



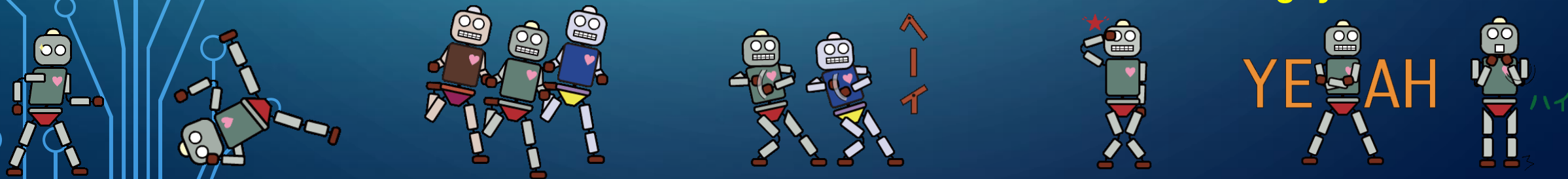
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG TP.HCM

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

HỌC PHẦN

LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG

GV: **Trần Nguyên Bảo Trân**



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.1 Tổng quan

4.2 Phát hiện chuyển động dùng cảm biến độ nghiêng

4.3 Phát hiện ánh sáng dùng quang trở

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

4.5 Đọc thẻ RFID

4.6 La bàn số

Bài tập

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.1 Tổng quan

Các cảm biến sử dụng các phương pháp sau để cung cấp thông tin:

+ Cảm biến trả về 2 trạng thái On/ Off

như cảm biến độ nghiêng, cảm biến chuyển động

+ Cảm biến trả về tín hiệu tương tự

điện áp tỷ lệ thuận với những gì được cảm nhận, chẳng hạn như nhiệt độ hoặc mức độ ánh sáng

cảm biến phát hiện ánh sáng, chuyển động, độ rung, âm thanh và gia tốc

+ Cảm biến trả về độ rộng xung

như cảm biến siêu âm (PING))) trả về dữ liệu độ rộng xung tỷ lệ với giá trị khoảng cách

