

2

CÔNG NGHỆ  
INTERNET OF THINGS  
HIỆN ĐẠI

# Arduino và một số loại cảm biến

Lưu hành nội bộ

## A. MỤC TIÊU

- Tiếp tục làm quen và thực hành đối với nền tảng Arduino.
- Tiếp cận với các cảm biến để thu thập các giá trị từ môi trường.
- Lập trình Arduino kết hợp với các loại cảm biến để hiện thực các kịch bản đơn giản.

## B. GIỚI THIỆU

### 1. Cảm biến

Các cảm biến đơn giản trên thị trường hiện tại hầu hết đều xuất ra tín hiệu digital và analog, các cảm biến này thường có từ 3 đến 4 chân. Trong đó có hai chân cấp nguồn (VCC, GND), một chân xuất tín hiệu digital (D0) và một chân xuất tín hiệu analog (A0).



*Hình 1. Mô tả các chân của cảm biến*

Chân analog dùng để xuất ra tín hiệu analog, đây là tín hiệu do cảm biến xuất ra dựa vào các yếu tố mà cảm biến thu thập được. Giá trị này chỉ là giá trị điện thế, để có được giá trị đặt trưng liên quan tới cảm biến (ppm 0 đối với khí, lux với ánh sáng hoặc dBA với âm thanh,...) thì cần một số bước chuyển đổi tính toán từ các giá trị này.

Trên cảm biến thường cũng sẽ có thêm một biến trở để điều chỉnh ngưỡng, khi giá trị cảm biến vượt ngưỡng này thì tín hiệu ở chân digital sẽ được bật lên. Thông thường trên cảm biến sẽ có một LED gắn vào chân tín hiệu digital, nên khi tín hiệu digital được xuất ra thì đèn này cũng sẽ sáng.

