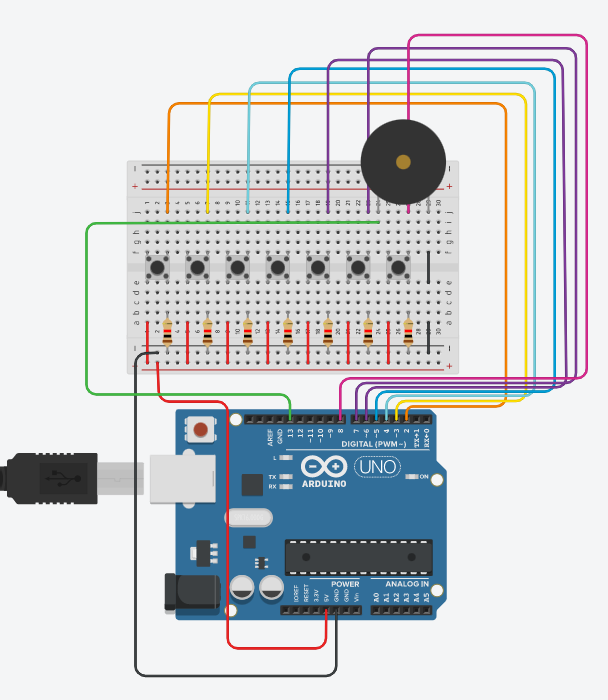
## **Bài 25: Điều khiển Servo với chiết áp**



Hình 46:Sơ đồ mạch

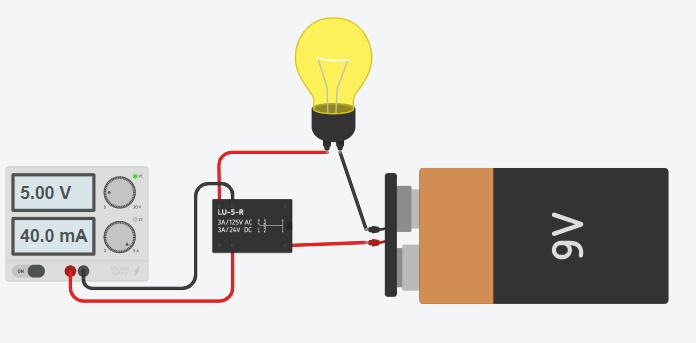
## **Bài 26:Điều khiển âm thanh của loa**

|  |  |
| --- | --- |
| int but1 = 2;  int but2 = 3;  int but3 = 4;  int but4 = 5;  int but5 = 6;  int but6 = 7;  int but7 = 8;  int piezo =13;  **void setup()**{  pinMode(but1, OUTPUT);  pinMode(but2, OUTPUT);  pinMode(but3, OUTPUT);  pinMode(but4, OUTPUT);  pinMode(but5, OUTPUT);  pinMode(but6, OUTPUT);  pinMode(but7, OUTPUT);  pinMode(piezo, OUTPUT);  }  **void loop()**{  int b1 = digitalRead(but1);  int b2 = digitalRead(but2); | int b3 = digitalRead(but3);  int b4 = digitalRead(but4);  int b5 = digitalRead(but5);  int b6 = digitalRead(but6);  int b7 = digitalRead(but7);  if(b1 == 1){  tone(piezo,100,100);}  if(b2 == 1){  tone(piezo,200,100);}  if(b3 == 1){  tone(piezo,300,100);}  if(b4 == 1){  tone(piezo,400,100);}  if(b5 == 1){  tone(piezo,500,100);}  if(b6 == 1){  tone(piezo,600,100);}  if(b7 == 1){  tone(piezo,700,100);}  delay(10);} |



