

Lập trình trên Arduino

Giáo viên: ThS. Lê Đức Thuận





Lập trình trên Arduino.

- 1 Hướng dẫn cài đặt phần mềm Arduino IDE
- 2 Hướng dẫn cài đặt và sử dụng Proteus và Fritzing
- 3 Lập trình Arduino trên các ví dụ đơn giản
- 4
- 5



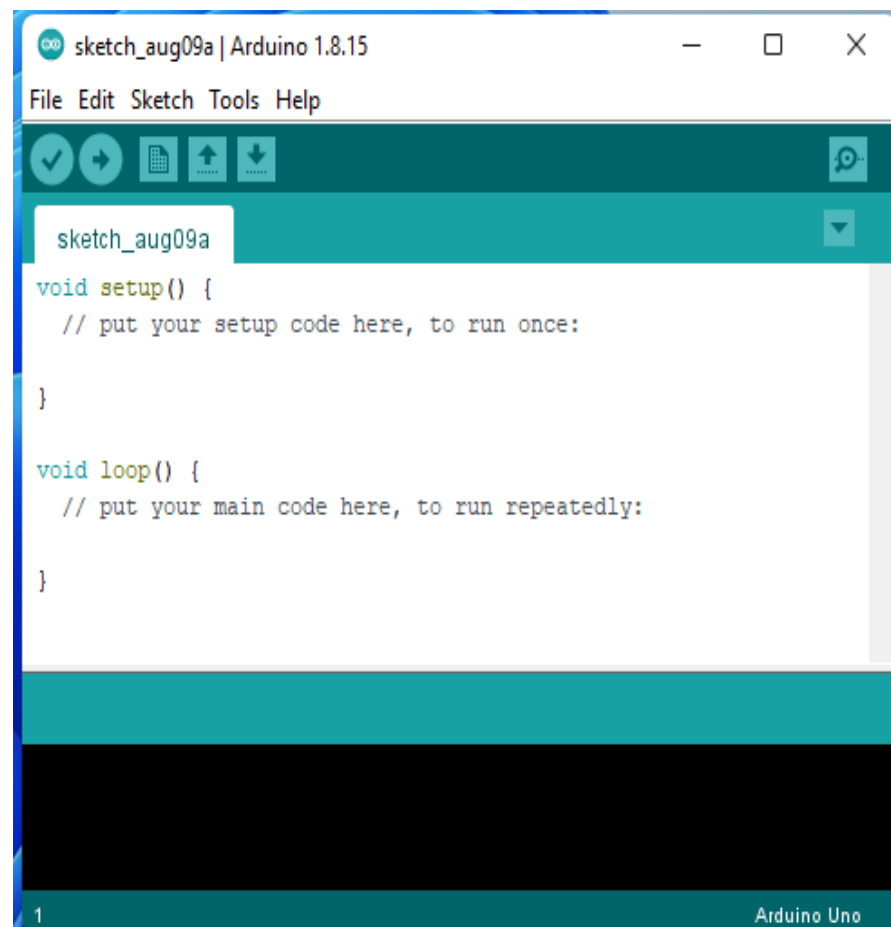
Hướng dẫn cài đặt Arduino IDE

- ❖ Cài đặt đủ chức năng (không đi theo chi tiết step)
- ❖ **Bước 1: Tải Arduino IDE từ trang chủ về (soft free)**

Hoặc:

https://actvneduvn-my.sharepoint.com/:u:/g/personal/thuanld_actvn_edu_vn/Ea0bvQJRw2RIls2qdwnWHBQB2trKJIGnAqicm3wf--Z5qg?e=pyYysO

- ❖ **Bước 2: Tiến hành cài đặt theo hướng dẫn từng bước => icon trên màn hình desktop và thư mục cài đặt “C:\Program Files (x86)\Arduino”.**



August 22, 2023

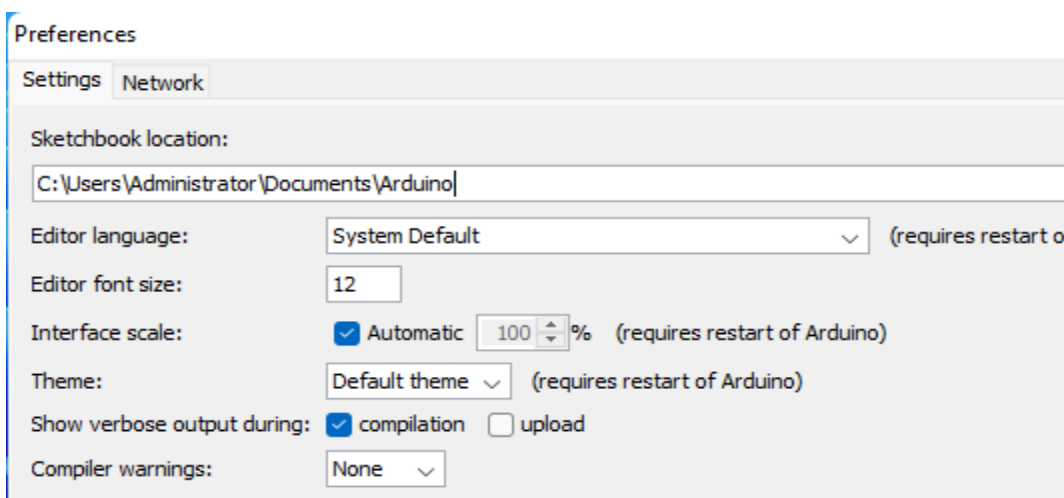
Hướng dẫn cài đặt Arduino IDE

- ❖ Bước 3: Cho Arduino build file .HEX (build bình thường đã có thể chạy trên Kit Arduino). File .HEX giúp có thể chạy thử nghiệm trên soft Proteus

=> File => Preferences => tick vào “compilation”

- ❖ Lúc này, file .HEX sẽ được lưu ở thư mục temp của hệ thống windows (user -> ... -> temps). Để thay đổi thư mục chứa file .HEX

- Mở tập tin **C:\Program Files\Arduino\lib\preferences.txt** bằng Notepad hoặc Notepad++
- Thêm dòng lệnh sau vào cuối file preferences.txt: **build.path = <path>** (<path> là đường dẫn đến thư mục mà bạn muốn chứa file hex sau khi Arduino hoàn tất quá trình biên dịch)
- VD: build.path=C:\Users\Administrator\Documents\hex (để trong thư mục hex của documents)



**ĐẾN ĐÂY CÓ THỂ SỬ
DỤNG ARDUINO IDE ĐỂ
VIẾT CODE NẠP CHO
ARDUINO VÀ PROTEUS**

Ngôn ngữ lập trình trên Arduino

❖ Vào website để xem chi tiết

<http://arduino.vn/reference>



Hướng dẫn cài đặt và sử dụng Proteus và Fritzing

- ❖ Việc cài đặt không gặp vấn đề gì đối với Fritzing
- ❖ Đối với Proteus sử dụng bản 8.9 có thể download full:

https://actvn.edu.vn-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/thuanld_actvn_edu_vn/Esvqrwoc1YVAkaHD_1NKPDABFqplfpzE821U1uMlM3zG0g?e=jtMLDf

