

LẬP TRÌNH NHÚNG THỜI GIAN THỰC

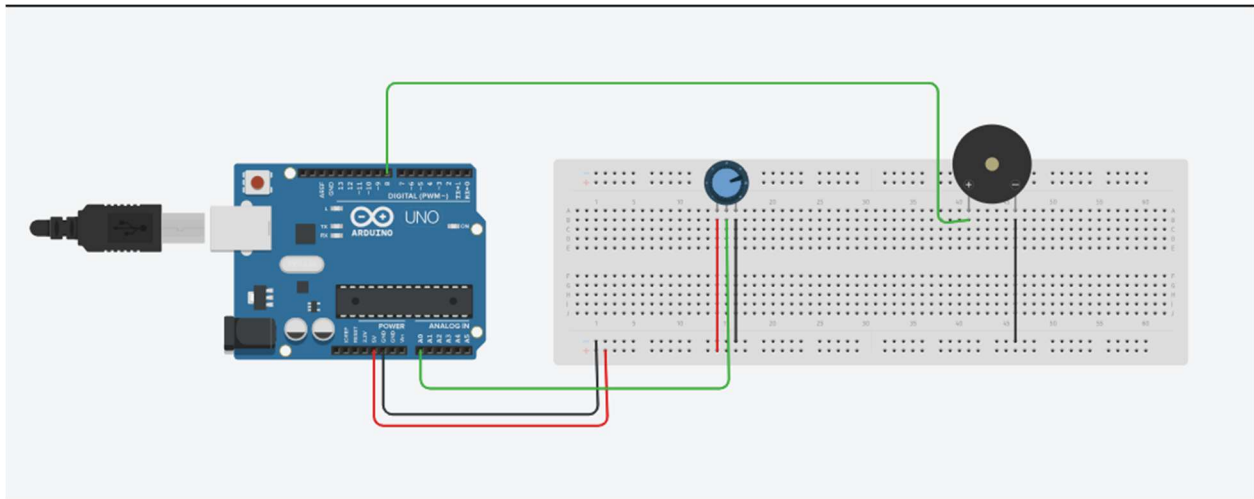
Đề số 1:

Câu 1:

MỘT BIẾN TRỞ THÌ ĐÚNG HƠN LÀ QUANG TRỞ (ĐOÁN VIẾT SAI ĐỀ)

Cho thiết bị Arduino UNO. Cho **một quang trở** có chân điều khiển nối vào chân A0, chân điện áp nối vào chân 5V. Cho một còi Buzzer có chân điều khiển nối vào chân 8. Khi người dùng vặn biến trở thì thiết bị sẽ thu nhận giá trị này và gán vào biến a. Sau đó còi Buzzer sẽ phát âm thanh với giá trị b là bình phương của a.

Mạch :



- Đối với biến trở : nối qua adruino
- Dây đỏ nối với 5V qua một breadboard(khung trắng lỗ) (bên trái)
- Dây đen nối với GND(ngoài cùng)
- Dây xanh nối với A0(giữa)
- Đối với buzzer
- Dây xanh(chân +) nối với chân 8 của adruino
- Dây đen(chân -) nối với GND adruino qua breadboard trùng với dây đen của biến trở

Code:

```
int bienTro = A0;
```

```
int coi = 8;
```

```

void setup() {
  pinMode(coi, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  int a = analogRead(bienTro);
  long b = (long)a * a;
  tone(coi, b);
  Serial.print("Gia tri a: ");
  Serial.println(a);
  Serial.print("Gia tri b: ");
  Serial.println(b);
  delay(100);
}

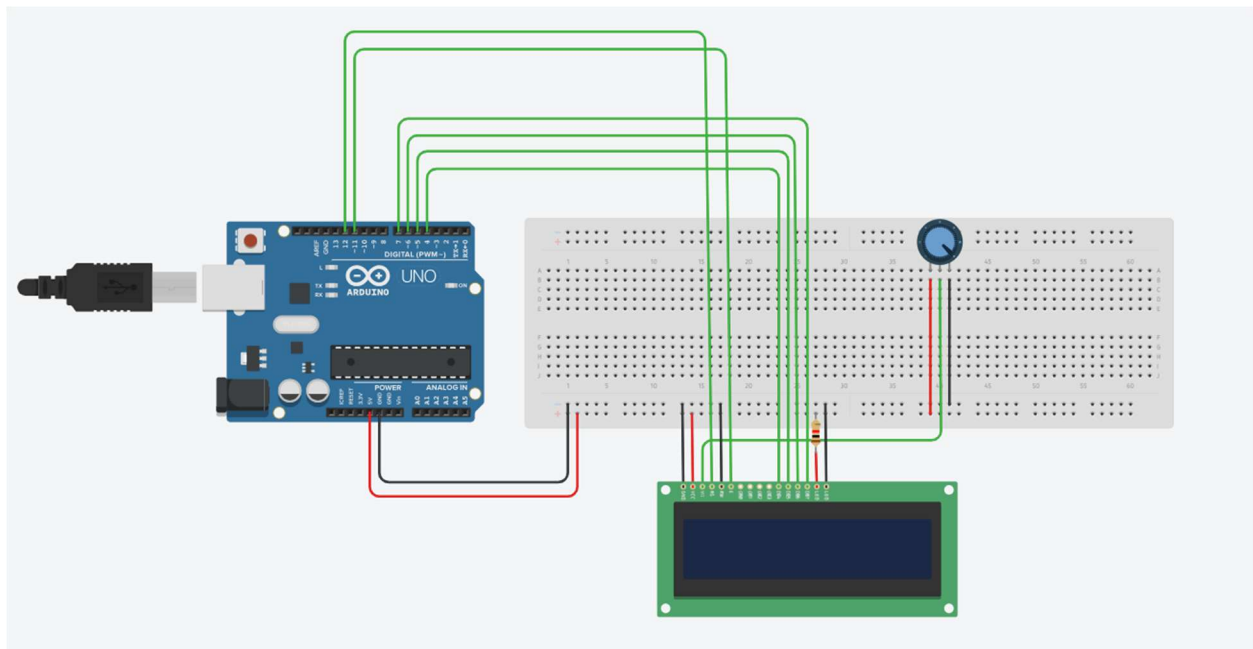
```

Câu 2: Cho màn hình LCD 16 x 2 kết hợp biến trở. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của màn hình với các chân của thiết bị cũng như kết nối giữa LCD và biến trở để màn hình LCD hoạt động được. Khi người dùng nhập ký tự số từ 0 đến 9 thì màn hình LCD sẽ hiển thị số lượng ký tự “*” tương ứng tính từ góc trái phía trên màn hình và số lượng ký tự “+” tương ứng tính từ góc trái phía dưới màn hình với a là số ngẫu nhiên từ 0 đến 13.

Mach :

Gồm : biến trở, màn hình Led, adruino, điện trở

Nối giữa adruino với Màn hình Led:



LCD	Tên	Kết nối đến
1	VSS	GND
2	VDD	5V
3	VO	Giữa biến trở (điều chỉnh độ tương phản)
4	RS	D12 trên Arduino
5	RW	GND
6	E	D11 trên Arduino
11	D4	D5 trên Arduino
12	D5	D4 trên Arduino
13	D6	D3 trên Arduino
14	D7	D2 trên Arduino
15	A (LED+)	Điện trở → 5V
16	K (LED-)	GND

Code :

```

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 4, 5, 6, 7);

void setup() {
    lcd.begin(16, 2);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        char inputChar = Serial.read();
        if (isDigit(inputChar)) {
            lcd.setCursor(0, 0);
            int num = inputChar - '0';
            lcd.print("So vua nhap: ");
            lcd.print(num);
            lcd.setCursor(0, 1);
            int a = random(0, 14);
            lcd.print("So ngau nhien: ");
            lcd.print(a);
            delay(5000);
            lcd.clear();
            for (int i = 0; i < num; i++) {
                lcd.setCursor(i, 0);
                lcd.print("*");
            }
            for (int i = 0; i < a; i++) {
                lcd.setCursor(i, 1);

```

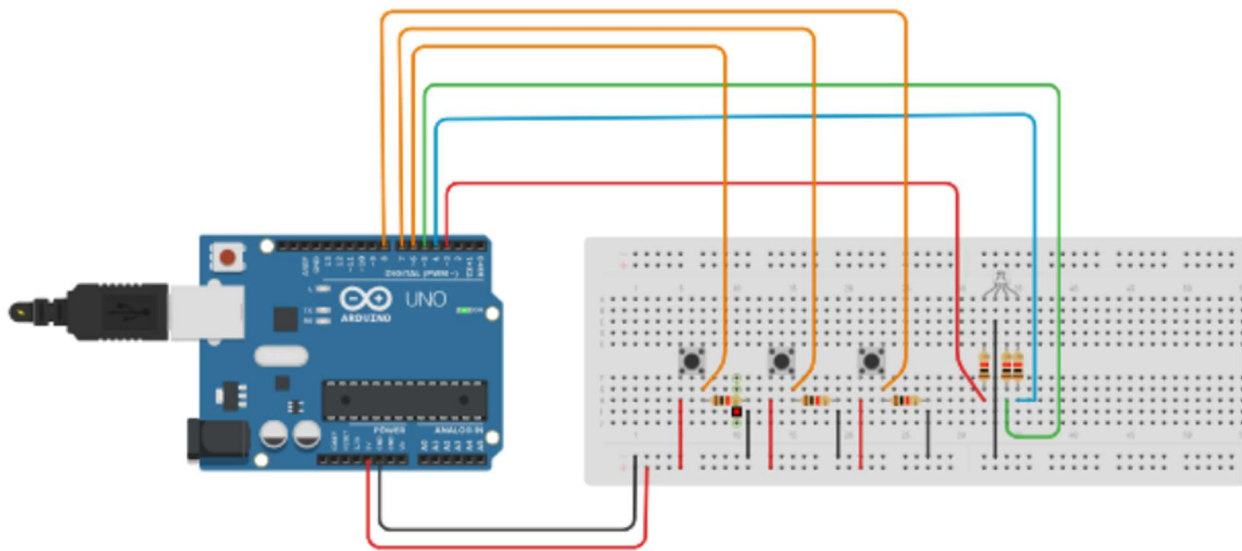
```
        lcd.print("+");  
    }  
}  
}  
}
```

Đề số 2:

Câu 1: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho đèn LED RGB với ba chân R, chân G và chân B các nối lần lượt vào chân 3, 4, 5. Cho ba nút bấm N1, N2, N3 có chân điều khiển nối vào chân 6, 7, 8. Khi nút N1 ở trạng thái đóng (người dùng giữ) thì ở chân R sẽ có tín hiệu điện, ở trạng thái mở thì ở chân R sẽ không có tín hiệu điện. Khi nút N2 ở trạng thái đóng thì ở chân G sẽ có tín hiệu điện, ở trạng thái mở thì ở chân G sẽ không có tín hiệu điện. Khi nút N3 ở trạng thái đóng thì ở chân B sẽ có tín hiệu điện, ở trạng thái mở thì ở chân B sẽ không có tín hiệu điện.

Mạch :

Arduino UNO , LED RGB (4 chân: Anode chung + R, G, B) , 3 nút nhấn –LED RGB (N1 → R, N2 → G, N3 → B). 3 điện trở cho LED (hạn dòng). 3 điện trở kéo xuống (pull-down) cho nút nhấn. Breadboard + dây nối.



Nút nhấn:

- Có **3 nút**, mỗi nút một chân nối với một chân digital của Arduino:
 - Nút N1 → D6(cam)
 - Nút N2 → D7(cam)
 - Nút N3 → D8(cam)

- Mỗi nút có một điện trở **10k Ω pull-down** (nối từ chân tín hiệu xuống GND).(đen)
- Chân còn lại của nút nối lên nguồn **5V**.(đỏ)

LED RGB:

- Loại **Anode chung (chân dài nhất)** nối với nguồn **5V**.
- Ba chân còn lại:
 - R (đỏ) \rightarrow D3 (qua điện trở)
 - G (xanh dương) \rightarrow D4 (qua điện trở)
 - B (xanh lá) \rightarrow D5 (qua điện trở)

Code :

```
int led1 = 3;
int led2 = 4;
int led3 = 5;
int button1 = 5;
int button2 = 6;
int button3 = 7;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
  pinMode(button1, INPUT);
  pinMode(button2, INPUT);
  pinMode(button3, INPUT);
}
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
```

```

int btn1 = digitalWrite(button1);

int btn2 = digitalWrite(button2);

int btn3 = digitalWrite(button3);

analogWrite(led1, btn1);

analogWrite(led2, btn2);

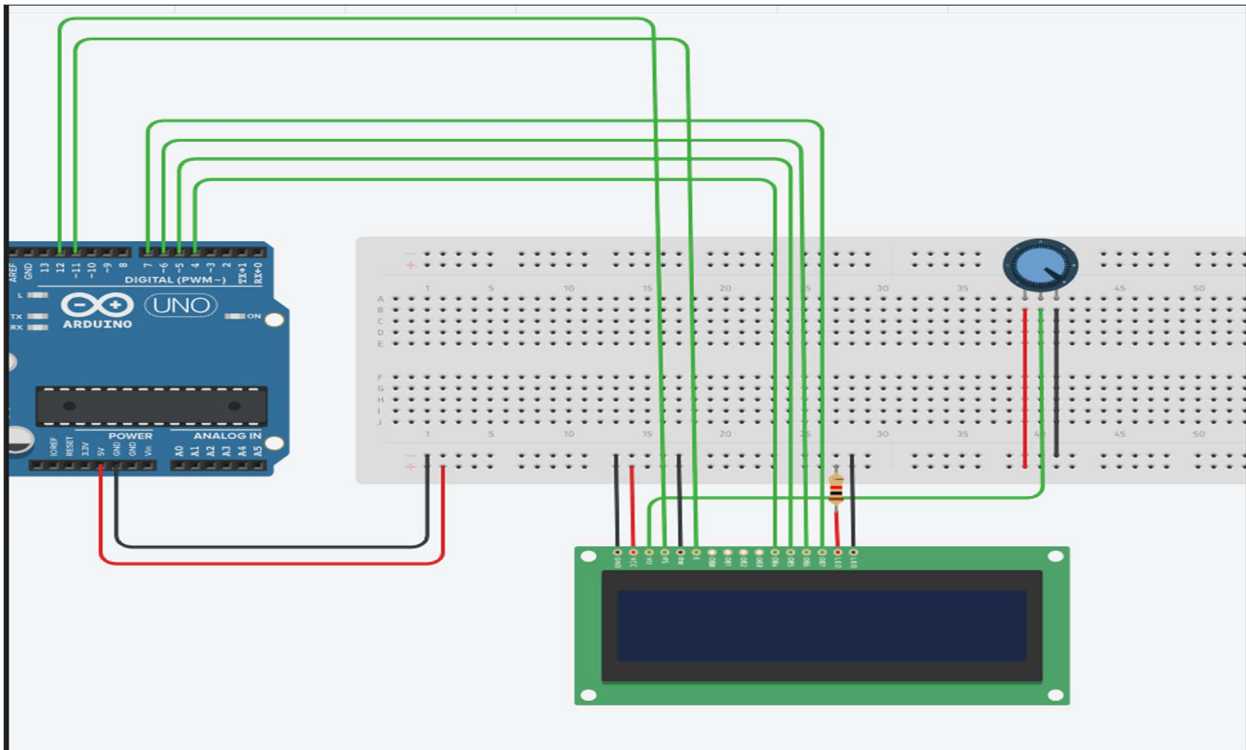
analogWrite(led3, btn3);

}

```

Câu 2: Cho thiết bị Arduino UNO tương tác với máy tính qua Serial Monitor với tốc độ baud 9600. Cho màn hình LCD 16 x 2 kết hợp biến trở. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của màn hình với các chân của thiết bị cũng như kết nối giữa LCD và biến trở để màn hình LCD hoạt động được. Khi người dùng nhập ký tự liên tiếp 5 ký tự “U”, “N”, “E”, “T”, “I” trong 5 lần thì màn hình LCD sẽ hiển thị “UNETI” ở vị trí bắt đầu từ bên phải và hàng đầu tiên của màn hình. Nếu người dùng không nhập liên tiếp 5 ký tự trên trong 5 lần thì màn hình sẽ không hiển thị.