## 2. Một số loại thiết bị, cảm biến đơn giản



*Hình 2. Cảm biến khoảng cách siêu âm*



*Hình 3. Cảm biến chuyển động*



*Hình 4. Cảm biến ánh sáng*



*Hình 5. Cảm biến nhịp tim và  $SpO_2$*



*Hình 6. Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm*



*Hình 7. Cảm biến lửa*



*Hình 8. Còi báo hiệu*



*Hình 9. Động cơ servo*



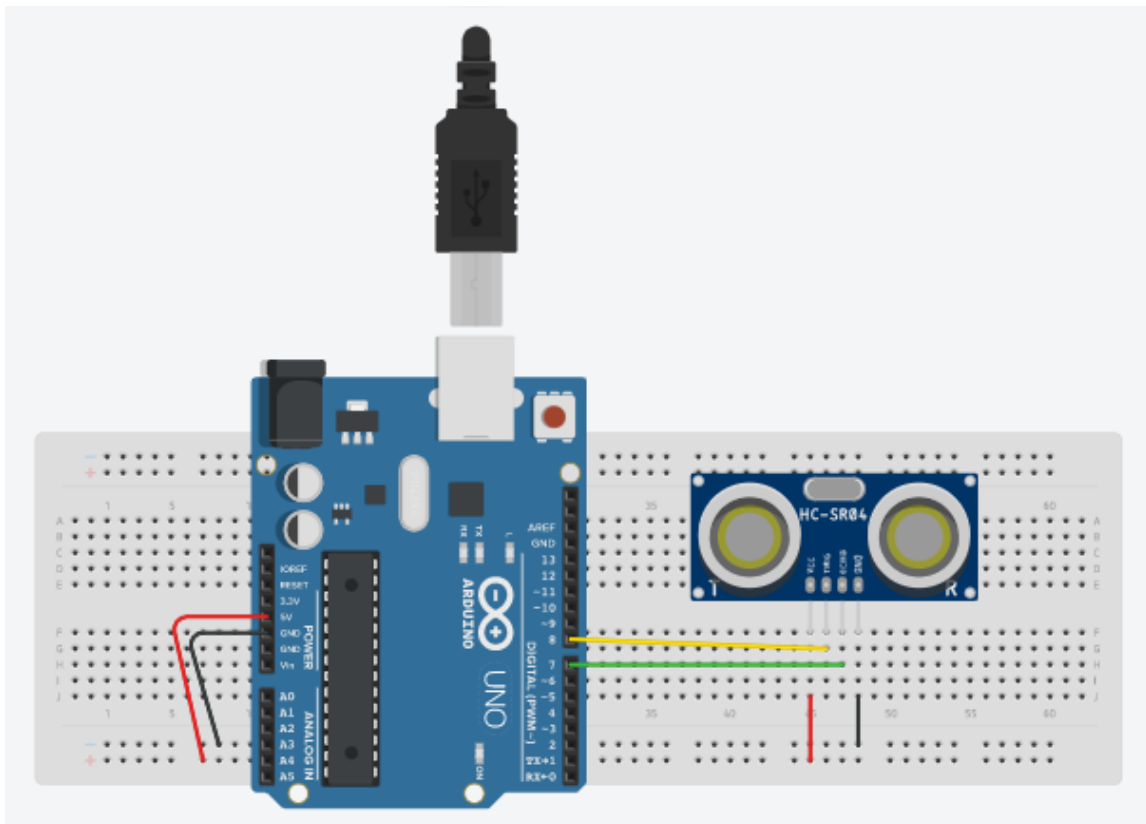
Hình 10. Màn hình LCD

## C. THỰC HÀNH

### 1. Bắt đầu với cảm biến khoảng cách và giao tiếp Serial

**Mô tả:** Sinh viên xây dựng mạch và sử dụng cảm biến khoảng cách siêu âm để đo giá trị khoảng cách vật thể tiếp cận, sau đó in các giá trị này ra serial.

- **Bước 1:** Lắp mạch như mô hình dưới đây:



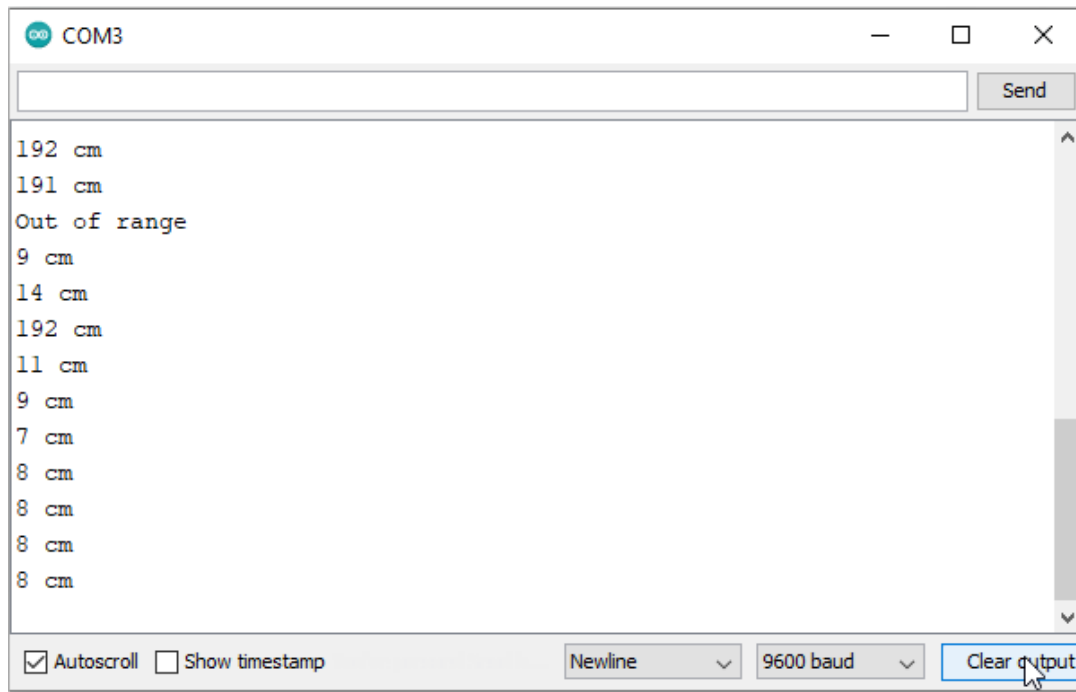
- **Bước 2:** Lập trình để đọc giá trị cảm biến khoảng cách và in ra serial.

```
#define trigPin 13
#define echoPin 12

void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
}

void loop()
{
  long duration, distance;
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = (duration/2) / 29.1;
  if (distance >= 200 || distance <= 0)
  {
    Serial.println("Out of range");
  }
  else
  {
    Serial.print(distance);
    Serial.println(" cm");
  }
  delay(500);
}
```