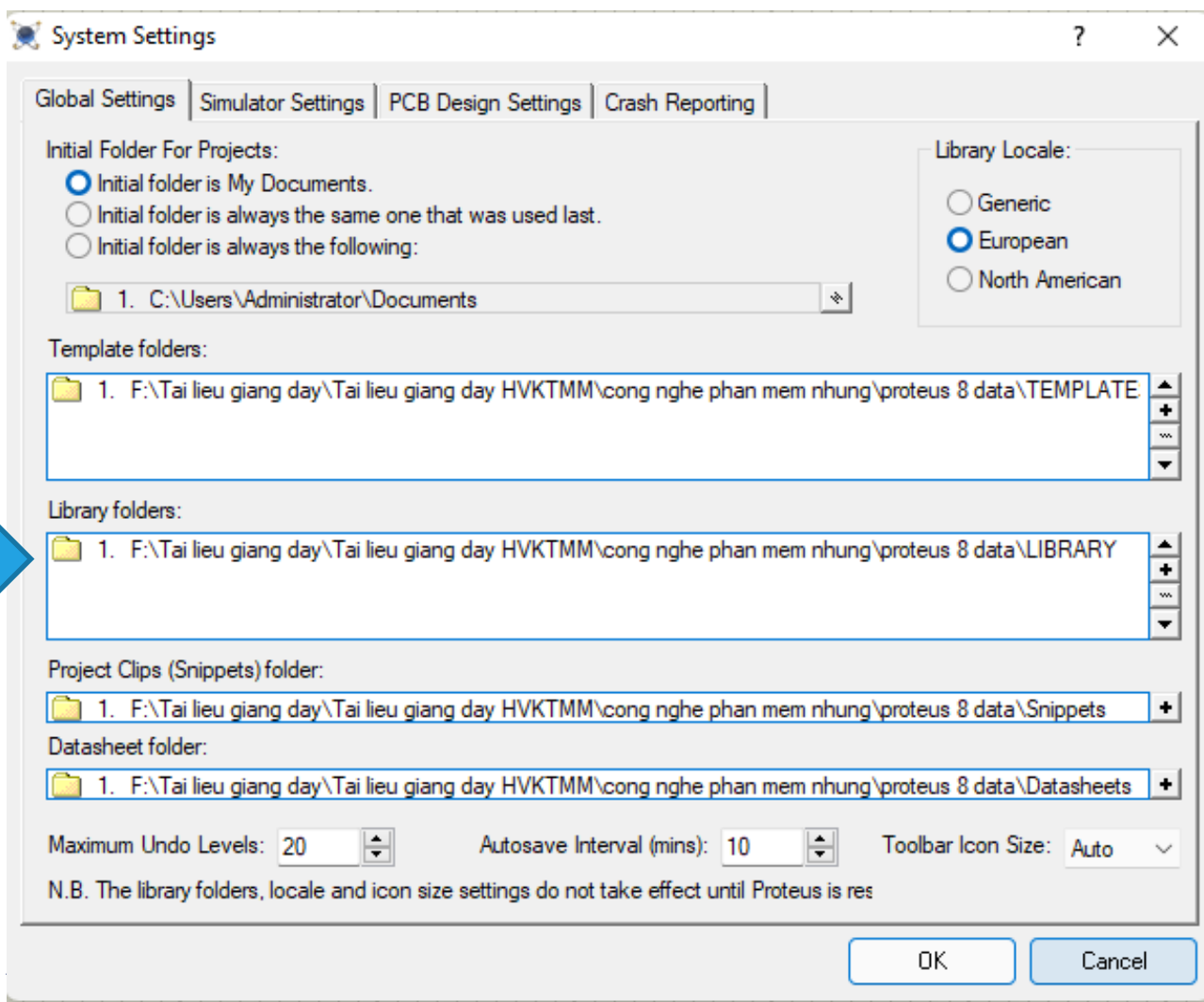
- ❖ Trong đường link trên đã có cả Fritzing và Proteus 8.9
- ❖ Để có thể sử dụng Arduino trong proteus (mặc định chưa có Arduino Uno) thì copy file giải nén trong Arduino_library.rar vào thư mục Libraries của Proteus.



Hướng dẫn cài đặt và sử dụng Proteus và Fritzing

H.Kma

- ❖ *Tuyệt đối trong quá trình cài đặt không được sử dụng đường dẫn có dấu*





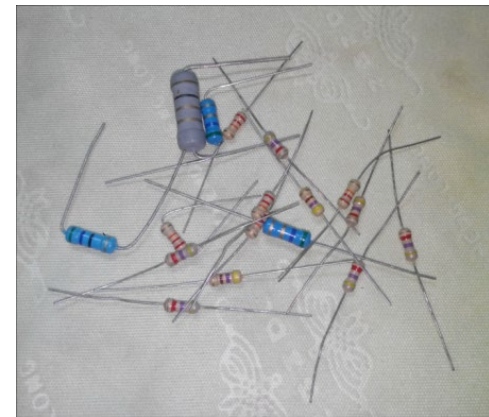
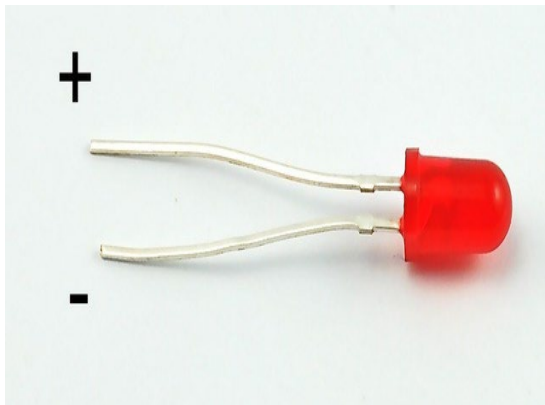
Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

1. Blink led

❖ Chuẩn bị:

- Led đơn (ít nhất 1 chiếc): để ý đầu + (dài) và đầu – (ngắn)
- Resistor (ít nhất 1 chiếc): không quan tâm + hay –: Mỗi màu tương ứng với một số như sau:

Đen 0	Nâu 1	Đỏ 2	Cam 3	Màu vàng 4
Xanh lá cây 5	Xanh lam 6	Màu tím 7	Xám 8	Trắng 9
- Viết code trên Arduino IDE (dạng code C/C++)
- App Proteus (giả lập trước khi nạp code thật lên Board)
- Board Arduino Uno R3, chạy thực nghiệm thật.



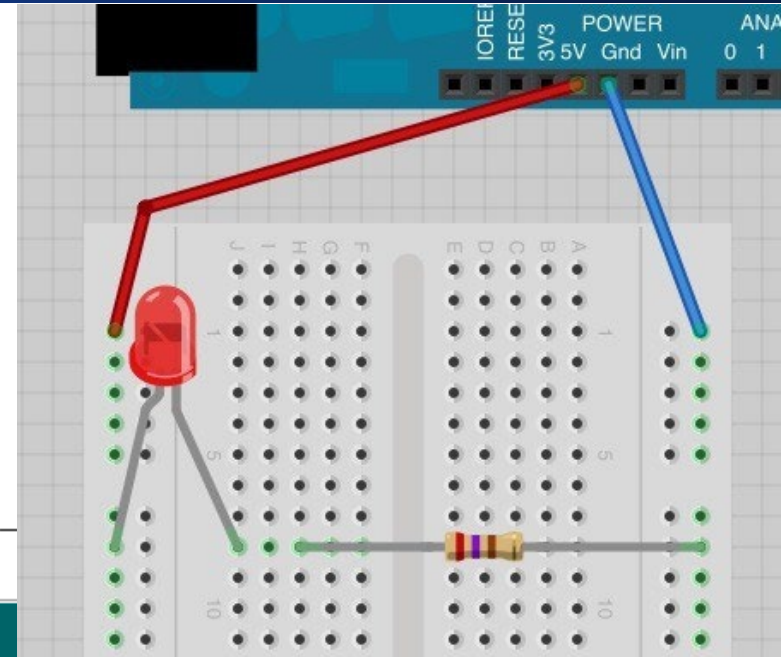


Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

1. Blink led

❖ Mô hình

❖ Code (Arduino đã hỗ trợ)



Blink_led | Arduino 1.8.15

File Edit Sketch Tools Help

Blink_led \$

```
int led = 13;    //định nghĩa chân 13 để nối với đèn led, chân khác thì cắm vào stt trên mạch
void setup() {   //thiết lập
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop() {    //vòng lặp liên tục
  // put your main code here, to run repeatedly:
  digitalWrite(led,HIGH);    //led sáng
  delay(1000);               //độ trễ là 1000ms
  digitalWrite(led,LOW);     //tắt led
  delay(1000);               //độ trễ là 1000ms
}
```