Mạch :



- ☐ Arduino UNO
- ☐ Màn hình LCD 16x2 (giao tiếp song song)
- ☐ Biến trở (10k ohm) — dùng điều chỉnh độ tương phản của LCD
- ☐ Điện trở (thường là 220Ω) — giới hạn dòng cho đèn nền LCD
- ☐ Dây nối và breadboard

LCD Pin	Tên	Kết nối đến
1	GND	GND Arduino
2	VCC	5V Arduino
3	VO	Chân giữa của biến trở (điều chỉnh độ tương phản)
4	RS	Chân D12 Arduino
5	RW	GND (chế độ ghi)
6	E (Enable)	Chân D11 Arduino
7-10	D0–D3	Không dùng (nếu dùng ở chế độ 4-bit)
11	D4	Chân D5 Arduino
12	D5	Chân D4 Arduino
13	D6	Chân D3 Arduino
14	D7	Chân D2 Arduino
15	LED+ (A)	5V (qua điện trở giới hạn dòng)
16	LED- (K)	GND

- ☐ Chân **giữa** của biến trở nối đến **chân VO (pin 3)** của LCD.
- ☐ Hai chân bên của biến trở nối đến **5V và GND**.

Code:

```

#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 4, 5, 6, 7);

const int charCount = 5;

char input[charCount];

int index = 0;

char target[] = "UNETI";

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:

    lcd.begin(16, 2);

    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    // put your main code here, to run repeatedly:

    if (Serial.available() > 0) {
        char a = Serial.read();

        if (a == target[index]) {
            input[index] = a;

            index++;

            if (index == charCount) {
                lcd.setCursor(16 - charCount, 0);

                lcd.print(input);

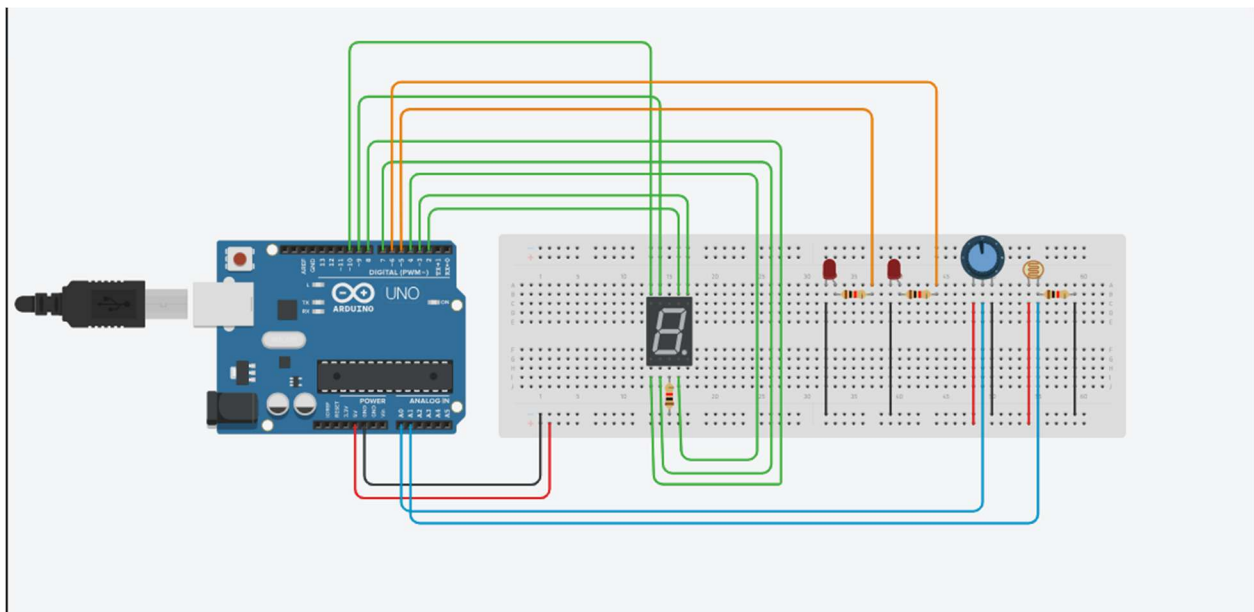
                index = 0;
            }
        } else {
            index = 0;
        }
    }
}

```

Đề số 3:

Câu1: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho một thiết bị LED 7 đoạn. Cho 2 đèn LED L1 và L2 nối lần lượt vào chân 5, 6. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của LED 7 đoạn với các chân của thiết bị (trừ số 5, 6 nối vào đèn LED) để đảm bảo LED 7 đoạn hoạt động được. Cho biến trở R1 và quang trở P2 có chân điều khiển nối vào chân A0 và A1. Trong 1 giây, thiết bị sẽ lấy giá trị biến trở R1 đưa vào biến a và giá trị quang trở P2 đưa vào biến b. Khối LED sẽ hiển thị chữ c theo công thức $c = (a \text{ và } b) \% 10$.

Mạch:



- ☐ **Arduino UNO:** Bo mạch màu xanh bên trái.
- ☐ **Bảng mạch:** Bảng trắng có lỗ dùng để tạo mẫu.
- ☐ **Màn hình LED 7 đoạn:** Thành phần hình chữ nhật màu đen có hiển thị chữ số "8".
- ☐ **Hai đèn LED riêng biệt:** Đèn LED màu đỏ ở bên phải bảng mạch.
- ☐ **Biến trở:** Linh kiện màu xanh có núm vặn.
- ☐ **Điện trở:** Các thành phần nhỏ có màu (có thể là điện trở giới hạn dòng điện).
- ☐ **Dây nối:** Dây màu dùng để kết nối các thành phần

Code:

```

int led[] = {2, 3, 4, 7, 8, 9, 10};
int biento = A0;
int quangtro = A1;
int digits[10][7] = {
    {1, 1, 1, 1, 1, 1, 0}, // 0
    {0, 1, 1, 0, 0, 0, 0}, // 1
    {1, 1, 0, 1, 1, 0, 1}, // 2
    {1, 1, 1, 1, 0, 0, 1}, // 3
    {0, 1, 1, 0, 0, 1, 1}, // 4
    {1, 0, 1, 1, 0, 1, 1}, // 5
    {1, 0, 1, 1, 1, 1, 1}, // 6
    {1, 1, 1, 0, 0, 0, 0}, // 7
    {1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}, // 8
    {1, 1, 1, 0, 0, 1, 1} // 9
};

void setup() {
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        pinMode(led[i], OUTPUT);
    }
    pinMode(biento, INPUT);
    pinMode(quangtro, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void displayNumber(int digit) {
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        digitalWrite(led[i], digits[digit][i]);
    }
}

```

```

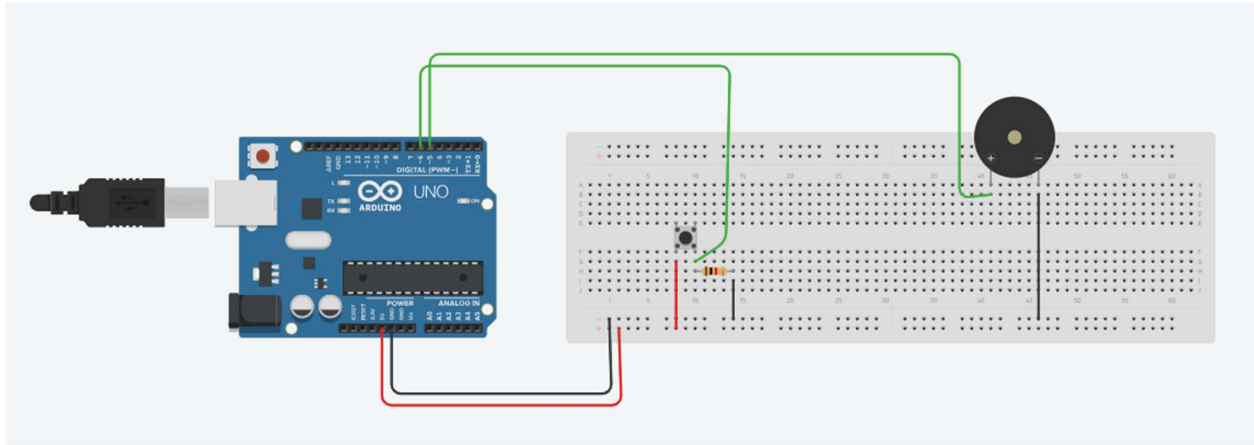
    }
}

void loop() {
    int a = analogRead(bientro);
    int b = analogRead(quangtro);
    int c = (a & b) % 10;
    displayNumber(c);
    Serial.print("Bien tro: ");
    Serial.println(a);
    Serial.print("Quang tro: ");
    Serial.println(b);
    Serial.print("C: ");
    Serial.println(c);
    delay(1000);
}

```

Câu 2: Cho thiết bị Arduino UNO tương tác với máy tính qua Serial Monitor với tốc độ baud 9600. Còi Buzzer có chân điều khiển nối với chân 5 và nút bấm nối với chân 6. Khi người dùng nhập 'c' thì còi Buzzer sẽ kêu với giá trị a ngẫu nhiên từ 0 đến 10000 khi nút N1 ở trạng thái đóng (người dùng giữ) và không kêu khi ở trạng thái mở. Khi người dùng nhập 't' thì còi Buzzer sẽ không kêu dù nút ở trạng thái nào.

Mạch:



- ☐ Arduino UNO
- ☐ Breadboard
- ☐ Nút nhấn (Push Button)
- ☐ Điện trở 10k Ω (pull-down resistor)
- ☐ Loa Buzzer (thụ động hoặc chủ động đều được)

Nút nhấn:

- **Chân 1 của nút nhấn:**
 - Nối vào **chân Digital D2** trên Arduino.
 - Nối thêm 1 điện trở 10k Ω từ chân này **xuống GND** (tạo mạch pull-down).
- **Chân 2 của nút nhấn:**
 - Nối với **chân 5V** của Arduino.

Loa buzzer:

- **Chân dương (+):**
 - Nối vào **chân Digital D8** trên Arduino.
- **Chân âm (-):**
 - Nối vào **GND** trên Arduino.

Code:

```
int buzzerPin = 5;
int buttonPin = 6;
bool enableBuzzer = false;
void setup() {
    pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
    pinMode(buttonPin, INPUT);
    Serial.begin(9600);
}
void loop() {
    if (Serial.available()) {
        char command = Serial.read();
        if (command == 'c') {
            enableBuzzer = true;
        } else if (command == 't') {
            enableBuzzer = false;
            noTone(buzzerPin);
        }
    }
    if (enableBuzzer) {
        if (digitalRead(buttonPin) == HIGH) {
            tone(buzzerPin, random(0, 10001));
        } else {
            noTone(buzzerPin);
        }
    } else {
        noTone(buzzerPin);
    }
}
```

}

}

Đề số 4:

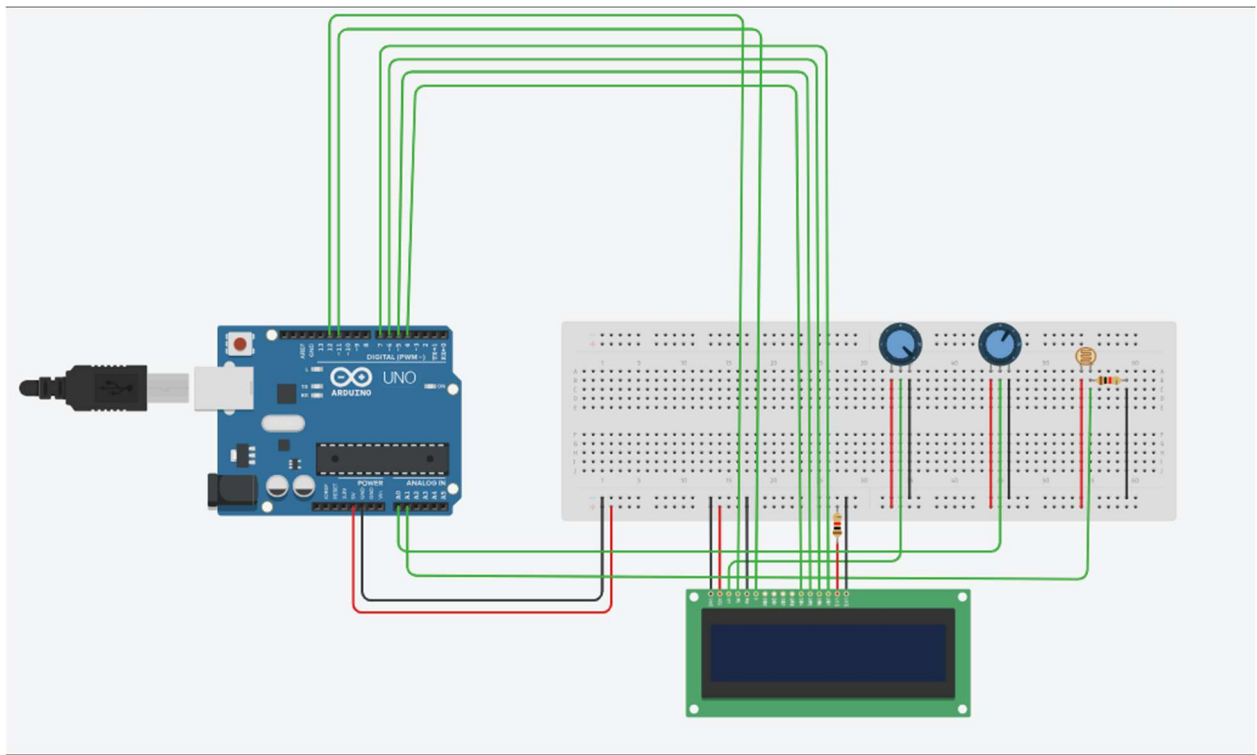
Câu1: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho màn hình LCD 16 x 2 kết hợp biến trở. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của màn hình với các chân của thiết bị cũng như kết nối giữa LCD và biến trở để màn hình LCD hoạt động được. Cho hai biến trở P1 và quang trở P2 có chân điều khiển nối lần lượt vào chân A0 và A1. Trong 1 giây, thiết bị sẽ lấy giá trị biến trở R1 đưa vào biến a và giá trị quang trở P2 đưa vào biến b. Màn hình LCD sẽ hiển thị số a tính từ góc trái phía trên màn hình và số b tính từ góc trái phía dưới màn hình.