+ Cảm biến trả về dữ liệu thông qua giao tiếp nối tiếp

như đầu đọc RFID và GPS

+ Cảm biến trả về dữ liệu thông qua giao thức đồng bộ: I2C, SPI

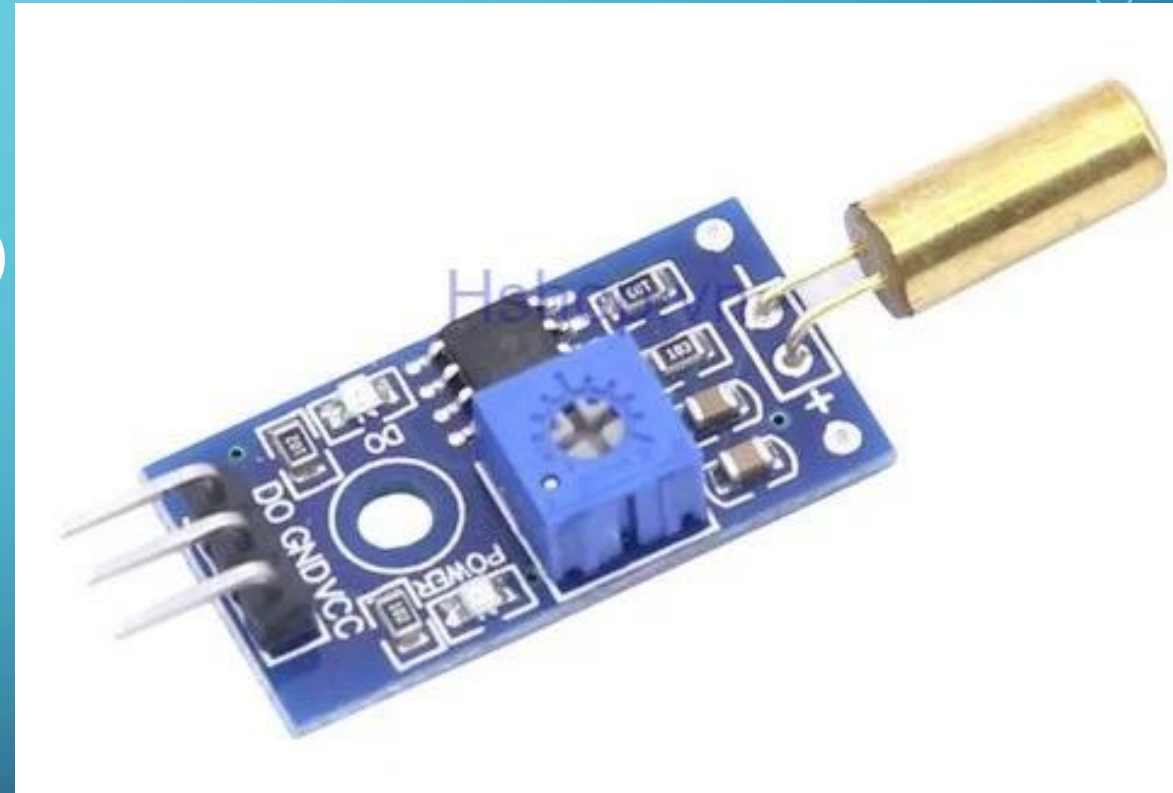
như mô-đun la bàn

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.2 Phát hiện chuyển động dùng cảm biến độ nghiêng