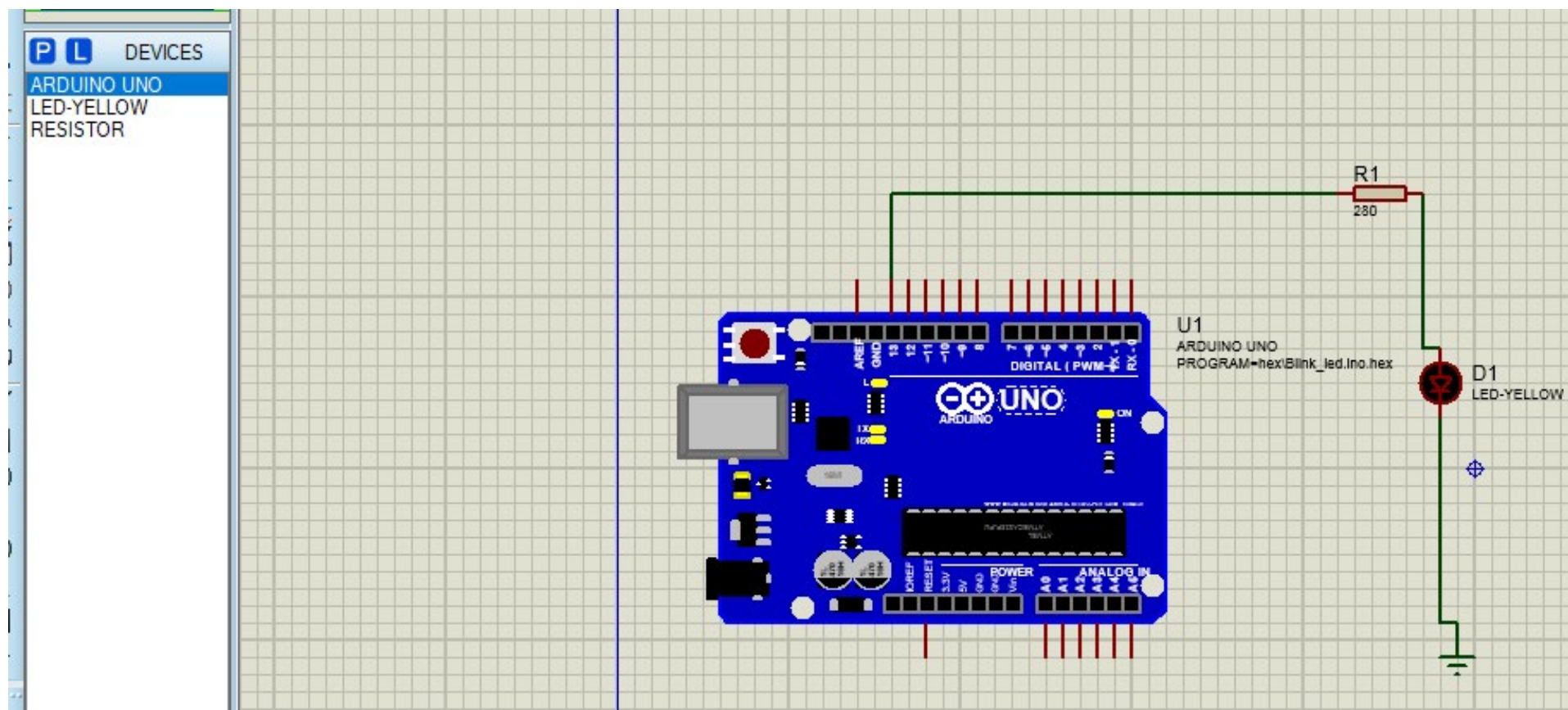


Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

1. Blink led

❖ Proteus

❖ Nâng cao: sử dụng nhiều hơn 1 đèn blink led





Lập trình Arduino với một số ví dụ

2. Led đa sắc

❖ Chuẩn bị

- LED RGB: led 4 chân
- 3 resistor
- Arduino Uno R3
- Code Arduino IDE
- Mạch trên Proteus



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

2. Led đa sắc

❖ Code

❖ Proteus

```
void setColor(int red, int green, int blue)
{
    #ifdef COMMON_ANODE
        red = 255 - red;
        green = 255 - green;
        blue = 255 - blue;
    #endif
    analogWrite(redPin, red);
    analogWrite(greenPin, green);
    analogWrite(bluePin, blue);
}
```

LED_RGB§

```
int redPin = 5;
int greenPin = 6;
int bluePin = 7;
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(redPin, OUTPUT);
    pinMode(greenPin, OUTPUT);
    pinMode(bluePin, OUTPUT);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    setColor(255, 0, 0);    //red color
    delay(100);

    setColor(0, 255, 0);    //green color
    delay(100);

    setColor(0, 0, 255);    //Blue color
    delay(100);

    setColor(255, 255, 255);    //white color
    delay(100);

    setColor(170, 0, 255);    //Purple color
    delay(10 0);
    //Có thể lên internet search theo bảng màu để chọn màu ưa thích
}
```

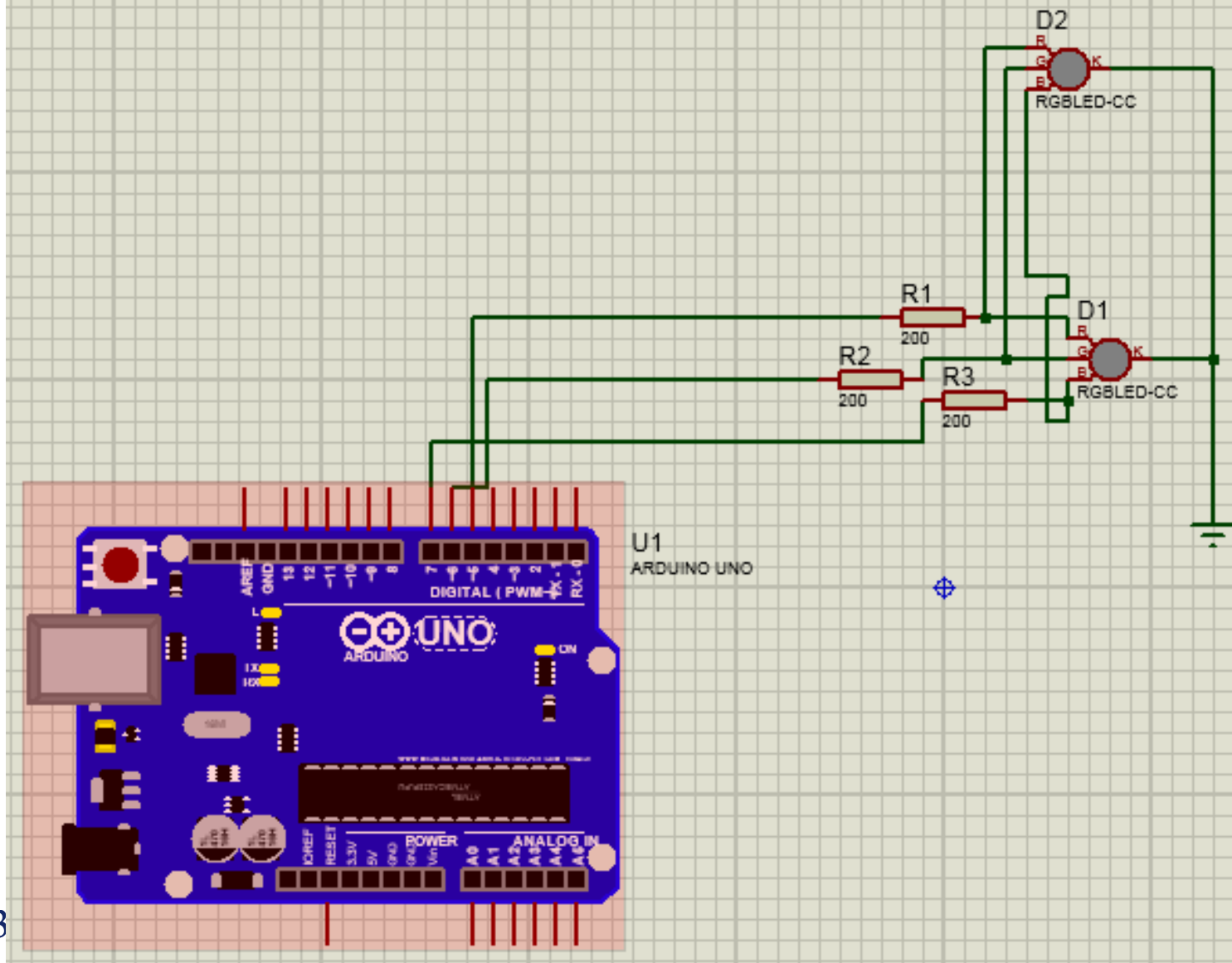


Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

2. Led đa sắc

❖ Code

❖ Proteus



August 22, 2023



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

2. Led đa sắc

❖ Bài tập nâng cao

- Điều khiển màu sắc đèn led theo cách khác chứ không phải gán giá trị như slide trên. VD: cho độ màu GRB tăng theo biên độ (VD 20) mỗi biên độ có độ trễ 0,1s

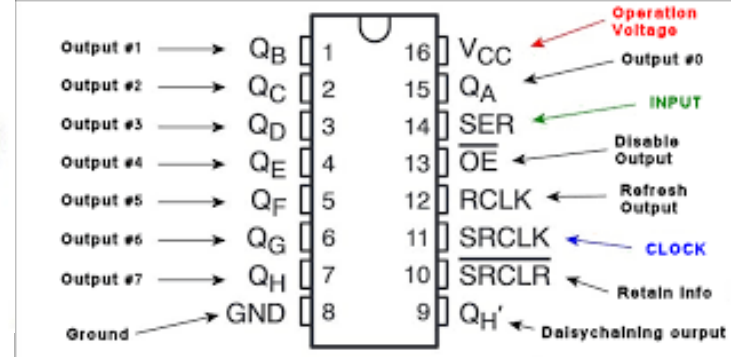
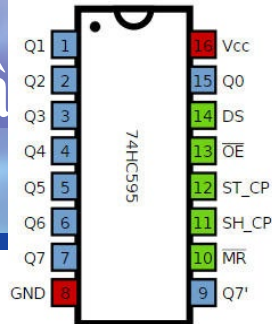