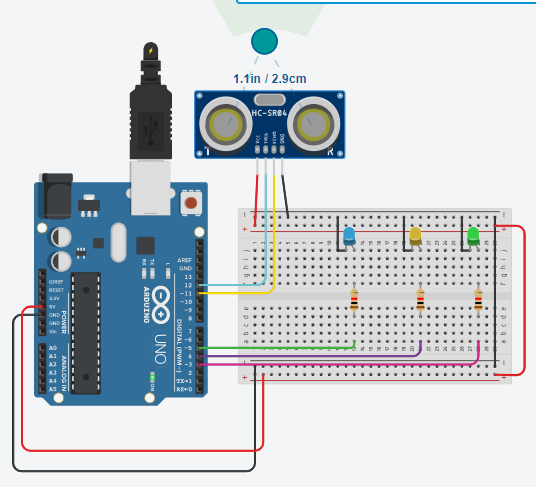
Hình 47:Sơ đồ mạch

## **Bài 27:Ví dụ Relay**



Hình 48:Sơ đồ mạch

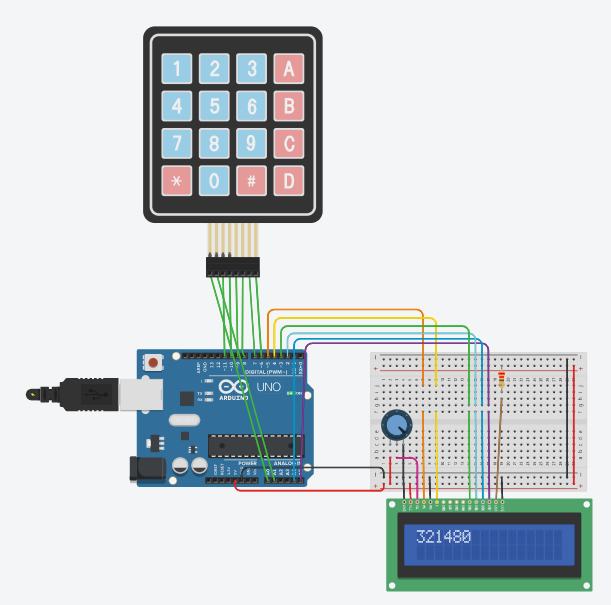
## **Bài 28: Cảm biến khoảng cách**

 Hình 49:Sơ đồ mạch

|  |  |
| --- | --- |
| int trig = 12;  int echo = 11;  int led1 = 5;  int led2 = 4;  int led3 = 3;  **void setup(){**  Serial.begin(9600);  pinMode(trig,OUTPUT); //phát  pinMode(echo,INPUT); //nhận  pinMode(led1,OUTPUT);  pinMode(led2,OUTPUT);  pinMode(led3,OUTPUT); }  **void loop()**{  unsigned long duration; // biến đo thời gian  int distance; // biến lưu khoảng cách  /\* Phát xung từ chân trig \*/  digitalWrite(trig,0); // tắt chân trig  delayMicroseconds(2);  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 \*/  // Đo độ rộng xung HIGH ở chân echo. | duration = pulseIn(echo,HIGH);  // Tính khoảng cách đến vật.  distance = int(duration/2/29.412);  if (distance < 10 ){  digitalWrite(led1,1);  }else {  digitalWrite(led1,0);  }  if (distance < 20 ) {  digitalWrite(led2,1);  }else {  digitalWrite(led2,0);  }  if (distance < 30 ){  digitalWrite(led3,1);  }else {  digitalWrite(led3,0);  }  /\* In kết quả ra Serial Monitor \*/  Serial.print(distance);  Serial.println("cm");  delay(200);  } |

|  |
| --- |
| #include <Keypad.h>  #include <LiquidCrystal.h>  LiquidCrystal lcd(5, 4, 3, 2, A4, A5);  const byte ROWS = 4;  const byte COLS = 4;  char keys[ROWS][COLS] = {  {'1','2','3','A'},  {'4','5','6','B'},  {'7','8','9','C'},  {'\*','0','#','D'}  };  byte rowPins[ROWS] = {A0, A1, 11, 10};  byte colPins[COLS] = {9, 8, 7, 6};  int LCDRow = 0;  Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS );  **void setup(){**  Serial.begin(9600);  lcd.begin(16, 2);  lcd.setCursor(LCDRow, 0);  }  **void loop(){**  char key = keypad.getKey();  if (key){  Serial.println(key);  lcd.print(key);  lcd.setCursor (++LCDRow, 0);  }  } |

## **Bài 29: Keypad**



Hình 50:Sơ đồ mạch