Mạch cảm biến góc nghiêng Tilt Switch SW520 được sử dụng để phát hiện góc nghiêng (tilt) hoặc rung động (vibration) của vật thể.

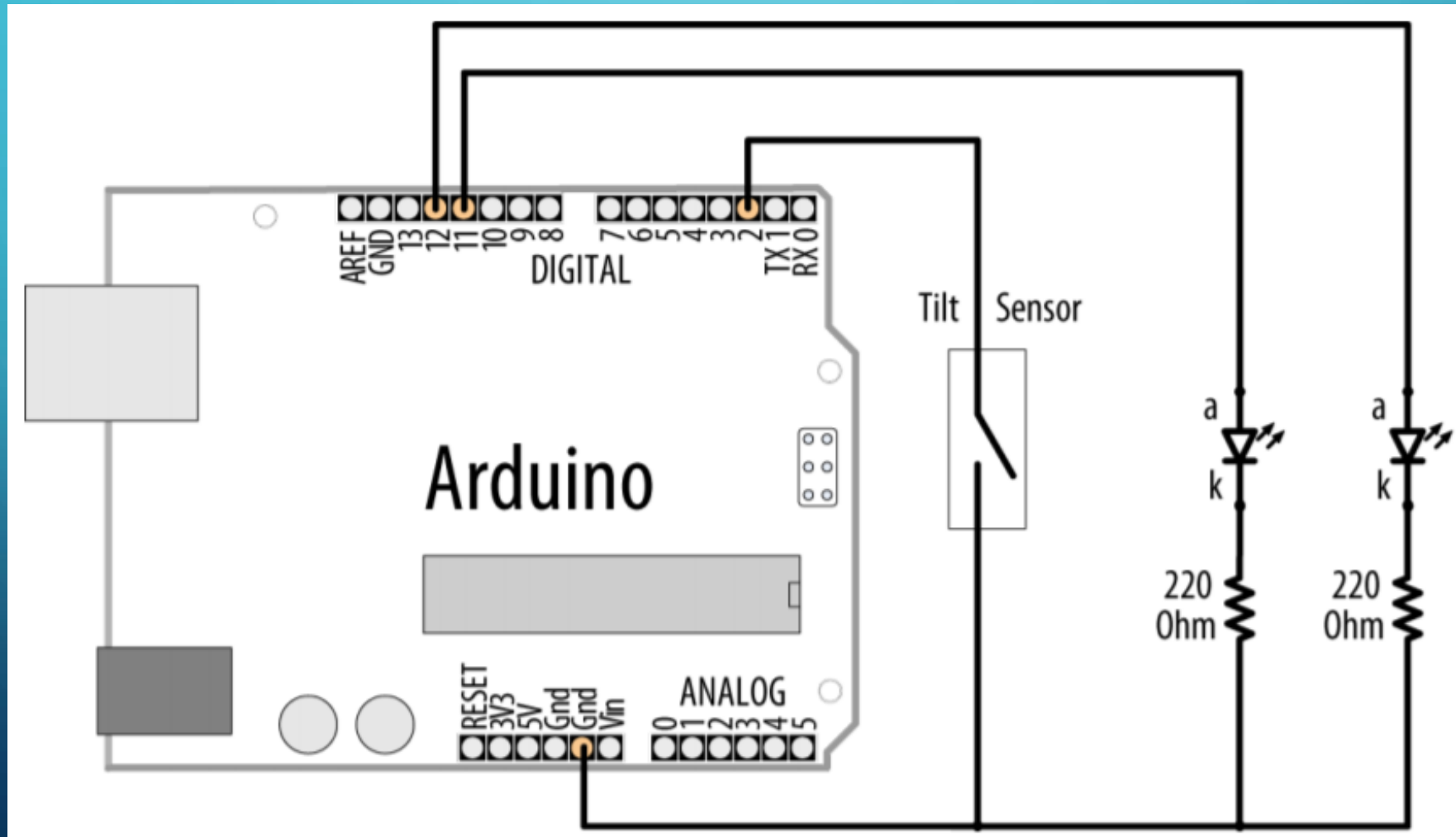
Cảm biến trả về tín hiệu dạng Digital (2 trạng thái On / Off)