3. IC dịch bit và dịch LED

- ❖ Sử dụng 8 LED đơn sắc nhưng không cần 8 chân output từ Arduino
- ❖ Chuẩn bị
 - 8 LED đơn sắc
 - 8 Resistor
 - **01 IC 74HC595** (giúp giảm số chân của Arduino để giành làm những công việc khác): IC thanh ghi dịch VÀO nối tiếp ra SONG SONG (còn các loại khác như: vào nối tiếp ra nối tiếp, vào song song ra nối tiếp và vào song song ra song song)



❖ IC 74HC595



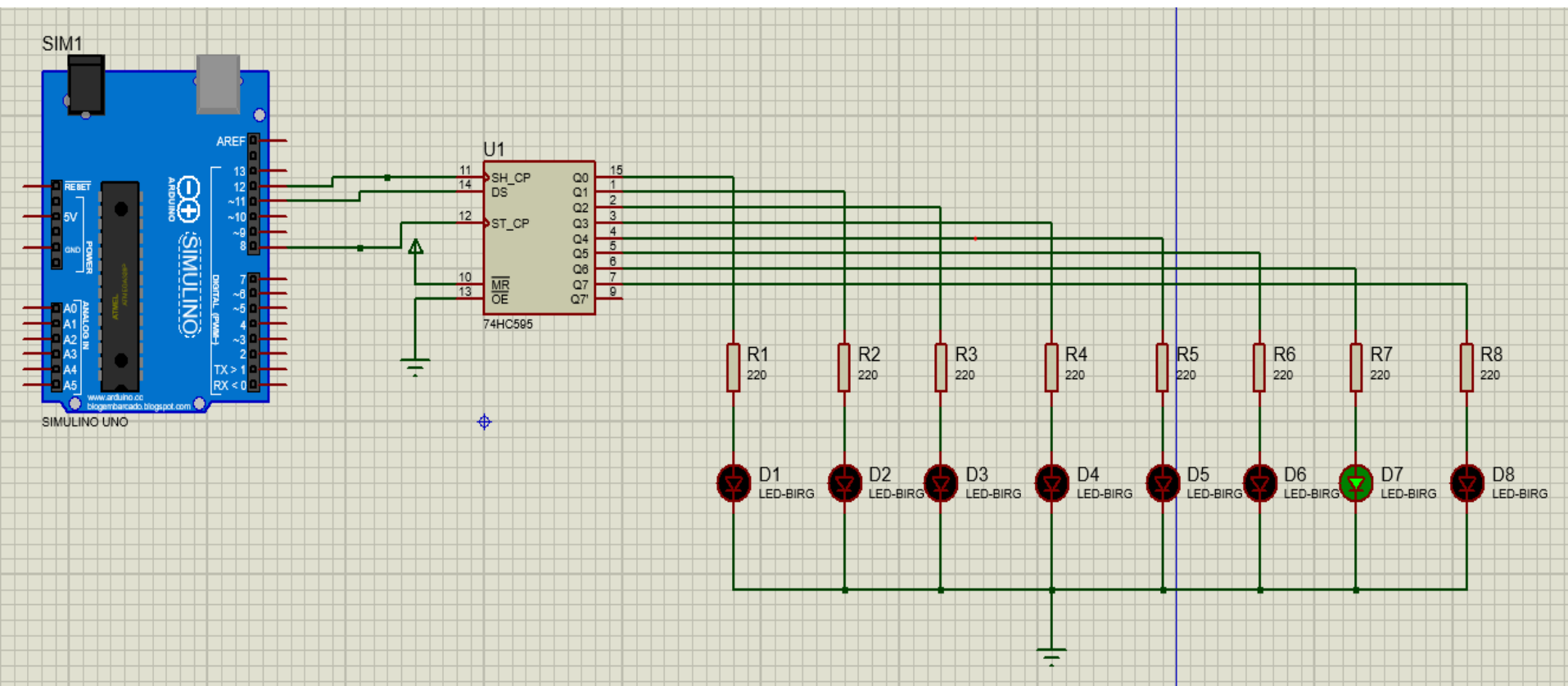
PINS 1-7, 15	Q0-Q7	Các chân xuất tín hiệu, giống như các chận Digital được cài đặt là OUTPUT (ngõ ra dl song song)
PIN 8	GND	Ground, cực âm nối đất
PIN 9	Q7''	Chân xuất tín hiệu Serial, ngõ ra dl nối tiếp. Dùng nhiều IC thì chân này nối vào DS của IC tiếp (khi đã dịch đủ 8 bit).
PIN 10	MR	Master Reset (tích cực mức thấp, nối cực dương để bật IC hoạt động)
PIN 11	SH_CP	Shift register clock pin. Ngõ vào xung clock. Khi có 1 xung clock tích cực ở sườn dương (từ 0 lên 1) thì 1 bit được dịch vào IC
PIN 12	ST_CP	Storage register clock pin (latch pin). Xung clock chốt dữ liệu. Khi có 1 xung clock tích cực ở sườn dương (từ 0 lên 1) thì cho phép xuất dữ liệu trên các chân output.
PIN 13	OE	Output enable, nối cực âm để các đèn LED có thể sáng được
PIN 14	DS	Serial data input. Ngõ vào dữ liệu nối tiếp. Tại 1 thời điểm xung clock chỉ đưa vào được 1 bit
PIN 16	Vcc	Chân cấp nguồn cho IC và LED



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

3. IC dịch bit và dịch LED

❖ Mô phỏng trên proteus





3. IC dịch bit và dịch LED

❖ **Cắm trực tiếp ở arduino:**

- **Chân 1-7 và chân 15 cắm vào đèn led**
- **Chân 8, chân 13 nối GND.**
- **Chân 10, chân 16: nối điện áp 5V**
- **Chân 11: nối clockpin (định nghĩa cùng với code là chân 12)**
- **Chân 12: latchpin (định nghĩa code là chân 8)**
- **Chân 14: datapin (định nghĩa trong code là chân 11)**



3. IC dịch bit và dịch LED

❖ **Mở rộng: Sử dụng 2, 3, 4, 5 IC và mỗi IC này lại lắp các bóng đèn LED này nó sẽ hoạt động như thế nào?**



4. Sử dụng serial monitor

- ❖ Là một phần của Arduino IDE, giúp bộ mạch và máy tính có thể gửi và nhận dữ liệu với thiết bị thông qua cổng USB
- ❖ Mở: Tool -> Serial Monitor
- ❖ Ví dụ:
 - Hiện thị chữ lên serial monitor
 - Sử dụng Serial monitor để bật tắt blink led.
- ❖ Câu lệnh
 - Thiết lập kết nối: `Serial.begin(9600)`
 - In ra màn hình serial monitor: `Serial.println("hello");`
 - Lấy lệnh từ máy tính: `Serial.readStringUntil('\n');`