Mạch:

- LCD 16x2 (hoạt động ở chế độ 4-bit),
- 2 biến trở (P1, P2),
- 1 quang trở (LDR),
- Arduino UNO.

2. Biến trở P1 (đọc vào A0)

- Chân **trái** của biến trở: GND
- Chân **giữa**: Nối vào A0
- Chân **phải**: 5V



3. Biến trở P2 (dùng với quang trở – đọc vào A1)

- Chân **trái**: GND
- Chân **giữa**: Nối vào **A1**
- Chân **phải**: 5V

LCD Pin	Kết nối với Arduino
1 (VSS)	GND
2 (VDD)	5V
3 (V0)	Chân giữa biến trở 1
4 (RS)	Pin D12
5 (RW)	GND
6 (E)	Pin D11
11 (D4)	Pin D5
12 (D5)	Pin D4
13 (D6)	Pin D3
14 (D7)	Pin D2
15 (LED+)	5V qua điện trở ($\sim 220\Omega$)
16 (LED-)	GND

Quang trở (LDR – cảm biến ánh sáng)

- Một đầu nối với **5V**
- Đầu còn lại:
 - Nối với một **điện trở 10k Ω** xuống **GND**

- Và **nối giữa** LDR và điện trở về **chân giữa biến trở P2**

Code:

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(12, 11, 4, 5, 6, 7);

void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
}

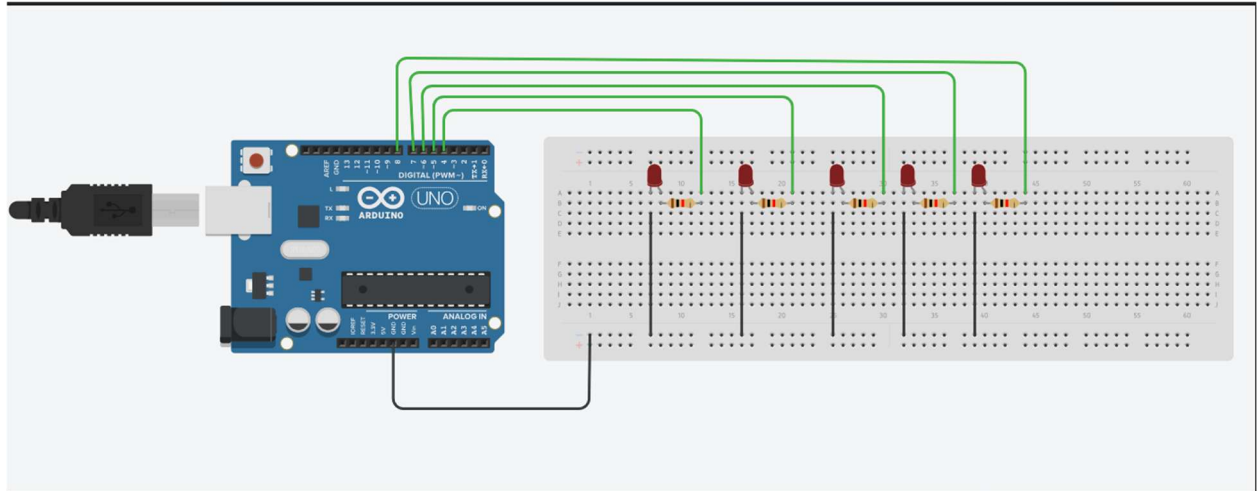
void loop() {
  int a = analogRead(A0);
  int b = analogRead(A1);
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("a: ");
  lcd.print(a);
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("b: ");
  lcd.print(b);
  delay(1000);
}
```

Câu 2: Cho thiết bị Arduino UNO tương tác với máy tính qua Serial Monitor với tốc độ baud 9600. Cho 5 đèn LED đỏ có chân điều khiển nối vào các chân 4, 5, 6, 7, 8. Khi người dùng bấm ‘n’ thì đèn sẽ sáng một số ngẫu nhiên từ 4 đến 8. Khi người dùng bấm s thì đèn có chân là giá trị a sẽ nhấp nháy với delay là b giây với b là số ngẫu nhiên từ 0 đến 3.

Mạch:

- ☐ 1 Arduino UNO
- ☐ 5 đèn LED
- ☐ 5 điện trở (thường 220Ω đến 330Ω)

□ Breadboard (bảng mạch thử)



Phần LED (x5):

- **Cực dương (chân dài) của mỗi LED nối với 1 điện trở, sau đó nối với chân digital của Arduino:**
 - LED 1 → điện trở → chân D4
 - LED 2 → điện trở → chân D5
 - LED 3 → điện trở → chân D6
 - LED 4 → điện trở → chân D7
 - LED 5 → điện trở → chân D8

Cực âm (chân ngắn) của mỗi LED nối xuống GND trên breadboard.

Code:

```
int led[] = {4, 5, 6, 7, 8};  
int selectedLed = -1;  
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  for (int i = 0; i < 5; i++) {
```

```

    pinMode(led[i], OUTPUT);
}
}

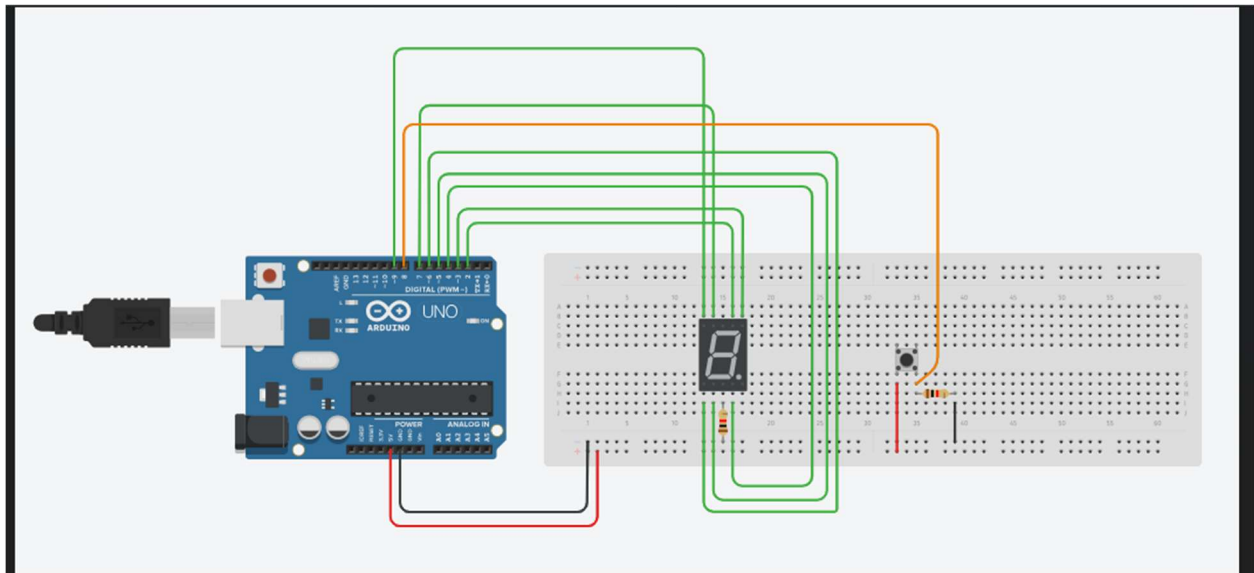
void loop() {
    if (Serial.available() > 0) {
        char cmd = Serial.read();
        if (cmd == 'n') {
            selectedLed = led[random(0, 5)];
            Serial.print("Den LED : ");
            Serial.println(selectedLed);
        }
        else if (cmd == 's' && selectedLed != -1) {
            int delayTime = random(0, 4) * 1000;
            Serial.print("Nhay den LED : ");
            Serial.print(selectedLed);
            Serial.print(", delay (ms): ");
            Serial.println(delayTime);
            digitalWrite(selectedLed, HIGH);
            delay(delayTime);
            digitalWrite(selectedLed, LOW);
            delay(delayTime);
        }
        else if (cmd == 's' && selectedLed == -1) {
            Serial.println("Gui 'n' truoc khi gui 's'");    } } }

```

Đề số 5:

Câu1: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho một thiết bị LED 7 đoạn. Cho nút bấm nối vào chân 8. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của LED 7 đoạn với các chân của thiết bị (trừ chân số 8 nối vào nút bấm) để đảm bảo LED 7 đoạn hoạt động được. Cho số $a = 0$, khi người dùng bấm nút thì a cập nhật giá trị mới theo công thức $a = (a + 1) \% 10$. Đèn LED 7 đoạn sẽ hiển thị giá trị a .

Mạch:



Arduino UNO, LED 7 đoạn, Nút nhấn, điện trở

Đoạn LED	Chân Arduino
a	D2
b	D3
c	D4
d	D5
e	D6
f	D7
g	D9

Chân **gnd chung của LED** nối về GND của Arduino qua điện trở

Nút nhấn

- Một đầu nối về **chân D8** của Arduino (tín hiệu đọc trạng thái nút).
- Đầu còn lại nối xuống **GND** qua điện trở kéo xuống (**pull-down resistor**).
- Có một dây khác nối từ nút về **nguồn 5V** → khi nhấn, chân D8 nhận mức HIGH (1), bình thường là LOW (0).

Code:

```
int led[] = { 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 };
```

```
int button = 8;
```

```
int a = 0;
```

```
int digits[10][7] = {  
  { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0 }, // 0  
  { 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0 }, // 1  
  { 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1 }, // 2  
  { 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1 }, // 3  
  { 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1 }, // 4  
  { 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1 }, // 5  
  { 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1 }, // 6  
  { 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0 }, // 7  
  { 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 }, // 8  
  { 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1 }  // 9  
};
```

```
void setup() {  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(button, INPUT);  
  for (int i = 0; i < 7; i++) {
```

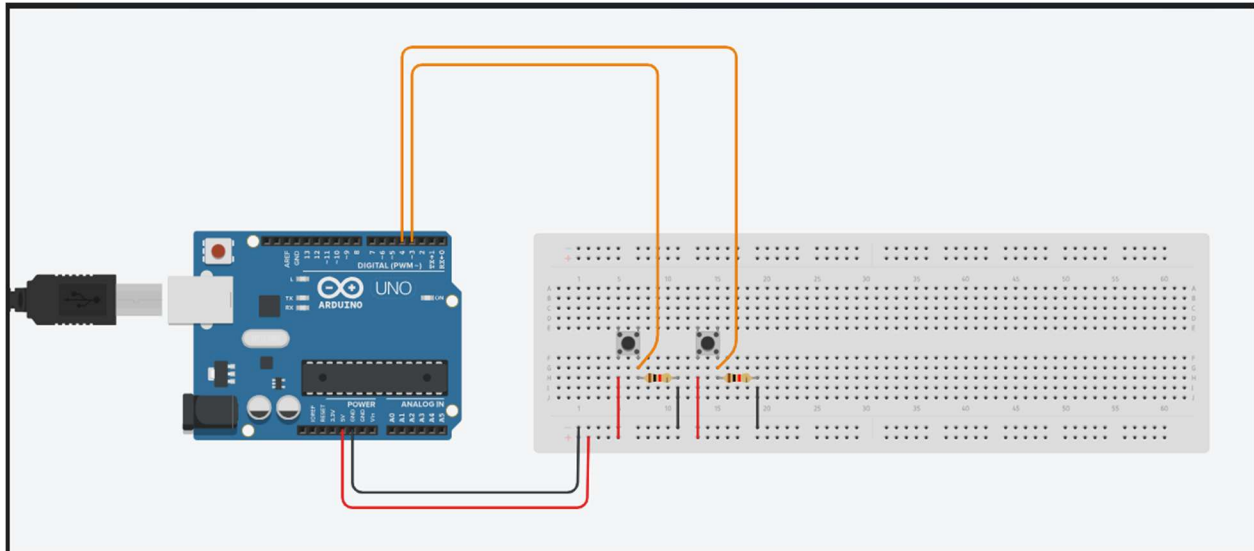
```

    pinMode(led[i], OUTPUT);
}
}
void displayNumber(int digit) {
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        digitalWrite(led[i], digits[digit][i]);
    }
}
void loop() {
    static int buttonState = HIGH;
    int reading = digitalRead(button);
    if (reading == LOW && buttonState == HIGH) {
        a = (a + 1) % 10;
        Serial.print("Gia tri a: ");
        Serial.println(a);
        displayNumber(a);
        buttonState = LOW;
    } else if (reading == HIGH && buttonState == LOW) {
        buttonState = HIGH;
    }
}

```

Câu2: Cho thiết bị Arduino UNO tương tác với máy tính qua Serial Monitor với tốc độ baud 9600. Cho 3 nút bấm B1, B2 kết nối lần lượt tới các chân điều khiển 3, 4. Cho giá trị a và b mặc định là 0. Khi bấm nút B1 thì a sẽ được gán giá trị ngẫu nhiên từ 0 đến 100. Khi bấm nút B2 thì b sẽ được gán giá trị ngẫu nhiên từ 0 đến 100. Khi người dùng nhập ký tự “T” hoặc ký tự “t” thì in ra trên Serial Monitor tổng của a và b. Khi người dùng nhập ký tự “H” hoặc ký tự “h” thì in ra trên Serial Monitor hiệu của a và b.

Mach:



- ☐ 1 board Arduino UNO
- ☐ 1 breadboard
- ☐ 2 nút nhấn (push buttons)
- ☐ 2 điện trở (thường là $10k\Omega$ – pull-down resistor)

Nguồn điện:

- **Dây màu đỏ** nối từ chân **5V** của Arduino vào hàng dọc **dương (+)** trên breadboard.
- **Dây màu đen** nối từ chân **GND** của Arduino vào hàng dọc **âm (-)** trên breadboard.

Nút nhấn B1 (trái):

- Một chân của nút nối đến **GND** qua **điện trở $10k\Omega$** → làm nhiệm vụ **pull-down**.
- Chân còn lại của nút nhấn nối đến **chân số 3** của Arduino (dây màu cam).
- Chân đó cũng được nối lên **nguồn 5V** (qua hàng + trên breadboard), khi nhấn nút sẽ đưa mức điện áp cao (HIGH) vào chân 3.

Nút nhấn B2 (phải):

- Tương tự như B1, một chân của nút nối xuống **GND** qua **điện trở 10kΩ**.
- Chân còn lại của nút nối tới **chân số 4** của Arduino (dây màu cam).
- Chân này cũng được nối với **5V** để tạo mức HIGH khi nhấn.

Code:

```
int button1 = 3;
int button2 = 4;
int a = 0;
int b = 0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(button1, INPUT);
  pinMode(button2, INPUT);
}
void loop() {
  if (digitalRead(button1) == HIGH) {
    a = random(0, 101);
    Serial.print("a = ");
    Serial.println(a);
    delay(200);
  }
  if (digitalRead(button2) == HIGH) {
    b = random(0, 101);
    Serial.print("b = ");
    Serial.println(b);
    delay(200);
  }
}
```

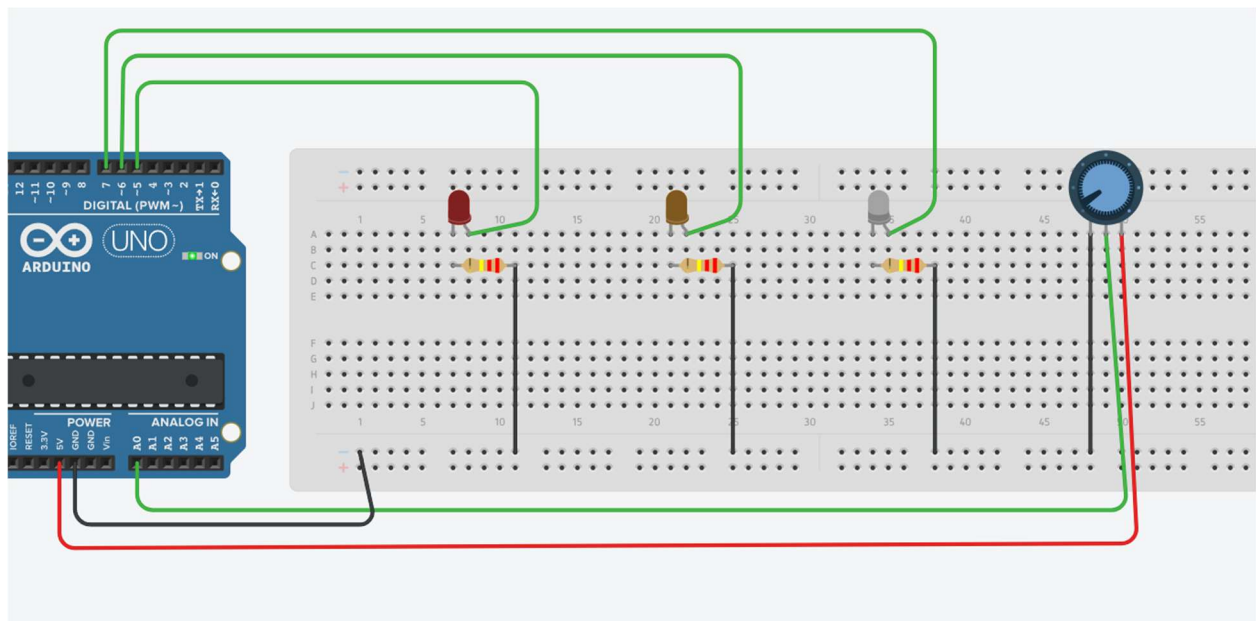
```
if (Serial.available() > 0) {  
    char cmd = Serial.read();  
    if (cmd == 'T' || cmd == 't') {  
        Serial.print("Tong (a + b) = ");  
        Serial.println(a + b);  
    }  
    else if (cmd == 'H' || cmd == 'h') {  
        Serial.print("Hieu (a - b) = ");  
        Serial.println(a - b);  
    }  
}  
}
```

Đề số 6:

Câu 1: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho một biến trở có chân điều khiển nối vào chân A0, chân điện áp nối vào chân 5V. Cho 3 đèn LED đỏ, vàng, xanh có chân điều khiển nối lần lượt vào 3 chân 5, 6, 7. Khi người dùng vặn biến trở ở mức thấp nhất (mức 0) thì đèn đỏ sáng, đèn vàng và đèn xanh tắt, khi người dùng vặn biến trở ở mức cao nhất (mức 1023) thì đèn LED vàng sáng, đèn LED đỏ và đèn LED xanh tắt, ở trường hợp còn lại thì đèn LED xanh sáng, đèn LED vàng và đèn LED đỏ tắt.

Mạch:

- ☐ Arduino UNO R3
- ☐ Breadboard
- ☐ 1 Biến trở (Potentiometer)
- ☐ 3 đèn LED (đỏ, vàng, xanh)
- ☐ 3 điện trở 220Ω (cho LED)



Biến trở:

- Chân giữa (wiper) → nối vào chân **A0** của Arduino.

- Một chân bên ngoài → nối vào **5V**.
- Chân còn lại bên ngoài → nối vào **GND**.

2. LED Đỏ:

- Cực dương (chân dài) → nối đến chân **5** của Arduino.
- Cực âm (chân ngắn) → nối qua điện trở 220Ω rồi xuống **GND**.

3. LED Vàng:

- Cực dương → nối đến chân **6** của Arduino.
- Cực âm → qua điện trở 220Ω rồi xuống **GND**.

4. LED Xanh:

- Cực dương → nối đến chân **7** của Arduino.
- Cực âm → qua điện trở 220Ω rồi xuống **GND**.

Code:

```
int potPin = A0;    // Chân analog đọc biến trở
int ledRed = 5;     // LED đỏ
int ledYellow = 6;  // LED vàng
int ledGreen = 7;   // LED xanh

void setup() {
  pinMode(ledRed, OUTPUT);
  pinMode(ledYellow, OUTPUT);
  pinMode(ledGreen, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // Dùng để debug nếu cần
}

void loop() {
  int val = analogRead(potPin); // Đọc giá trị từ biến trở
  Serial.println(val);          // In ra Serial Monitor
  if (val == 0) {
```

```

    digitalWrite(ledRed, HIGH);
    digitalWrite(ledYellow, LOW);
    digitalWrite(ledGreen, LOW);
}
else if (val == 1023) {
    digitalWrite(ledRed, LOW);
    digitalWrite(ledYellow, HIGH);
    digitalWrite(ledGreen, LOW);
}
else {
    digitalWrite(ledRed, LOW);
    digitalWrite(ledYellow, LOW);
    digitalWrite(ledGreen, HIGH);
}
delay(100); // Giảm nháy khi debug
}

```

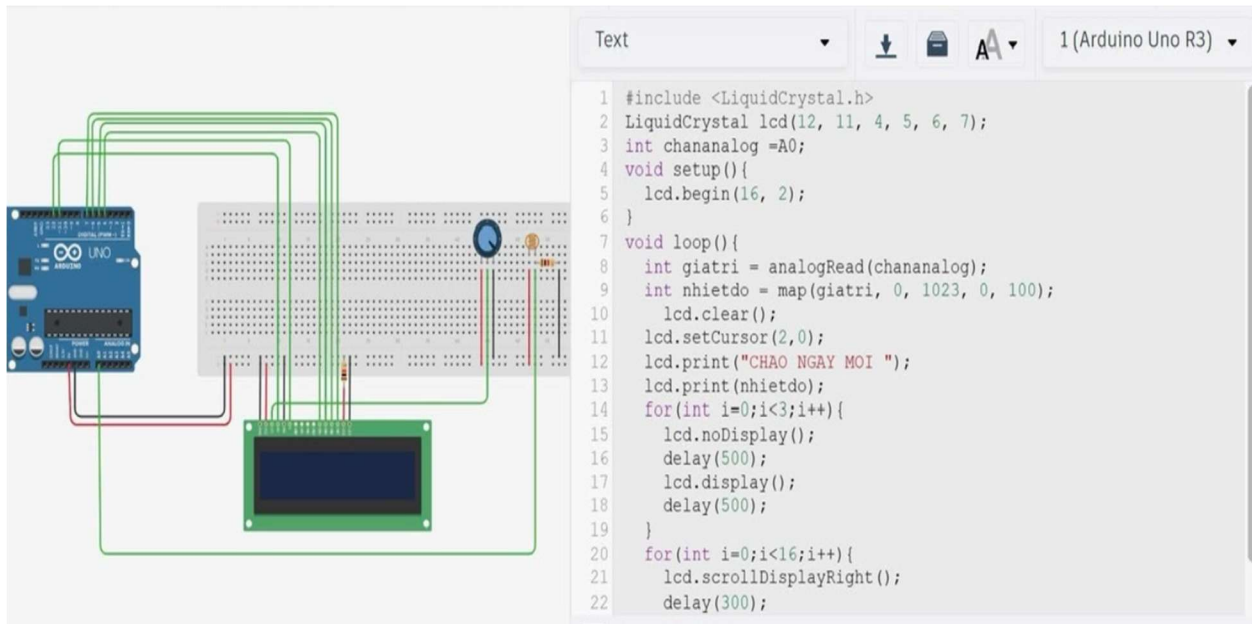
Câu 2: Cho thiết bị Arduino UNO tương tác với máy tính qua Serial Monitor với tốc độ baud 9600. Cho quang trở có chân điều khiển nối vào chân A0. Khi người dùng nhập ký tự “U” hoặc ký tự “u” từ máy tính thì thiết bị sẽ lấy thông số đo đặc từ quang trở và gửi về máy tính và in ra Serial Monitor.

Mạch:

Câu 16: Cho thiết bị Arduino UNO, màn hình LCD 16 x 2 kết hợp biến trở, một quang trở Q1 có một chân được nối vào chân analog A0. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Arduino sẽ đọc giá trị điện áp tại chân analog và chuyển đổi thành nhiệt độ theo công thức sau:

Nhiệt độ = $\text{map}(\text{Điện áp}, 0, 1023, 0, 100)$;

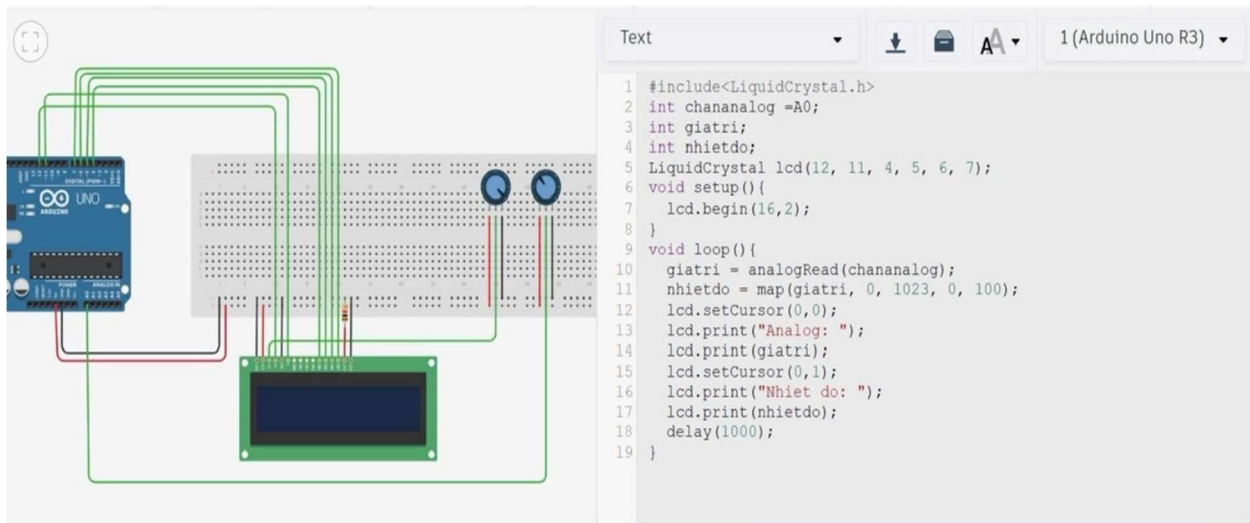
Hiển thị lên màn hình LCD ở dòng đầu tiên dòng chữ “CHAO NGAY MOI”. Hàng thứ 2 của màn hình LCD hiển thị nhiệt độ sau khi quy đổi. Sau đó hai dòng trên màn hình LCD sẽ nhấp nháy 3 lần rồi di chuyển từ trái qua phải.



Câu 15: Cho thiết bị Arduino UNO, màn hình LCD 16 x 2 và 2 biến trở P1, P2. Trong đó biến trở P1 dùng để điều chỉnh độ tương phản của màn hình LCD, biến trở P2 có chân số 2 nối vào chân analog trên Arduino. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Arduino sẽ đọc giá trị điện áp tại chân analog và chuyển đổi thành nhiệt độ theo công thức sau:

Nhiệt độ = $\text{map}(\text{Điện áp}, 0, 1023, 0, 100)$;

Hiển thị lên màn hình LCD giá trị chân analog khi vặn biến trở P2 và nhiệt độ quy đổi tương ứng.



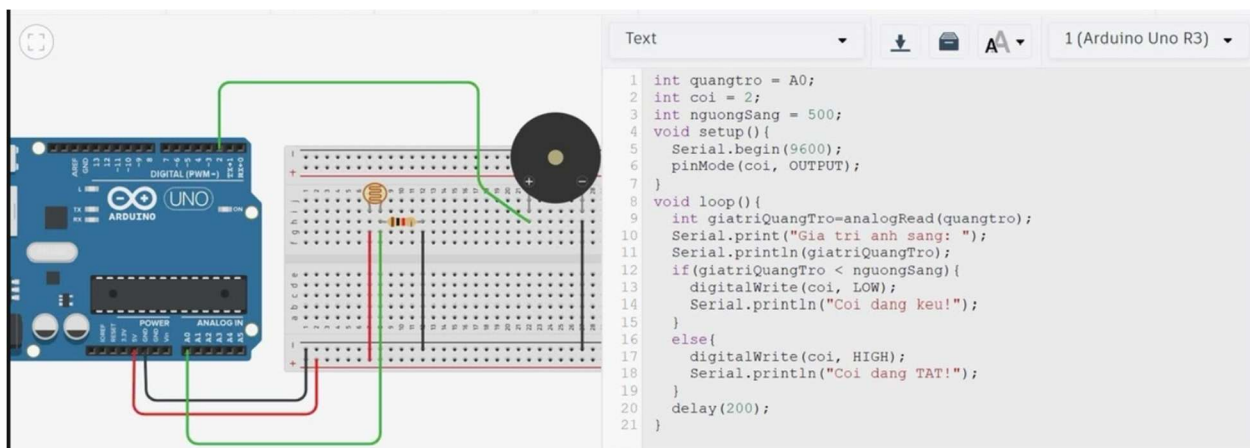
The image shows a circuit diagram and the corresponding Arduino code for Câu 15. The circuit diagram on the left illustrates an Arduino Uno connected to a 16x2 LCD and two potentiometers. The LCD is connected to the Arduino's digital pins (VCC to 5V, GND to GND, and data pins to digital pins 11, 12, 4, 5, 6, 7). Potentiometer P1 is connected to the Arduino's analog pins (wiper to A0, one end to 5V, the other to GND). Potentiometer P2 is connected to the Arduino's analog pins (wiper to A1, one end to 5V, the other to GND). The code on the right is as follows:

```

1 #include<LiquidCrystal.h>
2 int chananalog =A0;
3 int giatri;
4 int nhietdo;
5 LiquidCrystal lcd(12, 11, 4, 5, 6, 7);
6 void setup(){
7   lcd.begin(16,2);
8 }
9 void loop(){
10  giatri = analogRead(chananalog);
11  nhietdo = map(giatri, 0, 1023, 0, 100);
12  lcd.setCursor(0,0);
13  lcd.print("Analog: ");
14  lcd.print(giatri);
15  lcd.setCursor(0,1);
16  lcd.print("Nhiet do: ");
17  lcd.print(nhietdo);
18  delay(1000);
19 }

```

Câu 14:



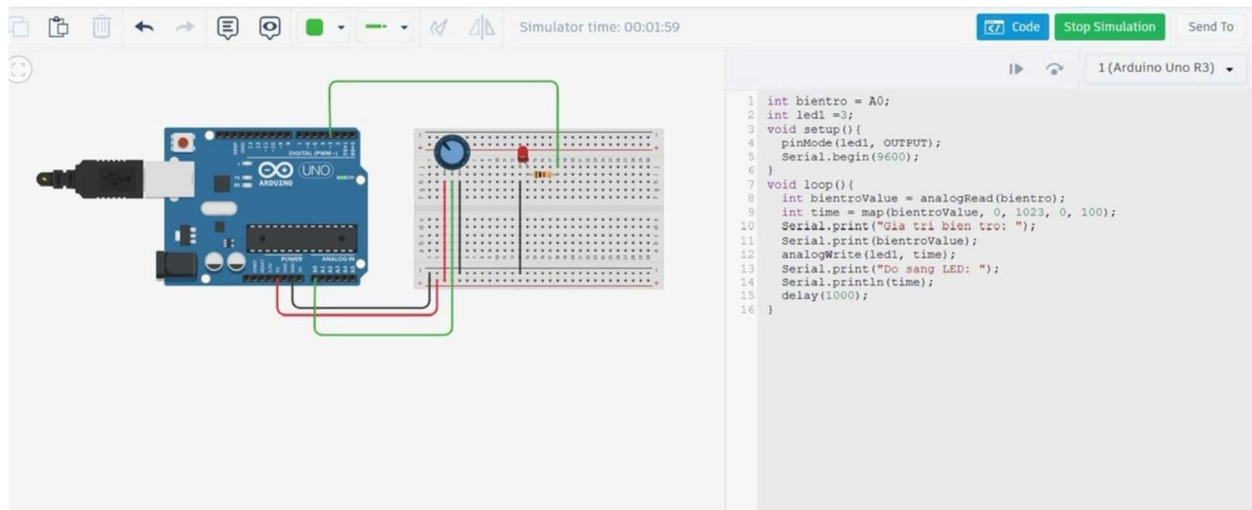
The image shows a circuit diagram and the corresponding Arduino code for Câu 14. The circuit diagram on the left illustrates an Arduino Uno connected to a potentiometer and a relay. The potentiometer is connected to the Arduino's analog pins (wiper to A0, one end to 5V, the other to GND). The relay is connected to the Arduino's digital pins (coil to digital pin 2, one end to 5V, the other to GND). The code on the right is as follows:

```

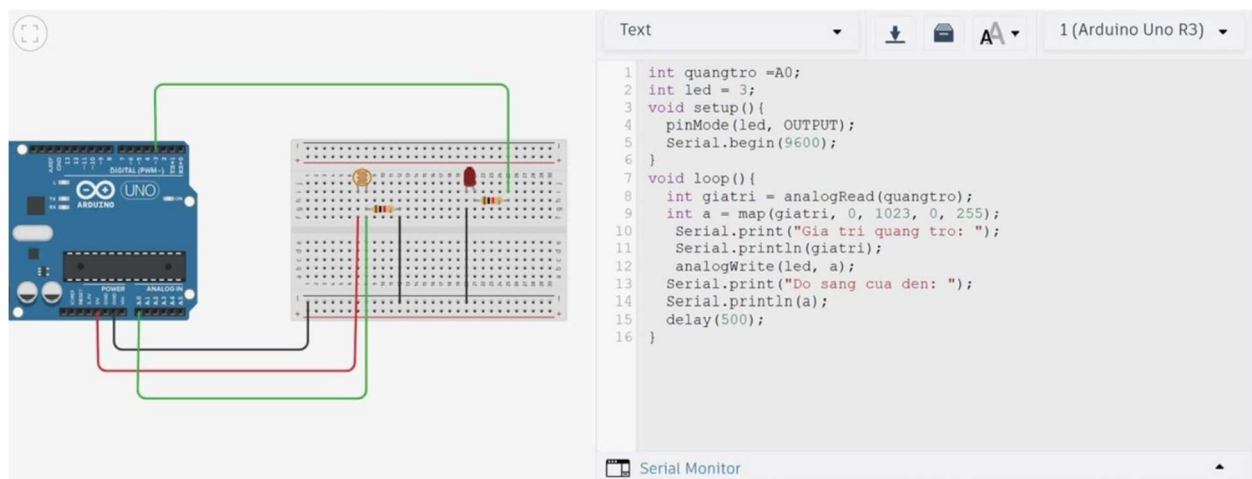
1 int quangtro = A0;
2 int coi = 2;
3 int nguongSang = 500;
4 void setup(){
5   Serial.begin(9600);
6   pinMode(coi, OUTPUT);
7 }
8 void loop(){
9   int giatriQuangTro=analogRead(quangtro);
10  Serial.print("Gia tri anh sang: ");
11  Serial.println(giatriQuangTro);
12  if(giatriQuangTro < nguongSang){
13    digitalWrite(coi, LOW);
14    Serial.println("Coi dang keu!");
15  }
16  else{
17    digitalWrite(coi, HIGH);
18    Serial.println("Coi dang TAT!");
19  }
20  delay(200);
21 }

```


Câu 8: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 biến trở và 1 đèn LED đơn với Arduino (1 chân của LED đơn được kết nối vào 1 chân PWM trên Arduino, chân số 2 của biến trở được nối vào chân analog A0 trên Arduino). Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Khi xoay biến trở, độ sáng của đèn LED sẽ thay đổi tương ứng. Đồng thời, hiển thị giá trị của biến trở và độ sáng của đèn LED lên cửa sổ Serial Monitor.



Câu 13:



Câu 1: Cho thiết bị Arduino UNO được đặt tên là thiết bị A và thiết bị B. Sinh viên tự nối dây để thiết bị A có khả năng gửi tín hiệu cho thiết bị B thông qua Serial. Thiết bị A có nút bấm nối vào chân 5. Thiết bị B có đèn LED có chân điều khiển nối vào chân 11. Lập trình

sao cho khi bấm và giữ nút ở thiết bị A thì đèn LED ở thiết bị B sáng và tắt với tần số 2000 ms, khi không bấm nút thì đèn LED ở thiết bị B sáng và tắt với tần số 1000 ms.

Nối dây:

Thiết bị A (Arduino A - Nút nhấn)

1. **Arduino UNO** – 1 cái
 2. **Nút nhấn (push button)** – 1 cái
 3. **(Tùy chọn)** Điện trở chống dội ($10k\Omega$) – 1 cái
-

Thiết bị B (Arduino B - LED)

1. **Arduino UNO** – 1 cái
2. **LED** – 1 cái
3. **Điện trở hạn dòng ($220\Omega - 330\Omega$)** – 1 cái
4. **Breadboard** – 1 cái

- TX của thiết bị A (chân 1) → RX của thiết bị B (chân 0)
- GND của thiết bị A → GND của thiết bị B

Thiết bị A (nút bấm)

- Nút bấm một đầu nối **chân số 5**
- Đầu còn lại nối **GND**
- Dùng **INPUT_PULLUP** để tránh dùng điện trở ngoài.

Thiết bị B (LED)

- LED nối với **chân số 11**, qua điện trở 220Ω hoặc 330Ω , đầu còn lại nối **GND**

Code:

```
const int buttonPin = 5;
bool lastButtonState = HIGH;

void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Nút dùng pull-up nội
  Serial.begin(9600);               // Bắt đầu Serial
}

void loop() {
```

```

bool buttonState = digitalRead(buttonPin);
if (buttonState != lastButtonState) {
    lastButtonState = buttonState;
    if (buttonState == LOW) {
        Serial.println("PRESSED");
    } else {
        Serial.println("RELEASED");
    }
}
delay(100); // chống dội nút và tránh gửi quá nhanh
}

```

Câu 2: Cho thiết bị Arduino UNO được đặt tên là thiết bị A và thiết bị B. Sinh viên tự nối dây để thiết bị A có khả năng gửi tín hiệu cho thiết bị B thông qua Serial. Thiết bị A có quang trở nối vào chân A6. Thiết bị B có động cơ Servo có chân điều khiển nối vào chân 8. Sinh viên tự nối các chân còn lại để đảm bảo động cơ hoạt động. Lập trình sao cho động cơ Servo ở thiết bị B quay với giá trị góc a (đơn vị là độ), với a là giá trị đầu ra của hàm constrain có các tham số đầu vào đầu vào là giá trị thu được từ quang trở và giá trị chặn trên, chặn dưới lần lượt là 0 và 180.

Mạch

Thiết bị A gồm (Arduino A - Đọc quang trở)

1. **Arduino UNO** – 1 cái
2. **Quang trở (LDR)** – 1 cái
3. **Điện trở 10k Ω** – 1 cái
4. **Dây jumper (đực-đực)** – khoảng 4 sợi
5. **Breadboard** – 1 cái (*để lắp mạch chia áp quang trở*)

Thiết bị B gồm (Arduino B - Điều khiển Servo)

1. **Arduino UNO** – 1 cái
2. **Động cơ Servo (3 dây)** – 1 cái (*VD: SG90*)

3. **Dây jumper (đực-đực)** – khoảng 4 sợi
4. **Breadboard** – 1 cái (*tùy chọn, để dễ chia nguồn*)
5. **Nguồn 5V ngoài (nếu cần)** – 1 bộ (*nếu servo bị yếu hoặc nhiều*)
6. **Kết nối giao tiếp giữa A và B (ngược lại)**

Tên dây		Kết nối
TX của A (chân 1)		→ RX của B (chân 0)
GND của A		↔ GND của B
Thành phần	Nối đến	
Một chân LDR	5V trên Arduino	
Chân còn lại của LDR	Nối với chân A6 (analog)	
Một chân điện trở 10kΩ	Nối cùng điểm với A6	
Chân còn lại của điện trở	GND trên Arduino	
Màu dây Servo	Chức năng	Kết nối với Arduino B
Nâu hoặc Đen	GND	GND
Đỏ	VCC (5V)	5V (hoặc nguồn ngoài 5V)
Vàng/Cam	Tín hiệu (PWM)	Chân số 8

Code:

// Thiết bị A: Đọc quang trở và gửi giá trị qua Serial

```
const int ldrPin = A6; // chân đọc LDR
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(9600); // Khởi động Serial}
```

```

void loop() {

    int lightValue = analogRead(ldrPin); // Đọc giá trị từ quang trở (0-1023)

    Serial.println(lightValue);          // Gửi giá trị qua Serial

    delay(200); // Gửi mỗi 200ms (tránh quá nhanh)

}

// Thiết bị B: Nhận dữ liệu từ Serial, điều khiển servo

#include <Servo.h>

Servo myServo;

const int servoPin = 8; // chân điều khiển Servo

void setup() {

    Serial.begin(9600);    // Khởi động Serial

    myServo.attach(servoPin); // Gắn servo vào chân 8

}

void loop() {

    if (Serial.available()) {

        int lightValue = Serial.parseInt(); // Đọc số nguyên từ Serial

        // Giới hạn giá trị trong khoảng 0 đến 180 độ

        int angle = constrain(lightValue, 0, 180);

        // Điều khiển servo quay theo góc

        myServo.write(angle); }}

```

Câu 3: Cho thiết bị Arduino UNO được đặt tên là thiết bị A và thiết bị B. Sinh viên tự nối dây để thiết bị A có khả năng gửi tín hiệu cho thiết bị B thông qua Serial. Thiết bị A có nút bấm nối vào chân 7. Thiết bị B có động cơ Servo có chân điều khiển nối vào chân 9. Sinh viên tự nối các chân còn lại để đảm bảo động cơ hoạt động. Lập trình sao cho khi bấm và giữ nút ở thiết bị A thì động cơ Servo ở thiết bị B quay với giá trị góc 60° , khi không bấm nút thì động cơ Servo ở thiết bị B không quay với giá trị mặc định là góc 0° .

Mạch:

Thiết bị A – Đọc nút bấm và gửi tín hiệu:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị A)
- 1 **Nút bấm** (Push Button)
- 1 **Điện trở $10k\Omega$** (Để sử dụng INPUT_PULLUP)
- Dây jumper (để nối mạch)

Thiết bị B – Điều khiển Servo:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị B)
- 1 **Động cơ Servo** (Ví dụ: SG90 hoặc loại tương đương)
- Dây jumper (để nối mạch)
- Nguồn 5V cho Servo (nếu cần)

- **Nút bấm** được nối giữa **chân 7** của **Arduino A** và **GND**.
- **Sử dụng điện trở $10k\Omega$** giữa **chân 7** và **5V**

Cách nối dây thiết bị B (Điều khiển Servo):

Servo có 3 dây:

- **Dây VCC (đỏ):** Nối với **5V** (Arduino B hoặc nguồn ngoài).
- **Dây GND (nâu/đen):** Nối với **GND** của Arduino B.
- **Dây tín hiệu (vàng/cam):** Nối với **Chân 9** của Arduino B.
- **TX (chân 1) của Thiết bị A** sẽ nối vào **RX (chân 0) của Thiết bị B** để gửi dữ liệu.
- **GND của Thiết bị A và Thiết bị B** phải được nối chung