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.2 Phát hiện chuyển động dùng cảm biến độ nghiêng

Sơ đồ mạch nguyên lý



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.2 Phát hiện chuyển động dùng cảm biến độ nghiêng

Chương trình

```
const int tiltSensorPin = 2;      //pin the tilt sensor is connected to
const int firstLEDPin = 11;      //pin for one LED
const int secondLEDPin = 12;     //pin for the other
void setup()
{
  pinMode (tiltSensorPin, INPUT); //the code will read this pin
  digitalWrite (tiltSensorPin, HIGH); //and use a pull-up resistor
  pinMode (firstLEDPin, OUTPUT);  //the code will control this pin
  pinMode (secondLEDPin, OUTPUT); //and this one
}

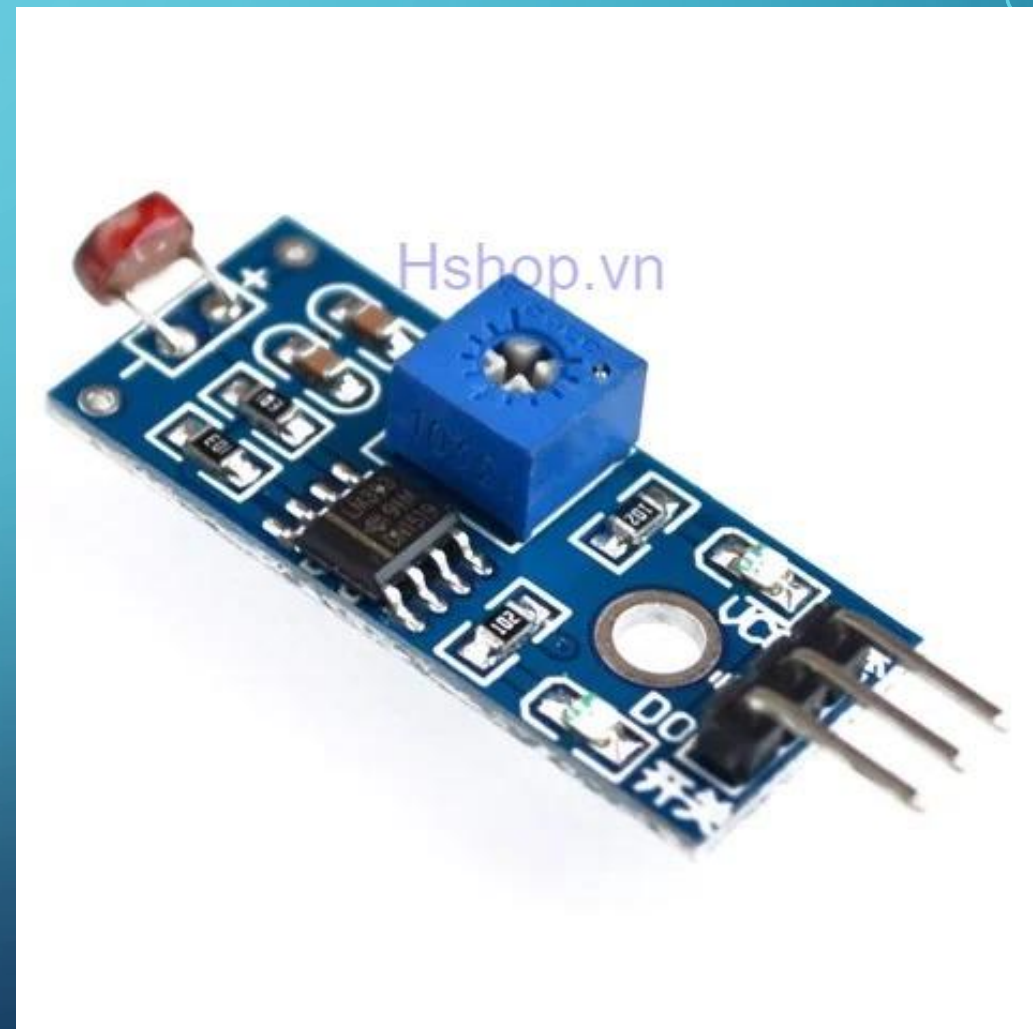
void loop()
{
  if (digitalRead(tiltSensorPin)){ //check if the pin is high
    digitalWrite(firstLEDPin, HIGH); //if it is high turn on firstLED
    digitalWrite(secondLEDPin, LOW); //and turn off secondLED
  }
  else{ //if it isn't
    digitalWrite(firstLEDPin, LOW); //do the opposite
    digitalWrite(secondLEDPin, HIGH);
  }
}
```