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

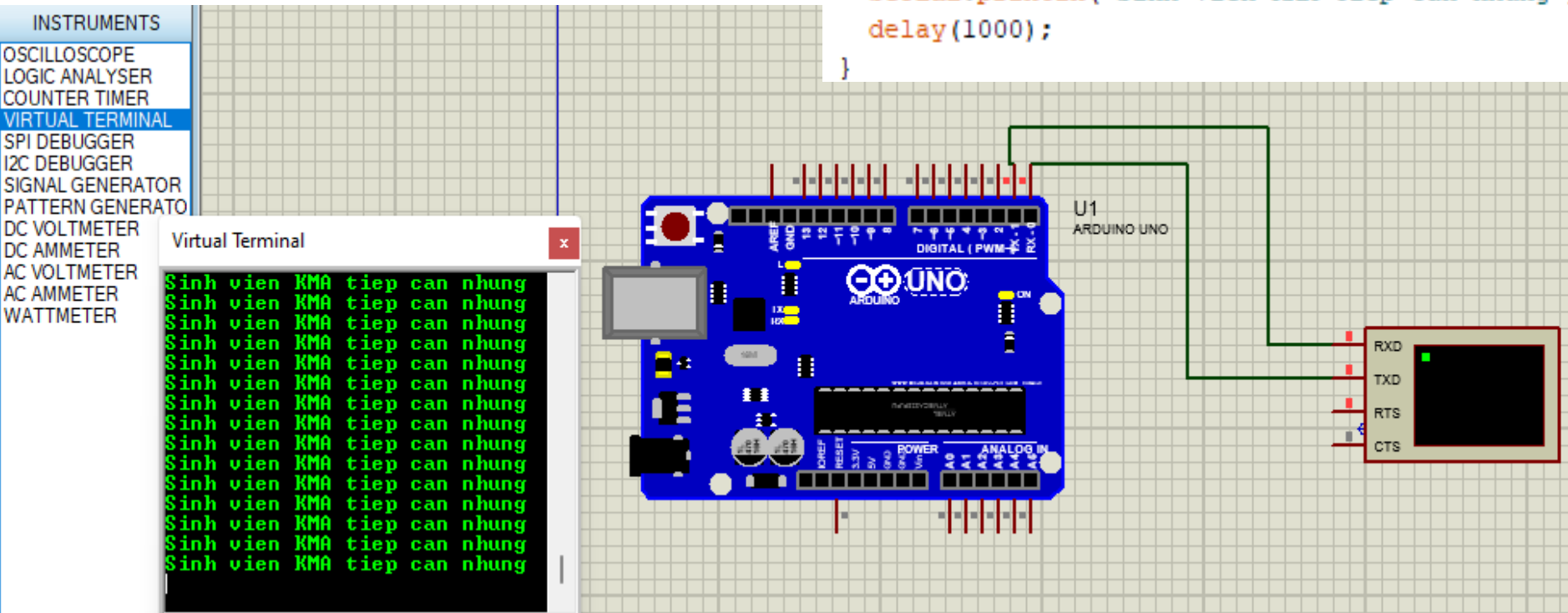
4. Sử dụng serial monitor

❖ Code Arduino IDE

❖ Proteus

serial_monitor_example

```
void setup() {  
    // put your setup code here, to run once:  
    Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
    // put your main code here, to run repeatedly:  
    Serial.println("Sinh vien KMA tiep can nhung");  
    delay(1000);  
}
```





Lập trình Arduino v

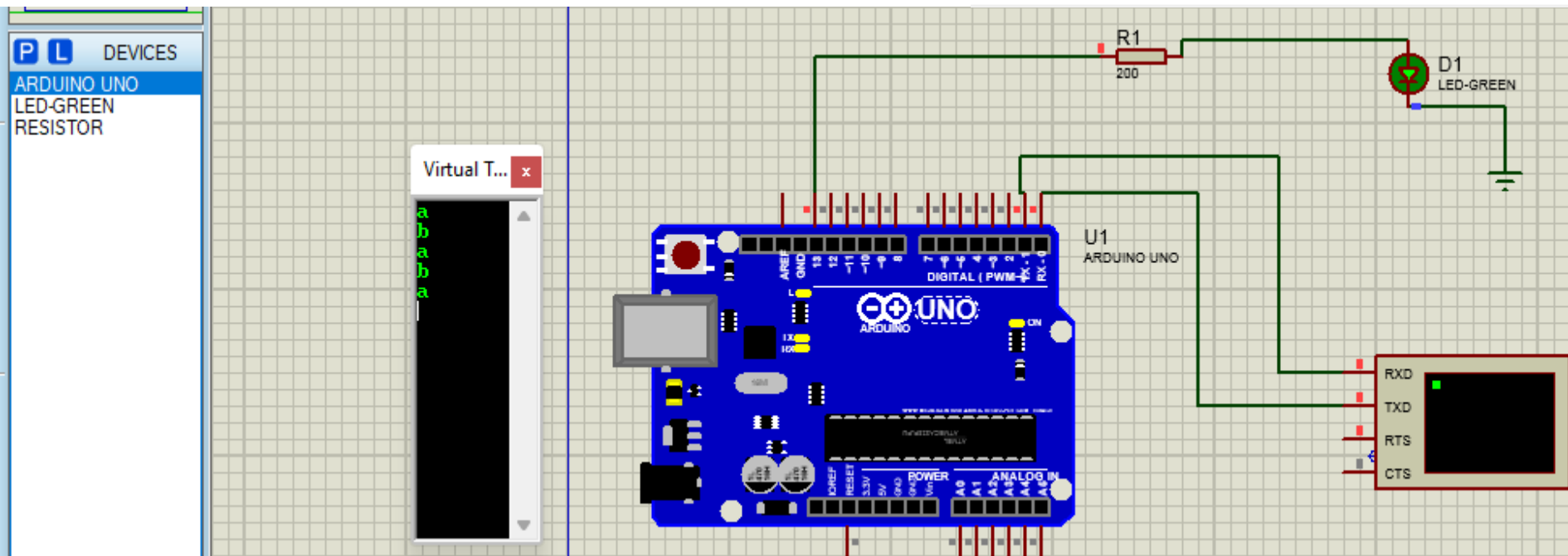
4. Sử dụng seri

❖ Code Arduino IDE

❖ Proteus

```
serial_monitor_example
int value = 0;
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    pinMode(13, OUTPUT);
}
String text;
void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    //Serial.println("Sinh vien KMA tiep can nhung");
    //delay(1000);

    //Đieu khien bat tat led
    value = Serial.read();
    if(value=='a')
    {
        Serial.println('a');
        digitalWrite(13, HIGH);
    }
    if(value=='b')
    {
        Serial.println('b');
        digitalWrite(13, LOW);
    }
}
```





Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

5. Digital input

❖ Chuẩn bị

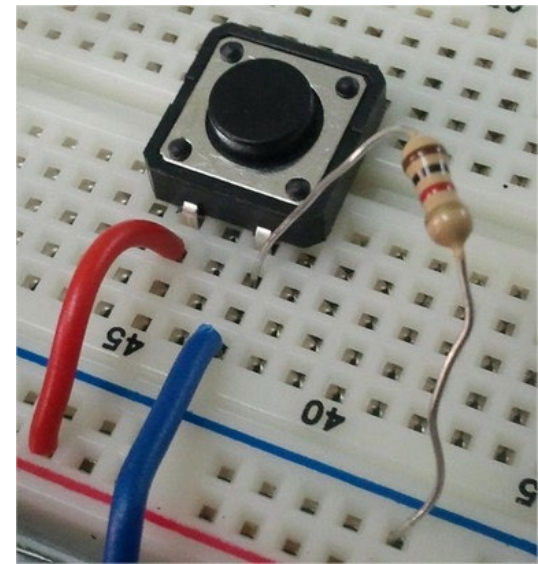
- Nút bấm
- Đèn led đơn sắc
- Arduino

❖ Chức năng

- Khi bấm vào nút bấm thì đèn led sáng, bấm tiếp thì đèn sẽ tắt.