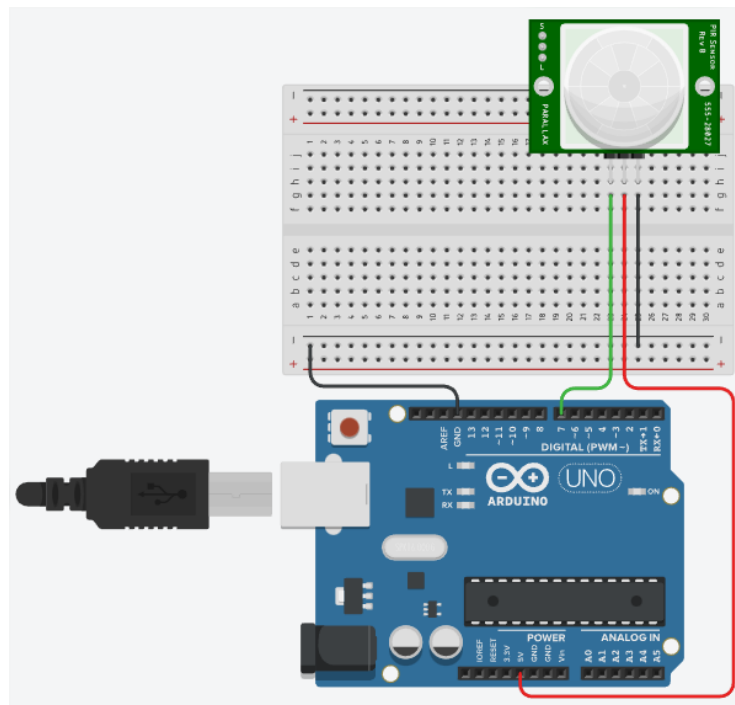
- **Bước 3:** Biên dịch, nạp code thử nghiệm và quan sát kết quả.



## 2. Cảm biến chuyển động

**Mô tả:** Sinh viên xây dựng mạch và sử dụng cảm biến chuyển động (PIR Sensor) để phát hiện chuyển động, in giá trị này ra serial.

- **Bước 1:** Lắp mạch và đấu nối dây theo mô hình:



- **Bước 2:** Lập trình để đọc giá trị cảm biến chuyển động và in ra serial.

```
int sensorState = 0;
int sensorPin = 7;

void setup()
{
  pinMode(sensorPin, INPUT);
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
}

void loop()
{
  sensorState = digitalRead(sensorPin);

  Serial.print(sensorState);
  delay(200);
}
```

- **Bước 3:** Biên dịch, nạp code thử nghiệm và quan sát kết quả.