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.3 Phát hiện ánh sáng dùng quang trở

- Cảm biến ánh sáng quang trở CDS Light Sensor sử dụng để nhận biết cường độ ánh sáng môi trường

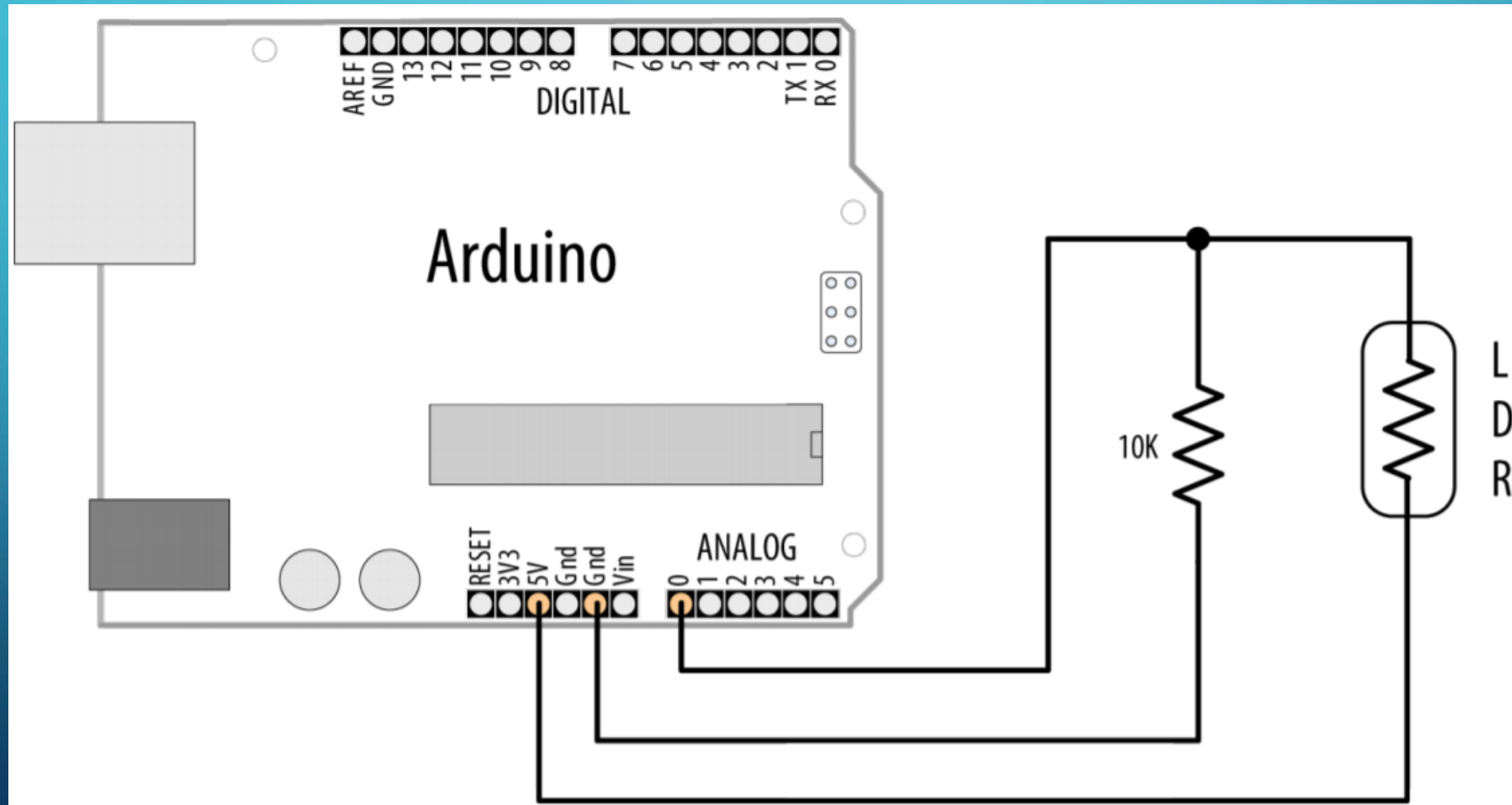
Cảm biến trả về tín hiệu dạng Analog



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.3 Phát hiện ánh sáng dùng quang trở

Sơ đồ mạch nguyên lý



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.3 Phát hiện ánh sáng dùng quang trở

Chương trình

```
const int ledPin = 13;      // LED connected to digital pin 13
const int sensorPin = 0;    // connect sensor to analog input 0
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  // enable output on the led pin
}
void loop()
{
  int rate = analogRead(sensorPin);    // read the analog input
  digitalWrite(ledPin, HIGH);          // set the LED on
  delay(rate);                         // wait duration dependent on light level
  digitalWrite(ledPin, LOW);           // set the LED off
  delay(rate);
}
```

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

Ultrasonic Distance Sensor (Cảm biến siêu âm đo khoảng cách) sử dụng sóng siêu âm để đo khoảng cách đến vật cản phía trước, thích hợp để làm các loại robot tránh vật cản, chống trộm, đo khoảng cách,...