❖ Chức năng mở rộng

- Có 2 nút bấm và 2 đèn.
- Có 2 nút bấm và 4 đèn



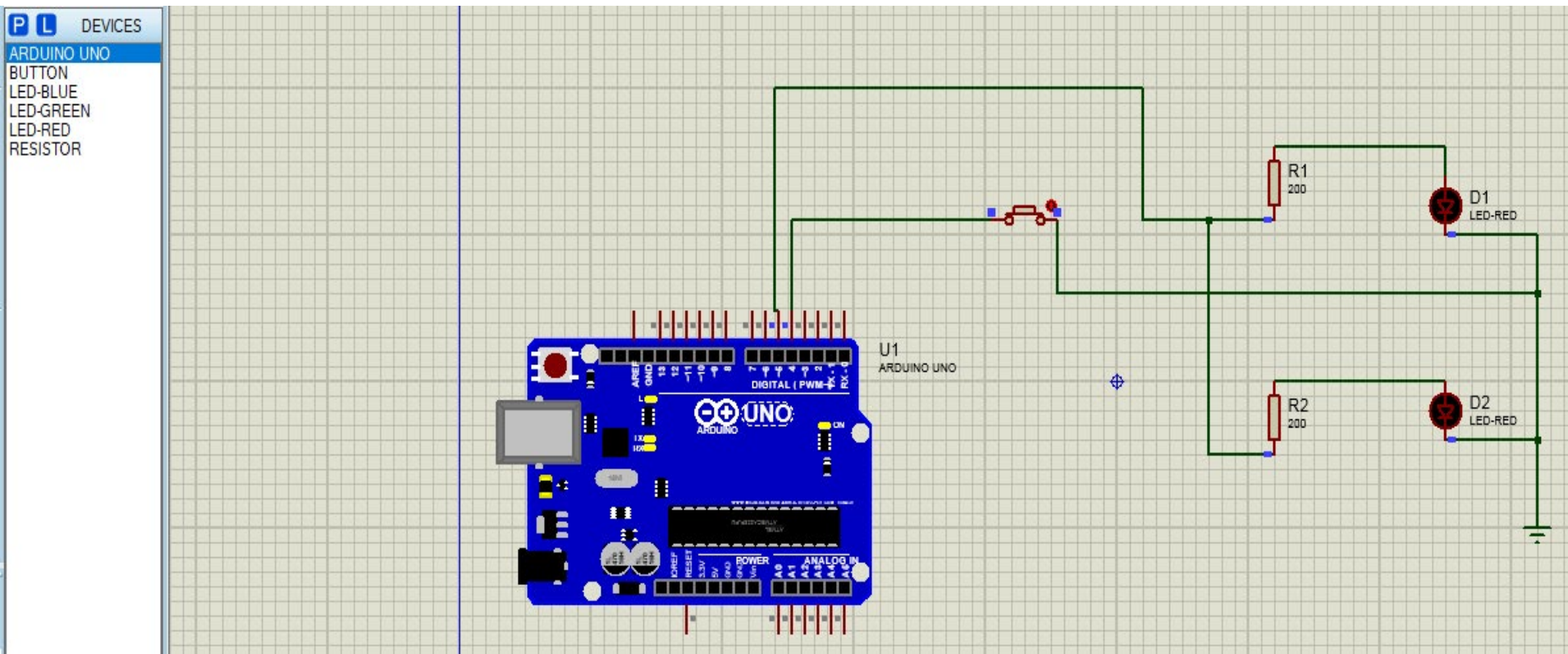


Lập trình Arduino với một số ví dụ

5. Digital input

❖ Thiết kế trên proteus

- Nhấn nút bấm cả 2 đèn cùng sáng hoặc cùng tắt





Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

5. Digital input

❖ Code viết trên Arduino IDE

- Chân digital 5 nối với led, chân 4 nối với button

```
Button_digital_input_led $
int led = 5;
int button = 4;
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    pinMode(button, INPUT); //Cài đặt chân D4 ở trạng thái đọc dữ liệu
    pinMode(led, OUTPUT); // Cài đặt chân D5 dưới dạng OUTPUT
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    int buttonStatus = digitalRead(button); //Đọc trạng thái button
    if (buttonStatus == HIGH) { // Nếu mà button bị nhấn
        digitalWrite(led, HIGH); // Đèn led sáng
    }
    else { // ngược lại
        digitalWrite(led, LOW);
    }
}
```

August 22, 2023



Lập trình Arduino với một số ví dụ

5. Digital input

❖ Hình chụp trên Arduino thật



Lập trình Arduino với một số ví dụ

6. LED RGB với các nút bấm



Lập trình Arduino với một số ví dụ

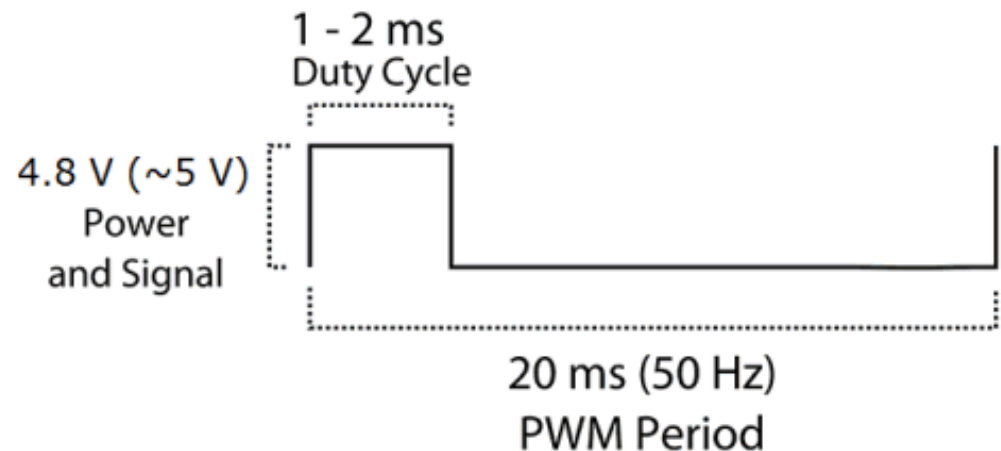
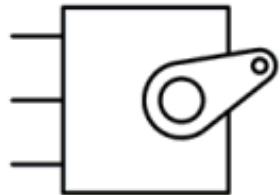
7. Điều khiển servo

❖ Thông số kỹ thuật

- Góc quay 180

<https://dientu360.com/dong-co-servo-sg90>

PWM=Orange (⏏)
Vcc = Red (+)
Ground=Brown (-)

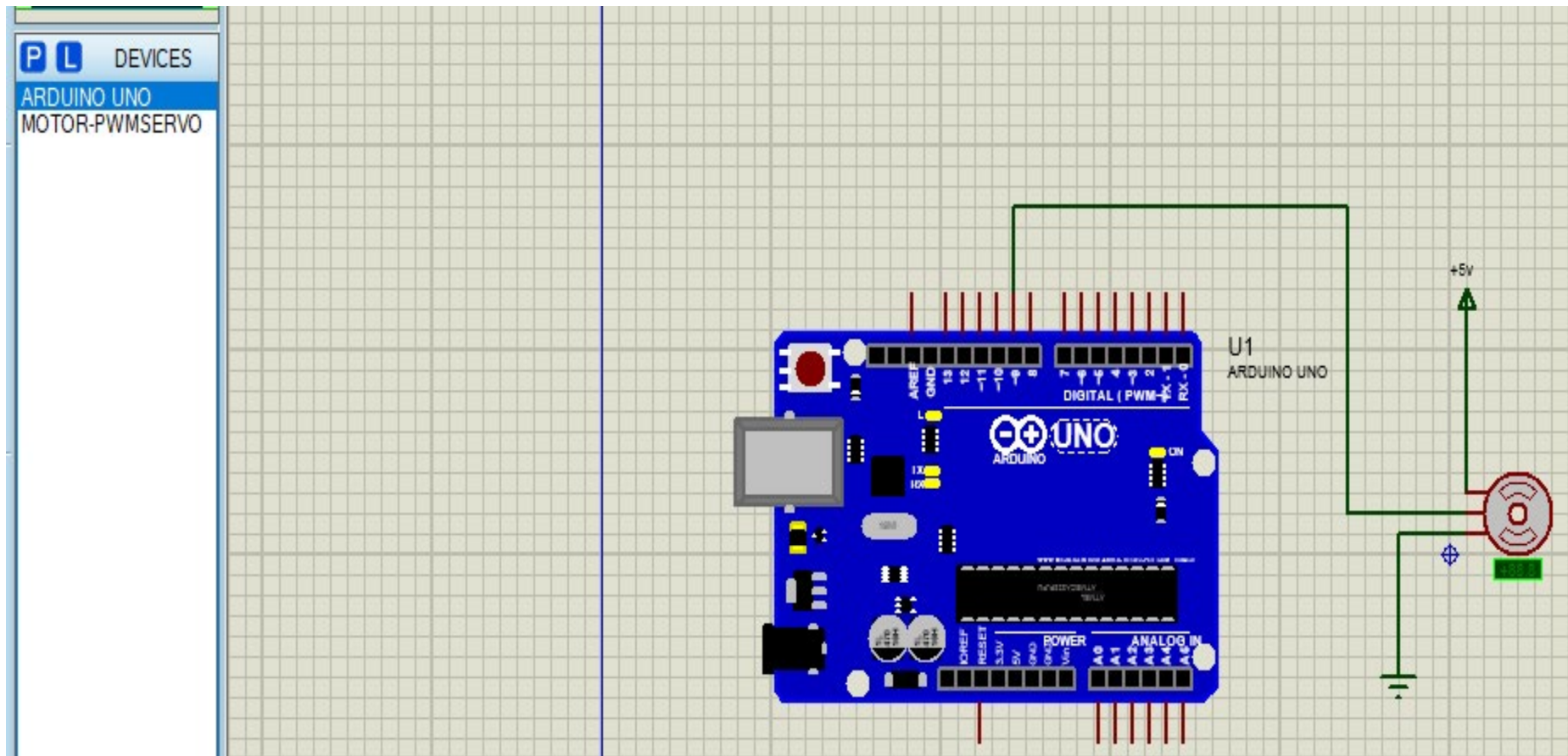




Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

7. Điều khiển servo

❖ Proteus





Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

7. Điều khiển servo

❖ Code Arduino IDE

servo §

```
#include <Servo.h>

Servo myservo;  // create servo object to control a servo

int potpin = 9;  // analog pin used to connect the potentiometer
int val;         // variable to read the value from the analog pin

void setup() {
  myservo.attach(9);  // attaches the servo on pin 9 to the servo object
}

void loop() {
  myservo.write(0);
  delay(1000);

  myservo.write(90);
  delay(1000);

  myservo.write(180);
  delay(1000);
}
```



Lập trình Arduino với một số ví dụ

7. Điều khiển servo

❖ Bài tập

- Sử dụng servo kèm biến trở



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

❖ Cấu tạo

- Gồm 4 chân
 - VCC: 5v
 - Trig: Chân Digital output
 - Echo: Chân Digital input
 - GND: nối đất
- Có góc quét 15 độ
- Khoảng cách tối đa 450cm