```
myServo.write(0);    } }
```

Câu 4: Cho thiết bị Arduino UNO được đặt tên là thiết bị A và thiết bị B. Sinh viên tự nối dây để thiết bị A có khả năng gửi tín hiệu cho thiết bị B thông qua Serial. Thiết bị A có một biến trở có chân điều khiển nối vào chân A3, sinh viên tự nối các chân còn lại để biến trở hoạt động bình thường. Thiết bị B có một đèn LED RGB cho chân R, G và B nối lần lượt vào chân 5, 1, 3. Lập trình sao cho đèn LED RGB ở thiết bị B sáng màu xanh lá cây nếu a nhỏ hơn 513 và đèn sáng màu xanh da trời nếu a lớn hơn hoặc bằng 513 với a là giá trị thu được từ biến trở trên thiết bị A.

Mạch:

Thiết bị A – Đọc biến trở và gửi tín hiệu:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị A)
- 1 **Biến trở (potentiometer)** để điều chỉnh giá trị điện áp
- Dây jumper (để nối mạch)

Thiết bị B – Điều khiển đèn LED RGB:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị B)
- 1 **Đèn LED RGB** (Loại 4 chân, 3 chân màu R, G, B và 1 chân chung)
- Dây jumper (để nối mạch)
- **TX (chân 1) của Thiết bị A** sẽ nối vào **RX (chân 0) của Thiết bị B** để gửi dữ liệu.
- **GND của Thiết bị A và Thiết bị B** phải được nối chung

Biến trở có 3 chân:

- Một chân nối với **5V** (Arduino A).
- Một chân nối với **GND** (Arduino A).

Đèn LED RGB có 4 chân:

- **Chân R (Đỏ)** nối với **Chân 5** của Arduino B.
- **Chân G (Xanh lá cây)** nối với **Chân 1** của Arduino B.
- **Chân B (Xanh dương)** nối với **Chân 3** của Arduino B.

- **Chân COM (Chung)** nối với **GND** của Arduino B (hoặc có thể nối trực tiếp GND nếu đèn LED RGB sử dụng chung).

Code:

A:

```
const int potPin = A3; // Chân đọc giá trị biến trở
int potValue = 0;      // Biến lưu giá trị đọc được từ biến trở

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Khởi động Serial
}

void loop() {
  potValue = analogRead(potPin); // Đọc giá trị từ biến trở (0-1023)

  // Gửi giá trị qua Serial
  Serial.println(potValue);
  delay(100); // Gửi dữ liệu mỗi 100ms
}
```

B:

```
// Chân điều khiển LED RGB
const int redPin = 5;
const int greenPin = 1;
const int bluePin = 3;

void setup() {
  // Khởi tạo các chân điều khiển LED RGB
  pinMode(redPin, OUTPUT);
  pinMode(greenPin, OUTPUT);
  pinMode(bluePin, OUTPUT);

  Serial.begin(9600); // Khởi động Serial
}

void loop() {
  if (Serial.available()) {
    int potValue = Serial.parseInt(); // Đọc giá trị từ Serial

    // Kiểm tra giá trị và điều khiển màu sắc LED RGB
    if (potValue < 513) {
      // Màu xanh lá cây (R=0, G=255, B=0)
    }
  }
}
```

```

    analogWrite(redPin, 0);
    analogWrite(greenPin, 255);
    analogWrite(bluePin, 0);
  } else {
    // Màu xanh da trời (R=0, G=0, B=255)
    analogWrite(redPin, 0);
    analogWrite(greenPin, 0);
    analogWrite(bluePin, 255);
  }
}
}
}

```

Câu 5: Cho thiết bị Arduino UNO được đặt tên là thiết bị A và thiết bị B. Sinh viên tự nối dây để thiết bị A có khả năng gửi tín hiệu cho thiết bị B thông qua Serial. Thiết bị A có một nút nối vào chân 12, thiết bị B có một đèn LED nối vào chân 13. Lập trình sao cho khi bấm và giữ nút ở thiết bị A thì đèn ở thiết bị B sáng, nếu không giữ nút ở thiết bị A thì đèn ở thiết bị B không sáng

Mạch:

Thiết bị A – Đọc nút bấm và gửi tín hiệu qua Serial:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị A)
- 1 **Nút bấm** (Push Button)
- 1 **Điện trở 10kΩ** (Để sử dụng INPUT_PULLUP)
- Dây jumper (để nối mạch)

Thiết bị B – Điều khiển đèn LED:

- 1 **Arduino UNO** (Thiết bị B)
- 1 **Đèn LED**
- 1 **Điện trở 220Ω** (Để bảo vệ LED)
- Dây jumper (để nối mạch)

Cách nối dây thiết bị A (Đọc nút bấm):

1. **Nút bấm** có 2 chân:
 - Một chân nối với **chân 12** trên Arduino A.
 - Chân còn lại nối với **GND**.
2. **Sử dụng điện trở 10kΩ** giữa **chân 12** và **5V**

Cách nối dây thiết bị B (Điều khiển đèn LED):

1. **Đèn LED** có 2 chân:
 - **Chân dài** (Dương) nối với **Chân 13** trên Arduino B.
 - **Chân ngắn** (Âm) nối với **GND** của Arduino B qua một **Điện trở 220Ω**

2. • **TX (chân 1) của Thiết bị A** sẽ nối vào **RX (chân 0) của Thiết bị B** để gửi tín hiệu từ A đến B.
3. • **GND của Thiết bị A và Thiết bị B** phải nối chung để

Code:

A:

```
const int buttonPin = 12; // Nút bấm nối vào chân 12
int buttonState = 0;      // Biến để lưu trạng thái nút bấm

void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP); // Sử dụng điện trở kéo lên
  Serial.begin(9600);               // Khởi động Serial
}
```

```
void loop() {
  buttonState = digitalRead(buttonPin); // Đọc trạng thái nút bấm

  if (buttonState == LOW) {           // Nếu nút bấm được nhấn (LOW)
    Serial.println("1");               // Gửi tín hiệu "1" qua Serial
  } else {                            // Nếu nút không bấm (HIGH)
    Serial.println("0");               // Gửi tín hiệu "0" qua Serial
  }
  delay(100);
}
```

B:

```
const int ledPin = 13; // Đèn LED nối vào chân 13

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Khởi tạo chân 13 là OUTPUT
  Serial.begin(9600);      // Khởi động Serial
}

void loop() {
  if (Serial.available()) { // Nếu có dữ liệu gửi từ Thiết bị A
    int state = Serial.parseInt(); // Đọc giá trị từ Serial

    if (state == 1) {        // Nếu nhận "1" từ A (nút bấm được nhấn)
      digitalWrite(ledPin, HIGH); // Đèn LED sáng
    } else {                 // Nếu nhận "0" từ A (nút không bấm)
      digitalWrite(ledPin, LOW);  // Đèn LED tắt
    }
  }
}
```

Câu 6: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 quang trở và 1 còi (buzzer) với thiết bị Arduino, trong đó chân số 2 của quang trở được nối vào chân analog A0. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Khi ánh sáng chiếu vào quang trở nhỏ hơn 500 sẽ kích hoạt hệ thống còi buzzer kêu, ngược lại còi không kêu. Đồng thời, hiển thị giá trị của ánh sáng chiếu vào quang trở và báo còi đang kêu hay đang tắt lên cửa sổ Serial Monitor.

- ☐ 1 **Arduino UNO**
- ☐ 1 **Quang trở (LDR - Light Dependent Resistor)**
- ☐ 1 **Còi (Buzzer)**
- ☐ 1 **Điện trở 10k Ω** (Dùng với quang trở)
- ☐ Dây jumper (để nối mạch)

Kết nối quang trở (LDR) với Arduino:

- Một chân của **quang trở** nối với **5V** (Nguồn).
- Chân còn lại của **quang trở** nối với **A0 (chân analog 0)** trên Arduino.
- Đặt một **điện trở 10k Ω** nối giữa **chân A0 và GND**

Kết nối còi (Buzzer) với Arduino:

- **Chân dài** (Dương) của **còi** nối với **chân 8** trên Arduino.
- **Chân ngắn** (Âm) của **còi** nối với **GND** của Arduino.

Code:

```
const int ldrPin = A0; // Chân đọc giá trị từ quang trở
const int buzzerPin = 8; // Chân điều khiển còi (Buzzer)
int ldrValue = 0; // Biến lưu giá trị đọc từ quang trở

void setup() {
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT); // Chân điều khiển còi là OUTPUT
  Serial.begin(9600); // Khởi động Serial Monitor
}

void loop() {
  ldrValue = analogRead(ldrPin); // Đọc giá trị ánh sáng từ quang trở (0-1023)

  // Kiểm tra xem giá trị của quang trở có nhỏ hơn 500 không
  if (ldrValue < 500) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH); // Bật còi (kêu)
    Serial.print("Ánh sáng: ");
    Serial.print(ldrValue); // Hiển thị giá trị ánh sáng từ quang trở
    Serial.println(" - Còi kêu");
  }
```

```

    } else {
        digitalWrite(buzzerPin, LOW); // Tắt còi
        Serial.print("Ánh sáng: ");
        Serial.print(ldrValue); // Hiển thị giá trị ánh sáng từ quang trở
        Serial.println(" - Còi tắt");
    }

    delay(500); // Đợi một chút trước khi đọc lại giá trị từ quang trở
}

```

Câu 7: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 quang trở và 1 đèn LED đơn với thiết bị Arduino (1 chân của LED đơn được kết nối vào 1 chân PWM trên Arduino, một chân của quang trở được nối vào chân analog A0 trên Arduino). Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Arduino sẽ đọc giá trị điện áp tại chân analog A0 và chuyển đổi thành độ sáng của đèn LED theo công thức sau:

Độ sáng LED = map(Điện áp, 0,1023,0,255);

Hãy điều chỉnh độ sáng của LED đơn theo cường độ ánh sáng chiếu vào quang trở. Đồng thời, hiển thị giá trị của ánh sáng chiếu vào quang trở và độ sáng của đèn LED đơn lên cửa sổ Serial Monitor.

- **Arduino UNO**
- **1 Quang trở (LDR - Light Dependent Resistor)**
- **1 Đèn LED đơn**
- **1 Điện trở 220Ω** (để bảo vệ đèn LED)
- **1 Điện trở 10kΩ** (dùng với quang trở)
- Dây jumper (để nối mạch)
- Kết nối quang trở (LDR) với Arduino:**
 - Một chân của **quang trở** nối với **5V** (Nguồn).
 - Chân còn lại của **quang trở** nối với **A0 (chân analog 0)** trên Arduino.
 - Đặt một **điện trở 10kΩ** giữa **chân A0** và **GND** để tạo mạch phân áp
 - **Chân dài (Dương)** của **đèn LED** nối với **chân PWM** trên Arduino (ví dụ, **chân 9**).
 - **Chân ngắn (Âm)** của **đèn LED** nối với **GND** của Arduino thông qua **điện trở 220Ω**

Code:

```
const int ldrPin = A0;    // Chân đọc giá trị từ quang trở (A0)
```

```

const int ledPin = 9;    // Chân điều khiển LED (PWM pin 9)
int ldrValue = 0;        // Biến lưu giá trị đọc từ quang trở
int ledBrightness = 0;   // Biến lưu độ sáng LED
void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Chân điều khiển LED là OUTPUT
  Serial.begin(9600);      // Khởi động Serial Monitor
}
void loop() {
  ldrValue = analogRead(ldrPin); // Đọc giá trị từ quang trở (0-1023)
  ledBrightness = map(ldrValue, 0, 1023, 0, 255); // Chuyển giá trị đọc thành cường độ
sáng (0-255)
  analogWrite(ledPin, ledBrightness);
  Serial.print("Ánh sáng: ");
  Serial.print(ldrValue); // Hiển thị giá trị ánh sáng từ quang trở
  Serial.print(" Độ sáng LED: ");
  Serial.println(ledBrightness); // Hiển thị độ sáng của LED

  delay(100); // Delay một chút trước khi đọc lại giá trị
}

```

Câu 8: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 quang trở và 1 đèn RGB với Arduino, trong đó một chân của quang trở được nối vào chân analog A1. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau:

Đọc giá trị của ánh sáng chiếu vào quang trở:

- Nếu giá trị ánh sáng ≤ 250 : đèn RGB sáng màu đỏ
- Nếu $250 < \text{giá trị ánh sáng} \leq 450$: đèn RGB sáng màu xanh lá
- Nếu $450 < \text{giá trị ánh sáng} \leq 550$: đèn RGB sáng màu xanh dương
- giá trị chân analog > 550 : đèn sáng cả 3 màu

Đồng thời, hiển thị lên cửa sổ Serial Monitor thông báo “ Giá trị ánh sáng:.... Đèn RGB sáng màu:....”

- 1 Arduino UNO
- 1 Quang trở (LDR - Light Dependent Resistor)
- 1 Đèn LED RGB

- 3 **Điện trở 220Ω** (dùng cho mỗi chân của đèn LED RGB để bảo vệ)
- 1 **Điện trở 10kΩ** (dùng với quang trở)
- Dây jumper (để nối mạch)
- Một chân của **quang trở** nối với **5V** (Nguồn).
- Chân còn lại của **quang trở** nối với **A1 (chân analog 1)** trên Arduino.
- Đặt một **điện trở 10kΩ** giữa **chân A1 và GND** để tạo mạch phân áp
- **Chân đỏ (Red)** của đèn **LED RGB** nối với **chân 9** của Arduino.
- **Chân xanh lá (Green)** của đèn **LED RGB** nối với **chân 10** của Arduino.
- **Chân xanh dương (Blue)** của đèn **LED RGB** nối với **chân 11** của Arduino.
- Các chân **Âm (GND)** của LED RGB nối với **GND** của Arduino thông qua **ba điện trở 220Ω**.

Code:

```
const int ldrPin = A1; // Chân đọc giá trị từ quang trở (A1)
const int redPin = 9; // Chân điều khiển màu đỏ của LED RGB
const int greenPin = 10; // Chân điều khiển màu xanh lá của LED RGB
const int bluePin = 11; // Chân điều khiển màu xanh dương của LED RGB

int ldrValue = 0; // Biến lưu giá trị đọc từ quang trở

void setup() {
  pinMode(redPin, OUTPUT); // Chân đỏ của LED RGB là OUTPUT
  pinMode(greenPin, OUTPUT); // Chân xanh lá của LED RGB là OUTPUT
  pinMode(bluePin, OUTPUT); // Chân xanh dương của LED RGB là OUTPUT
  Serial.begin(9600); // Khởi động Serial Monitor
}

void loop() {
  ldrValue = analogRead(ldrPin); // Đọc giá trị từ quang trở (0-1023)