Cảm biến trả về độ rộng xung



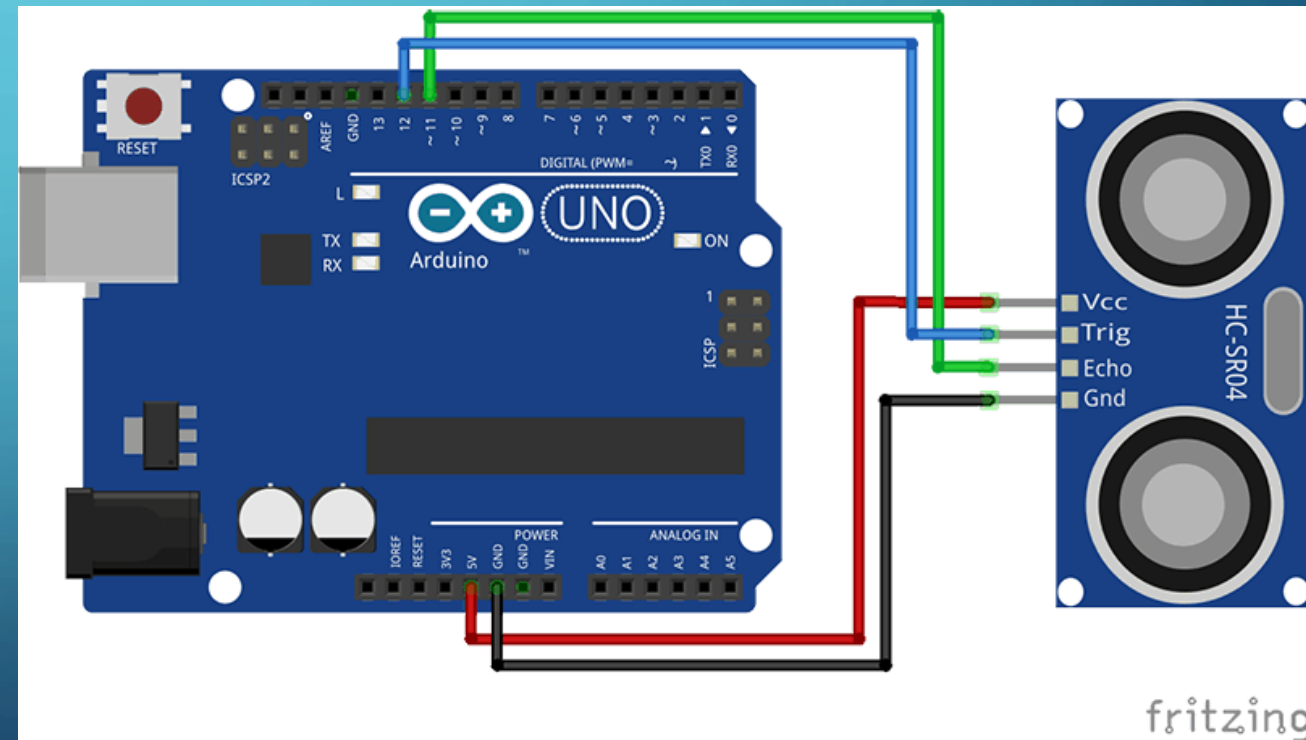
Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

Cảm biến siêu âm sử dụng sóng siêu âm và có thể đo khoảng cách trong khoảng từ 2 -> 300cm, với độ chính xác gần như chỉ phụ thuộc vào cách lập trình.

Kết nối

- + VCC → 5V
- + Trig → chân điều khiển phát
- + Echo → chân nhận tín hiệu phản hồi
- + GND → nối đất



Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

Cảm biến siêu âm SR04 sử dụng nguyên lý phản xạ sóng siêu âm.

Cảm biến gồm 2 module:

- + 1 module phát ra sóng siêu âm
- + 1 module thu sóng siêu âm phản xạ về.

Đầu tiên cảm biến sẽ phát ra 1 sóng siêu âm với tần số 40Khz.

Nếu có chướng ngại vật trên đường đi, sóng siêu âm sẽ phản xạ lại và tác động lên module thu sóng.

Bằng cách đo thời gian từ lúc phát đến lúc nhận sóng ta sẽ tính được khoảng cách từ cảm biến đến chướng ngại vật.

$$\text{Khoảng cách} = (\text{thời gian} * \text{vận tốc âm thanh (340 m/s)} / 2$$

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

Chương trình

```
const int trig = 8;      // chân trig của HC-SR04
const int echo = 7;      // chân echo của HC-SR04

void setup()
{
    Serial.begin(9600);    // giao tiếp Serial với baudrate 9600
    pinMode(trig, OUTPUT); // chân trig sẽ phát tín hiệu
    pinMode(echo, INPUT);  // chân echo sẽ nhận tín hiệu
}

void loop()
{
    unsigned long duration; // biến đo thời gian
    int distance;           // biến lưu khoảng cách
```

Chương 4: CÁC LOẠI CẢM BIẾN THÔNG DỤNG

4.4 Đo khoảng cách dùng cảm biến siêu âm

Chương trình

```
/* 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);

/* In kết quả ra Serial Monitor */
Serial.print(distance);
Serial.println("cm");
delay(200);
```