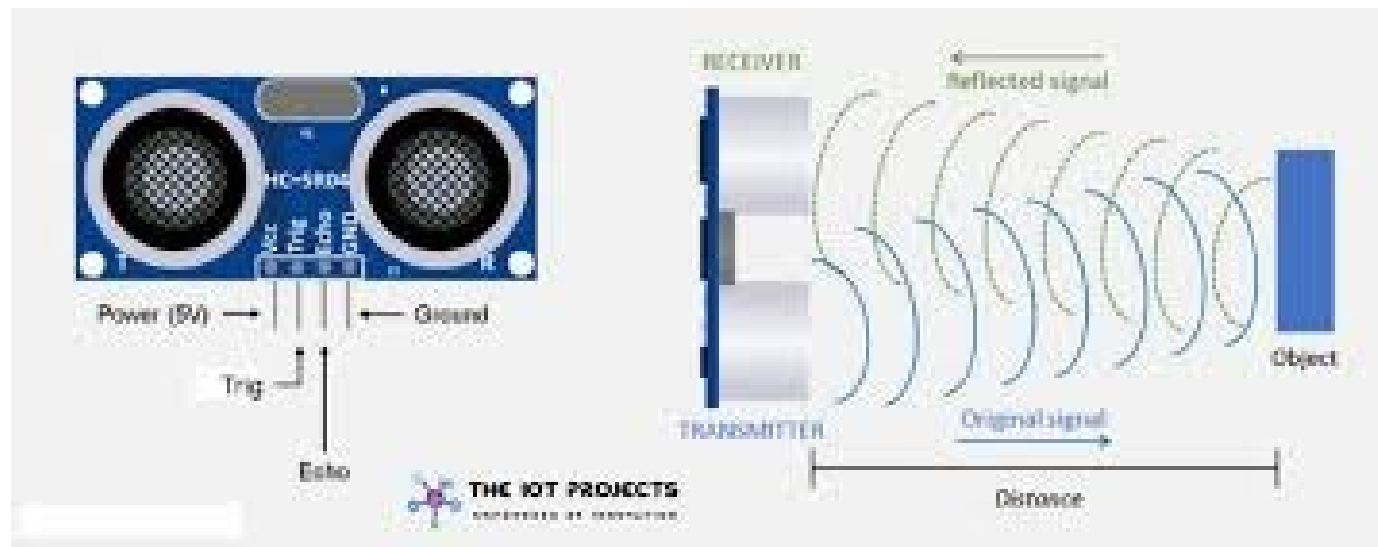


Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

❖ Đọc khoảng cách cảm biến

- Công thức $S = v.t$
- Tốc độ âm thanh: $340\text{m/s} = 29,412 \text{ microsecond/cm}$



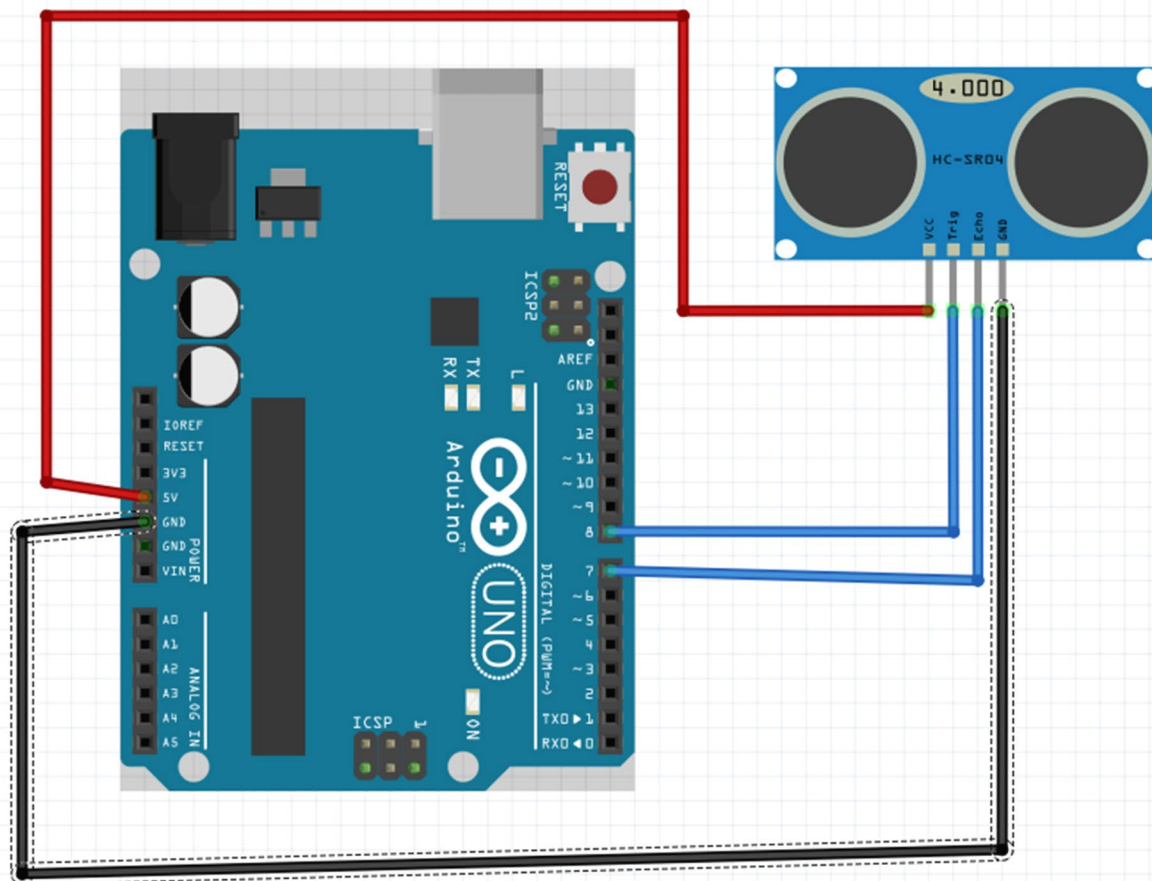
August 22, 2023



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

❖ Sơ đồ cấu tạo (fritzing)



August 22, 2023

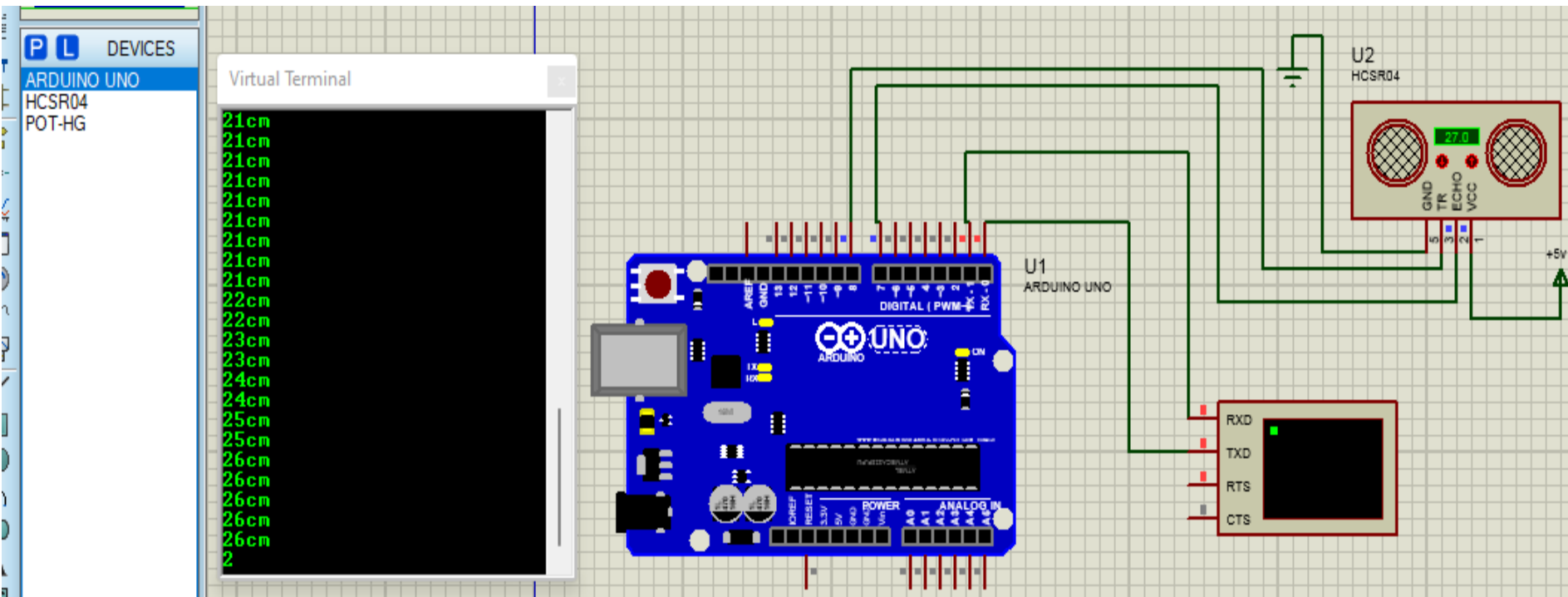


Lập trình Arduino với một số ví dụ

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

It.kma

❖ Proteus





Lập trình Arduino với một số ví dụ

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

It.kma

❖ Code

HC_SR_04

```
const int trig = 8;    // chân trig của HC-SR04
const int echo = 7;    // chân echo của HC-SR04
void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    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
}
long duration; // biến đo thời gian
int distance;  // biến lưu khoảng cách
void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:

    /* Phát xung từ chân trig */
    digitalWrite(trig, LOW); // tắt chân trig
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig, HIGH); // phát xung từ chân trig
    delayMicroseconds(10); // xung có độ dài 5 microseconds
    digitalWrite(trig, LOW); // 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);
}
```