## D. YÊU CẦU & NỘI BÀI

### 1. Yêu cầu

1. Xây dựng ứng dụng lùi xe, kích bản gồm có 1 đèn LED và 1 cảm biến khoảng cách siêu âm. Cảm biến được gắn cố định và khi xe lùi về càng gần cảm biến thì đèn càng chót tắt nhanh hơn để báo hiệu. Chia mức độ cảnh báo thành 5 mức từ chậm đến nhanh.
2. Xây dựng mô hình gồm có 1 LED 7 đoạn và 1 cảm biến khoảng cách siêu âm (Ultrasonic Distance Sensor). Dựa vào khoảng cách tiếp cận gần hay xa của vật thể thì LED 7 đoạn sẽ thể hiện bằng các con số. Nếu khoảng cách nằm ngoài vùng phủ của cảm biến hoặc bị sai thì LED 7 đoạn hiển thị số 0.
3. Xây dựng kích bản cảnh cáo chất lượng không khí, kích bản gồm có 1 đèn LED và 1 cảm biến MQ-135. Tìm hiểu về thông số PPM để thiết đặt thông số chất lượng không khí bất



thường và cảnh báo thông qua đèn. Tùy vào mật độ chất lượng không khí thì đèn sẽ chớp tắt theo 3 mức cảnh báo là nhanh - trung bình - chậm.

4. Xây dựng ứng dụng tản nhiệt cho DataCenter, kịch bản gồm 1 cảm biến nhiệt độ, độ ẩm và 3 đèn LED. Nếu nhiệt độ quá cao thì điều khiển bật quạt (tượng trưng bằng các đèn LED) để tản nhiệt cho các Server. Tương ứng với 3 mức của quạt được mô phỏng bằng 3 đèn LED, tùy theo nhiệt độ trong DataCenter. Bên cạnh đó, nếu độ ẩm trong không khí của DataCenter quá cao (khi quạt có thể đang được bật ở mức 1 và mức 2) thì điều khiển để quạt tắt đi (3 đèn tắt). Lưu ý, khi nhiệt độ ở mức cao nhất (mức 3) thì quạt sẽ phải quạt ở mức tối đa bất kể độ ẩm trong không khí.

5. Sử dụng cảm biến chuyển động hồng ngoại PIR (HC-SR501), tiến hành đọc giá trị từ cảm biến và in ra serial. Tìm hiểu cách thức vận hành, sơ đồ mạch điện và cách thức sử dụng của loại cảm biến này.

6. Mô phỏng máy giám sát vật thể, xây dựng kịch bản gồm có 1 cảm biến chuyển động, 2 đèn LED. Khi đối tượng cần quan sát chuyển động thì 2 đèn LED sẽ chớp tắt liên tục để báo động. Khi không có chuyển động thì trở lại trạng thái bình thường.

7. Mô phỏng phòng đọc sách thông minh, xây dựng kịch bản gồm có 1 cảm biến ánh sáng, 10 đèn LED, 1 nút bấm. Tùy theo cường độ ánh sáng đo được, nếu ánh sáng quá kém thì tự động bật tối đa số đèn, tương tự như thế điều chỉnh số lượng đèn sáng dựa vào cường độ ánh sáng để người đọc sách có đủ ánh sáng. Nút bấm dùng để thay đổi chế độ đèn để tiết kiệm điện: chế độ 1 là sử dụng 5 đèn khi bấm 1 lần, chế độ 2 là sử dụng tối đa 10 đèn nếu bấm liên tiếp 2 lần.

## 2. Yêu cầu nộp bài

- Sinh viên tìm hiểu và thực hành theo hướng dẫn. Thực hiện **nhóm**.
- Sinh viên báo cáo kết quả thực hiện và nộp bài bằng file. Trong đó:

- Trình bày chi tiết quá trình thực hành và trả lời các câu hỏi nếu có (kèm theo các ảnh chụp màn hình tương ứng).
- Giải thích các kết quả đạt được.
- Tải mẫu báo cáo thực hành và trình bày theo mẫu được cung cấp.

Nén tất cả các file và đặt tên file theo định dạng theo mẫu:

**NhomY-LabX\_MSSV1\_MSSV2**

Ví dụ: Nhom1-Lab01\_25520001\_25520002

- Nộp báo cáo trên theo thời gian đã thống nhất tại website môn học.
- Các bài nộp không tuân theo yêu cầu sẽ **KHÔNG** được chấm điểm.

**HẾT**

**Chúc các bạn hoàn thành tốt bài thực hành!**