  // Hiển thị giá trị ánh sáng lên Serial Monitor
  Serial.print("Giá trị ánh sáng: ");
  Serial.print(ldrValue);

  // Điều khiển màu sắc của đèn LED RGB dựa trên giá trị ánh sáng
  if (ldrValue <= 250) {
    // Đèn RGB sáng màu đỏ
    digitalWrite(redPin, HIGH);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    Serial.println(" Đèn RGB sáng màu: Đỏ");
  }
  else if (ldrValue > 250 && ldrValue <= 450) {
    // Đèn RGB sáng màu xanh lá
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, HIGH);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
  }
}
```

```

    Serial.println(" Đèn RGB sáng màu: Xanh lá");
}
else if (ldrValue > 450 && ldrValue <= 550) {
    // Đèn RGB sáng màu xanh dương
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, HIGH);
    Serial.println(" Đèn RGB sáng màu: Xanh dương");
}
else {
    // Đèn RGB sáng cả ba màu
    digitalWrite(redPin, HIGH);
    digitalWrite(greenPin, HIGH);
    digitalWrite(bluePin, HIGH);
    Serial.println(" Đèn RGB sáng màu: Tất cả các màu");
}

delay(500); // Đợi một chút trước khi đọc lại giá trị
}

```

Câu 9: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 quang trở và 1 đèn LED đơn với thiết bị Arduino, trong đó một chân của quang trở được nối vào chân analog A1. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Đọc giá trị của ánh sáng chiếu vào quang trở, nếu giá trị này vượt ngưỡng 550 thì đèn LED sẽ tắt, ngược lại dưới ngưỡng 550 đèn LED sẽ sáng. Đồng thời, hiển thị lên cửa sổ Serial Monitor thông báo “Giá trị ánh sáng:.... Đèn LED sáng hoặc tắt”

- ☐ 1 **Arduino UNO**
- ☐ 1 **Quang trở (LDR - Light Dependent Resistor)**
- ☐ 1 **Đèn LED đơn**
- ☐ 1 **Điện trở 220Ω** (để bảo vệ đèn LED)
- ☐ 1 **Điện trở 10kΩ** (dùng với quang trở)
- ☐ Dây jumper (để nối mạch)
- ☐ Một chân của **quang trở** nối với **5V** (Nguồn).
- ☐ Chân còn lại của **quang trở** nối với **A1 (chân analog 1)** trên Arduino.

- Đặt một **điện trở 10kΩ** giữa **chân A1** và **GND** để tạo mạch phân áp
- **Chân dài (Dương)** của **đèn LED** nối với **chân 13** của Arduino (hoặc một chân PWM khác, nếu bạn muốn điều khiển độ sáng).
- **Chân ngắn (Âm)** của **đèn LED** nối với **GND** của Arduino thông qua **điện trở 220Ω**

Code:

```
const int ldrPin = A1; // Chân đọc giá trị từ quang trở (A1)

const int ledPin = 13; // Chân điều khiển LED (chân 13)

int ldrValue = 0;      // Biến lưu giá trị đọc từ quang trở

void setup() {

  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Chân điều khiển LED là OUTPUT

  Serial.begin(9600);      // Khởi động Serial Monitor}

void loop() {

  ldrValue = analogRead(ldrPin); // Đọc giá trị từ quang trở (0-1023)

  // Hiển thị giá trị ánh sáng lên Serial Monitor

  Serial.print("Giá trị ánh sáng: ");

  Serial.print(ldrValue);

  if (ldrValue > 550) {

    // Nếu ánh sáng vượt ngưỡng 550, tắt đèn LED

    digitalWrite(ledPin, LOW);

    Serial.println(" Đèn LED tắt");

  } else {
```

```
digitalWrite(ledPin, HIGH);

Serial.println(" Đèn LED sáng");

}

delay(500); }
```

Câu 10: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 biến trở và 1 đèn LED đơn với Arduino (1 chân của LED đơn được kết nối vào 1 chân PWM trên Arduino, chân số 2 của biến trở được nối vào chân analog A3 trên Arduino). Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Khi xoay biến trở, độ sáng của đèn LED sẽ thay đổi tương ứng. Đồng thời, hiển thị giá trị của biến trở và độ sáng của đèn LED lên cửa sổ Serial Monitor.

- ☐ 1 **Arduino UNO**
- ☐ 1 **Biến trở (Potentiometer)** (ví dụ, 10k Ω)
- ☐ 1 **Đèn LED đơn**
- ☐ 1 **Điện trở 220 Ω** (để bảo vệ đèn LED)
- ☐ Dây jumper (để nối mạch)
- ☐ Một chân của **biến trở** nối với **5V** (Nguồn).
- ☐ Một chân của **biến trở** nối với **GND** (Mặt đất).
- ☐ Chân còn lại của **biến trở** nối với **A3 (chân analog 3)**
- ☐ **Chân dài (Dương)** của **đèn LED** nối với **chân 9** (hoặc một chân PWM khác) trên Arduino (chân PWM để điều khiển độ sáng).
- ☐ **Chân ngắn (Âm)** của **đèn LED** nối với **GND** của Arduino thông qua **điện trở 220 Ω**

Code:

```
const int potPin = A3; // Chân đọc giá trị từ biến trở (A3)
```

```

const int ledPin = 9;  // Chân điều khiển LED (chân PWM 9)

int potValue = 0;      // Biến lưu giá trị đọc từ biến trở

int ledBrightness = 0; // Biến lưu độ sáng của LED

void setup() {

  pinMode(ledPin, OUTPUT); // Chân điều khiển LED là OUTPUT

  Serial.begin(9600);      // Khởi động Serial Monitor

}

void loop() {

  potValue = analogRead(potPin); // Đọc giá trị từ biến trở (0-1023)

  ledBrightness = map(potValue, 0, 1023, 0, 255);

  analogWrite(ledPin, ledBrightness);

  Serial.print("Giá trị biến trở: ");

  Serial.print(potValue);

  Serial.print(" Độ sáng LED: ");

  Serial.println(ledBrightness);

  delay(100); // Delay một chút trước khi đọc lại giá trị

}

```

Câu 11: Cho thiết bị Arduino UNO, thực hiện kết nối 1 biến trở và 2 đèn LED đơn với Arduino, trong đó chân số 2 của biến trở được nối vào một chân analog (A0, A1,...). Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Khi vặn biến trở, Arduino sẽ đọc giá trị điện áp tại chân analog và chuyển đổi thành nhiệt độ theo công thức sau:

Nhiệt độ = map(Điện áp, 0,1023,0,100);

Điều khiển 2 đèn LED đơn theo giá trị nhiệt độ như sau:

- Nếu Nhiệt độ ≤ 35 : Tắt cả 2 đèn
- Nếu $36 < \text{Nhiệt độ} \leq 55$: đèn 1 sáng
- Nếu $56 < \text{Nhiệt độ} \leq 85$: đèn 2 sáng
- Nếu Nhiệt độ > 85 : Cả 2 đèn đều sáng

Hiển thị lên cửa sổ Serial monitor nhiệt độ và trạng thái của các đèn tương ứng khi vận biến trở

☐ 1 **Arduino UNO**

☐ 1 **Biến trở (Potentiometer)** (ví dụ 10k Ω)

☐ 2 **Đèn LED đơn**

☐ 2 **Điện trở 220 Ω** (để bảo vệ đèn LED)

☐ Biến trở có ba chân:

- Một chân nối với **5V** (Nguồn).
- Một chân nối với **GND** (Mặt đất).
- Chân còn lại nối với một chân analog (ví dụ **A0** hoặc **A1** trên Arduino)
- **Chân dài (Dương)** của mỗi **đèn LED** nối với một chân của Arduino (chân **9** cho LED1 và **10** cho LED2).
- **Chân ngắn (Âm)** của mỗi **đèn LED** nối với **GND** của Arduino thông qua một **điện trở 220 Ω** .

Code:

```
const int potPin = A0; // Chân đọc giá trị từ biến trở (A0)
const int ledPin1 = 9; // Chân điều khiển LED1 (chân 9)
const int ledPin2 = 10; // Chân điều khiển LED2 (chân 10)
```

```
int potValue = 0; // Biến lưu giá trị đọc từ biến trở
int temperature = 0; // Biến lưu giá trị nhiệt độ (0-100)
```

```

void setup() {
  pinMode(ledPin1, OUTPUT); // Chân điều khiển LED1 là OUTPUT
  pinMode(ledPin2, OUTPUT); // Chân điều khiển LED2 là OUTPUT
  Serial.begin(9600);      // Khởi động Serial Monitor
}

void loop() {
  potValue = analogRead(potPin); // Đọc giá trị từ biến trở (0-1023)

  temperature = map(potValue, 0, 1023, 0, 100);

  if (temperature <= 35) {
    digitalWrite(ledPin1, LOW); // Tắt LED1
    digitalWrite(ledPin2, LOW); // Tắt LED2
  } else if (temperature > 35 && temperature <= 55) {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH); // Bật LED1
    digitalWrite(ledPin2, LOW); // Tắt LED2
  } else if (temperature > 55 && temperature <= 85) {
    digitalWrite(ledPin1, LOW); // Tắt LED1
    digitalWrite(ledPin2, HIGH); // Bật LED2
  } else {
    digitalWrite(ledPin1, HIGH); // Bật LED1
    digitalWrite(ledPin2, HIGH); // Bật LED2
  }

  Serial.print("Nhiệt độ: ");

  Serial.print(temperature);
  if (temperature <= 35) {
    Serial.println(" Đèn LED tắt");
  } else if (temperature > 35 && temperature <= 55) {
    Serial.println(" Đèn LED1 sáng");
  } else if (temperature > 55 && temperature <= 85) {
    Serial.println(" Đèn LED2 sáng");
  } else {
    Serial.println(" Cả 2 đèn LED sáng");
  }

  delay(500); // Đợi một chút trước khi đọc lại giá trị
}

```

Câu 12: Cho thiết bị Arduino UNO và 1 biến trở được kết nối với Arduino trong đó chân số 2 của biến trở được nối vào chân analog (A0, A1,...), 1 LED màu xanh và 1 LED

màu đỏ. Hãy thiết kế mạch và viết chương trình lập trình điều khiển cho thiết bị Arduino theo yêu cầu sau: Khi vặn biến trở, Arduino sẽ đọc giá trị điện áp tại chân analog và chuyển đổi thành nhiệt độ theo công thức sau:

Nhiệt độ = map(Điện áp, 0,1023,0,100);

- Nếu nhiệt độ dưới 45°C, bật LED xanh

- Nếu nhiệt độ trên 77°C, bật LED đỏ

- ☐ 1 **Arduino UNO**
- ☐ 1 **Biến trở (Potentiometer)** (ví dụ, 10kΩ)
- ☐ 1 **Đèn LED xanh**
- ☐ 1 **Đèn LED đỏ**
- ☐ 2 **Điện trở 220Ω** (để bảo vệ đèn LED)
- ☐ Biến trở có ba chân:
 - Một chân nối với **5V** (Nguồn).
 - Một chân nối với **GND** (Mặt đất).
 - Chân còn lại nối với một chân **analog** (ví dụ **A0** hoặc **A1** trên Arduino)
 - • **Chân dài (Dương)** của **đèn LED xanh** nối với **chân 9** trên Arduino.
 - • **Chân dài (Dương)** của **đèn LED đỏ** nối với **chân 10** trên Arduino.
 - • **Chân ngắn (Âm)** của mỗi **đèn LED** nối với **GND** của Arduino thông qua một **điện trở 220Ω**

Code:

```
const int potPin = A0; // Chân đọc giá trị từ biến trở (A0)
```

```
const int ledGreenPin = 9; // Chân điều khiển LED xanh (chân 9)
```

```
const int ledRedPin = 10; // Chân điều khiển LED đỏ (chân 10)
```

```
int potValue = 0; // Biến lưu giá trị đọc từ biến trở
```

```
int temperature = 0; // Biến lưu giá trị nhiệt độ (0-100)
```

```
void setup() {
```

```
  pinMode(ledGreenPin, OUTPUT); // Chân điều khiển LED xanh là OUTPUT
```

```
  pinMode(ledRedPin, OUTPUT); // Chân điều khiển LED đỏ là OUTPUT
```

```
  Serial.begin(9600); // Khởi động Serial Monitor
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
  potValue = analogRead(potPin); // Đọc giá trị từ biến trở (0-1023)
```

```
  // Chuyển đổi giá trị từ biến trở (0-1023) thành nhiệt độ (0-100)
```

```
  temperature = map(potValue, 0, 1023, 0, 100);
```

```

// Điều khiển các đèn LED dựa trên nhiệt độ
if (temperature < 45) {
  digitalWrite(ledGreenPin, HIGH); // Bật LED xanh
  digitalWrite(ledRedPin, LOW);    // Tắt LED đỏ
} else if (temperature > 77) {
  digitalWrite(ledGreenPin, LOW);  // Tắt LED xanh
  digitalWrite(ledRedPin, HIGH);   // Bật LED đỏ
} else {
  digitalWrite(ledGreenPin, LOW);  // Tắt LED xanh
  digitalWrite(ledRedPin, LOW);    // Tắt LED đỏ
}

// Hiển thị nhiệt độ và trạng thái đèn LED lên Serial Monitor
Serial.print("Nhiệt độ: ");
Serial.print(temperature);
if (temperature < 45) {
  Serial.println(" LED xanh sáng");
} else if (temperature > 77) {
  Serial.println(" LED đỏ sáng");
} else {
  Serial.println(" Cả 2 LED tắt");
}

delay(500); // Đợi một chút trước khi đọc lại giá trị
}

```

Câu 13: Hệ thống đèn giao thông gồm 3 đèn LED mô phỏng ba tín hiệu:

- Đèn đỏ (Dừng)
- Đèn vàng (Chuẩn bị)
- Đèn xanh (Đi)

Viết chương trình sử dụng vi điều khiển Arduino điều khiển các đèn LED theo trình tự như sau:

1. Đèn đỏ sáng trong 3 giây (các đèn khác tắt).
2. Đèn vàng sáng trong 1 giây (các đèn khác tắt).
3. Đèn xanh sáng trong 7 giây (các đèn khác tắt).
4. Chu kỳ lặp lại.

- ☐ 1 **Arduino UNO**
- ☐ 1 **Đèn LED đỏ**
- ☐ 1 **Đèn LED vàng**
- ☐ 1 **Đèn LED xanh**
- ☐ 3 **Điện trở 220Ω** (để bảo vệ đèn LED)
- ☐ Dây jumper
- ☐ **Đèn LED đỏ:**
 - Chân dài (Dương) của LED đỏ nối vào chân **2** của Arduino.
 - Chân ngắn (Âm) của LED đỏ nối vào **GND** của Arduino qua điện trở 220Ω.
- ☐ **Đèn LED vàng:**
 - Chân dài (Dương) của LED vàng nối vào chân **3** của Arduino.
 - Chân ngắn (Âm) của LED vàng nối vào **GND** của Arduino qua điện trở 220Ω.
- ☐ **Đèn LED xanh:**
 - Chân dài (Dương) của LED xanh nối vào chân **4** của Arduino.
 - Chân ngắn (Âm) của LED xanh nối vào **GND** của Arduino qua điện trở 220Ω

Code:

```
const int redLED = 2;  // Chân điều khiển LED đỏ
const int yellowLED = 3; // Chân điều khiển LED vàng
const int greenLED = 4; // Chân điều khiển LED xanh
```

```
void setup() {
  // Cài đặt các chân LED là OUTPUT
  pinMode(redLED, OUTPUT);
  pinMode(yellowLED, OUTPUT);
  pinMode(greenLED, OUTPUT);
}

void loop() {

  digitalWrite(redLED, HIGH);
  digitalWrite(yellowLED, LOW);
  digitalWrite(greenLED, LOW);
  delay(3000); // Đèn đỏ sáng trong 3 giây

  digitalWrite(redLED, LOW);
  digitalWrite(yellowLED, HIGH);
  digitalWrite(greenLED, LOW);
  delay(1000); // Đèn vàng sáng trong 1 giây
  digitalWrite(redLED, LOW);
  digitalWrite(yellowLED, LOW);
  digitalWrite(greenLED, HIGH);
  delay(7000); // Đèn xanh sáng trong 7 giây
}
```


Câu 14: Thiết kế và lập trình một hệ thống điều khiển 5 đèn LED đơn sử dụng vi điều khiển Arduino. Hệ thống thực hiện các hiệu ứng ánh sáng theo yêu cầu sau (Các hiệu ứng lặp lại liên tục):

a. Nhấp nháy toàn bộ

- Tất cả 5 LED cùng bật sáng trong một khoảng thời gian cố định, sau đó tắt toàn bộ cùng lúc.

b. Chạy sáng từ trái sang phải

- LED sáng lần lượt từ LED 1 đến LED 5.
- Mỗi LED sáng một khoảng thời gian cho trước trước khi chuyển sang sáng LED tiếp theo.

c. Tắt dần từ phải sang trái

- LED tắt lần lượt từ LED 5 đến LED 1.
- Mỗi LED tắt một khoảng thời gian cho trước trước khi chuyển sang tắt LED tiếp theo.

☐ 1 **Arduino UNO**

☐ 5 **Đèn LED đơn**

☐ 5 **Điện trở 220Ω** (để bảo vệ các đèn LED)

☐ **Đèn LED 1 đến LED 5:**

- **Chân dài (Dương)** của mỗi LED nối với các chân **2, 3, 4, 5, 6** trên Arduino (có thể thay đổi nếu cần).
- **Chân ngắn (Âm)** của mỗi LED nối vào **GND** của Arduino qua một **điện trở 220Ω**.

```
const int ledPins[] = {2, 3, 4, 5, 6}; // Chân điều khiển các LED
const int numLeds = 5; // Số lượng LED
```

```
void setup() {
  // Cài đặt các chân LED là OUTPUT
  for (int i = 0; i < numLeds; i++) {
    pinMode(ledPins[i], OUTPUT);
  }
}
```

```
void loop() {
```

```

// Hiệu ứng nhấp nháy toàn bộ
blinkAll();
delay(1000); // Đợi 1 giây trước khi tiếp tục với hiệu ứng tiếp theo

// Hiệu ứng chạy sáng từ trái sang phải
runLeftToRight();
delay(1000); // Đợi 1 giây trước khi tiếp tục với hiệu ứng tiếp theo

// Hiệu ứng tắt dần từ phải sang trái
turnOffRightToLeft();
delay(1000); // Đợi 1 giây trước khi bắt đầu lại vòng lặp
}

// Hàm nhấp nháy toàn bộ LED
void blinkAll() {
  for (int i = 0; i < numLeds; i++) {
    digitalWrite(ledPins[i], HIGH); // Bật tất cả các LED
  }
  delay(500); // Đợi 0.5 giây
  for (int i = 0; i < numLeds; i++) {
    digitalWrite(ledPins[i], LOW); // Tắt tất cả các LED
  }
  delay(500); // Đợi 0.5 giây
}

// Hàm chạy sáng từ trái sang phải
void runLeftToRight() {
  for (int i = 0; i < numLeds; i++) {
    digitalWrite(ledPins[i], HIGH); // Bật LED i
    delay(500); // Đợi 0.5 giây
    digitalWrite(ledPins[i], LOW); // Tắt LED i
  }
}

// Hàm tắt dần từ phải sang trái
void turnOffRightToLeft() {
  for (int i = numLeds - 1; i >= 0; i--) {
    digitalWrite(ledPins[i], LOW); // Tắt LED i
    delay(500); // Đợi 0.5 giây
  }
}

```

Câu 15: Cho thiết bị Arduino UNO và một LED 7 đoạn. Sinh viên tự thiết kế kết nối các chân của LED 7 đoạn. Thiết kế mạch sao cho LED 7 đoạn hiển thị các số từ 0 đến

9 tuần tự trong chu kỳ 5 giây. Mỗi số sẽ được hiển thị trong khoảng 0.5 giây, bắt đầu từ số 0 đến số 9 rồi lặp lại chu kỳ này.

☐ **Arduino UNO**

☐ **LED 7 đoạn** (Loại 7-segment, 1 chữ số)

☐ **8 dây nối** (một chân chung, 7 chân cho các đoạn LED)

☐ **Điện trở 220Ω** (để bảo vệ các chân của LED)

Cách nối dây cho LED 7 đoạn (chân Common Cathode):

1. **Chân a đến g** của LED 7 đoạn sẽ nối vào các chân Arduino (ví dụ: chân 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8).
2. **Chân chung (Common Cathode)** của LED 7 đoạn nối vào **GND** của Arduino.
3. **Điện trở 220Ω** sẽ được nối giữa các chân điều khiển (Arduino) và các chân a đến g của LED 7 đoạn.
4. • Chân **a** của LED nối vào chân **2** của Arduino
5. • Chân **b** của LED nối vào chân **3** của Arduino
6. • Chân **c** của LED nối vào chân **4** của Arduino
7. • Chân **d** của LED nối vào chân **5** của Arduino
8. • Chân **e** của LED nối vào chân **6** của Arduino
9. • Chân **f** của LED nối vào chân **7** của Arduino
10. • Chân **g** của LED nối vào chân **8** của Arduino
11. • Chân **Common Cathode** của LED nối vào **GND** của Arduino

```
const int segmentPins[] = {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8};
```

```
// Bit 0 - a, Bit 1 - b, Bit 2 - c, Bit 3 - d, Bit 4 - e, Bit 5 - f, Bit 6 - g
```

```
const byte numToSeg[] = {
```

```
    0b00111111, // 0
```

```
    0b00000110, // 1
```

```
    0b01011011, // 2
```

```
    0b01001111, // 3
```

```
    0b01100110, // 4
```

```
    0b01101101, // 5
```

```
    0b01111101, // 6
```

```
    0b00000111, // 7
```

```
    0b01111111, // 8
```

```
    0b01101111 // 9
```

```
};
```

```
void setup() {
```

```
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
```

```
        pinMode(segmentPins[i], OUTPUT);
```

```
    }
```

```
}
```

```

void loop() {
    // Hiển thị các số từ 0 đến 9 trong vòng 5 giây
    for (int num = 0; num < 10; num++) {
        displayNumber(num); // Hiển thị số
        delay(500);         // Đợi 0.5 giây
    }
}

void displayNumber(int num) {
    byte seg = numToSeg[num]; // Lấy mã của số cần hiển thị
    for (int i = 0; i < 7; i++) {
        LED
        if (bitRead(seg, i)) {
            digitalWrite(segmentPins[i], HIGH); // Bật LED
        } else {
            digitalWrite(segmentPins[i], LOW); // Tắt LED
        }
    }
}

```

Câu16: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho một nút bấm nối vào chân 6. Cho một thiết bị LED 7 đoạn. Thí sinh tự thiết kế kết nối các chân của LED 7 đoạn với các chân của thiết bị (trừ chân số 6 nối vào nút bấm) để đảm bảo LED 7 đoạn hoạt động được. Khởi LED sẽ hiển thị số a được khởi tạo là 0. Khi người dùng bấm nút và nhả ra thì a sẽ tăng lên 1 nếu giá trị a hiện tại lớn hơn 9 hoặc a sẽ bằng 0 nếu giá trị a hiện tại bằng 9. Khởi LED 7 đoạn sẽ cập nhật giá trị a.

- ☐ **Arduino UNO**
- ☐ **LED 7 đoạn** (1 chữ số)
- ☐ **1 nút bấm**
- ☐ **Dây nối jumper**
- ☐ **Điện trở 220Ω** (cho mỗi chân a, b, c, d, e, f, g của LED 7 đoạn để bảo vệ LED)
- ☐ **Breadboard**

1. LED 7 đoạn (Common Cathode):

- Chân a đến g của LED 7 đoạn sẽ được nối vào các chân của Arduino. Mỗi chân a, b, c, d, e, f, g sẽ nối vào các chân **2, 3, 4, 5, 7, 8, 9** của Arduino, tương ứng.
- **Chân Common Cathode** của LED 7 đoạn nối vào **GND** của Arduino.

2. Nút bấm:

- Một chân của nút bấm nối vào chân **6** của Arduino.
- Chân còn lại của nút bấm nối vào **GND** của Arduino.
- Để tránh sử dụng điện trở ngoài, ta có thể sử dụng **INPUT_PULLUP** để kéo chân vào mức HIGH khi không nhấn nút.

Danh sách nối chân:

- **Chân a** của LED nối vào **chân 2** của Arduino.
- **Chân b** của LED nối vào **chân 3** của Arduino.
- **Chân c** của LED nối vào **chân 4** của Arduino.
- **Chân d** của LED nối vào **chân 5** của Arduino.
- **Chân e** của LED nối vào **chân 7** của Arduino.
- **Chân f** của LED nối vào **chân 8** của Arduino.
- **Chân g** của LED nối vào **chân 9** của Arduino.
- **Chân common cathode** nối vào **GND** của Arduino.
- **Chân nút bấm** nối vào **chân 6** của Arduino và **GND**.

/ Các chân điều khiển các đoạn LED của LED 7 đoạn

```
const int segmentPins[] = {2, 3, 4, 5, 7, 8, 9}; // Chân a, b, c, d, e, f, g
```

```
const int buttonPin = 6; // Chân nút bấm

int buttonState = 0;    // Trạng thái của nút

int lastButtonState = 0; // Trạng thái nút trước đó

int a = 0;              // Biến số hiển thị trên LED 7 đoạn

const byte numToSeg[] = {

    0b00111111, // 0

    0b00000110, // 1

    0b01011011, // 2

    0b01001111, // 3

    0b01100110, // 4

    0b01101101, // 5

    0b01111101, // 6

    0b00000111, // 7

    0b01111111, // 8

    0b01101111  // 9

};

void setup() {

    for (int i = 0; i < 7; i++) {

        pinMode(segmentPins[i], OUTPUT);

    }
```

```

pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);

displayNumber(a);
}

void loop() {

    buttonState = digitalRead(buttonPin);

    if (buttonState == LOW && lastButtonState == HIGH) {

        // Nếu giá trị a > 9, đặt lại a = 0

        if (a >= 9) {

            a = 0;

        } else {

            a++; // Tăng giá trị a lên 1

        }

        displayNumber(a);

        delay(200); // Delay một chút để tránh bấm liên tục

    }

    lastButtonState = buttonState;

}

void displayNumber(int num) {

    byte seg = numToSeg[num]; // Lấy mã của số cần hiển thị

    for (int i = 0; i < 7; i++) {

        if (bitRead(seg, i)) {

```

```
digitalWrite(segmentPins[i], HIGH); // Bật LED  
  
} else {  
  
digitalWrite(segmentPins[i], LOW); // Tắt LED }}}
```

Câu 17: Cho thiết bị Arduino UNO. Cho động cơ Servo có chân điều khiển nối vào chân 6. Cho còi Buzzer có chân điều khiển nối vào chân 7. Trong chu kỳ 7 giây, thiết bị sinh một số ngẫu nhiên a từ 0 đến 180. Động cơ sẽ trở tới vị trí góc a. Còi sẽ kêu với giá trị a x 200.

☐ **Arduino UNO**

☐ **Động cơ Servo**

☐ **Còi Buzzer (Buzzer đơn giản)**

☐ **Dây nối jumper**

☐ **Breadboard (tùy chọn)**

☐ **Động cơ Servo:**

- Chân **Signal** của động cơ Servo nối vào **chân 6** của Arduino.
- Chân **VCC** của Servo nối vào **5V** của Arduino.
- Chân **GND** của Servo nối vào **GND** của Arduino.

☐ **Còi Buzzer:**

- Chân điều khiển **Signal** của còi Buzzer nối vào **chân 7** của Arduino.
- Chân **VCC** của Buzzer nối vào **5V** của Arduino.
- Chân **GND** của Buzzer nối vào **GND** của Arduino.


```
#include <Servo.h> // Thư viện Servo để điều khiển động cơ Servo

const int servoPin = 6; // Chân điều khiển Servo

const int buzzerPin = 7; // Chân điều khiển Buzzer

Servo myServo; // Đối tượng Servo

void setup() {

    // Khởi tạo Servo

    myServo.attach(servoPin);

    pinMode(buzzerPin, OUTPUT);

    Serial.begin(9600);

}

void loop() {

    // Sinh số ngẫu nhiên a từ 0 đến 180

    int a = random(0, 181);

    myServo.write(a); // Servo di chuyển tới góc a

    int buzzerDuration = a * 200; // Còi kêu trong thời gian a * 200 ms

    tone(buzzerPin, 1000); // Còi phát ra tần số 1000 Hz

    delay(buzzerDuration); // Còi kêu trong thời gian tính toán

    noTone(buzzerPin); // Tắt còi

    Serial.print("Góc Servo: ");

    Serial.print(a);

    Serial.print(" - Còi kêu trong ");
```

```
Serial.print(buzzerDuration);  
  
Serial.println(" ms");  
  
delay(7000); // Delay 7 giây  
}
```