August 22, 2023



Lập trình Arduino với một số ví dụ

8. Cảm biến khoảng cách HC-SR04

❖ Bài tập



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

9. Cảm biến khoảng cách HC-SR505

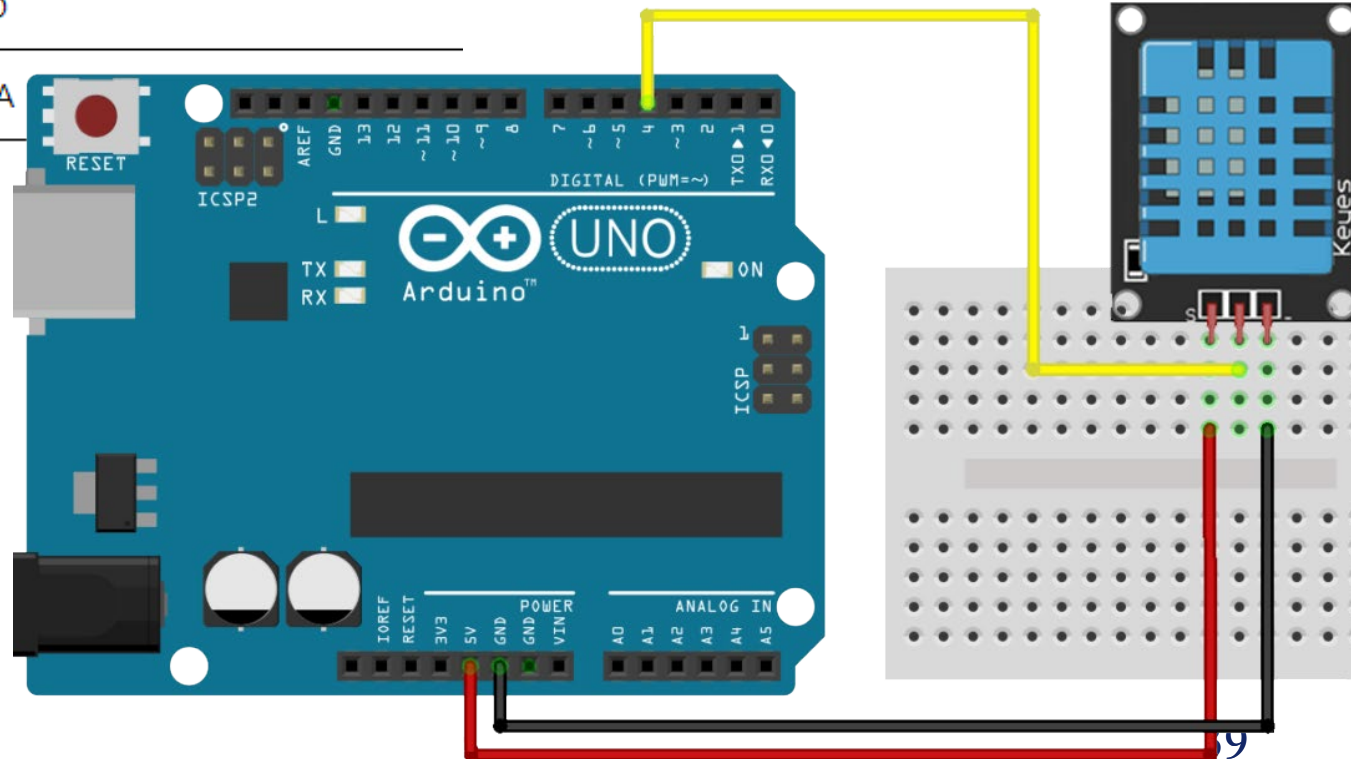


Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

9. Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11

Sơ đồ đấu nối

Arduino Uno	Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT11
5V	VCC
GND	GND
D4	DATA



August 22, 2023



❖ Thông số kỹ thuật

- Điện áp hoạt động: 3v – 5v (DC)
- Dải độ ẩm hoạt động: 20% - 90% RH, sai số 5%RH
- Dải nhiệt độ hoạt động: 0 – 50 độ, sai số 2 độ
- Khoảng cách truyền tải tối đa: 20m

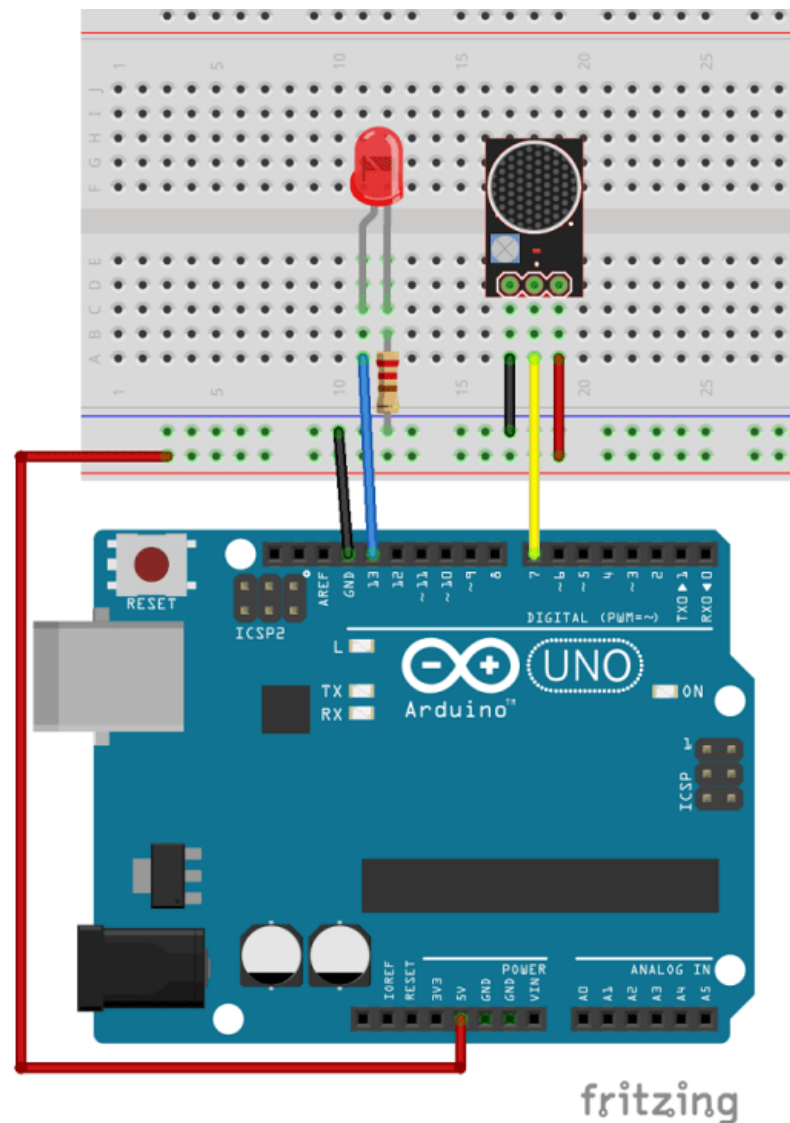
Link tham khảo: (<https://arduinoakit.vn/doc-cam-bien-nhiet-do-do-am-dht11-arduino/>)



Lập trình Arduino với một số ví dụ It.kma

9. Cảm biến âm thanh micro LM393

❖ Đèn sáng khi có âm thanh



August 22, 2023



❖ Nâng cao: Bật tắt thiết bị bằng giọng nói

- UNO R3
- Module Bluetooth HC-06
- Module relay 5v gồm 1-8 kênh tùy loại cần dùng.
- Dây nối
- Phần mềm trên điện thoại để nhận diện âm thanh điều khiển (VD: Bluetooth Voice Control)



9. Cảm biến tránh vật cản

- ❖ Cảm biến hồng ngoại (IR Infrared Obstacle Avoidance) sử dụng để nhận biết vật cản bằng ánh sáng hồng ngoại)
- ❖ Cảm biến dung được trong nhiều bài toán thực tế: cửa tự động, báo trộm, robot tránh vật cản.