

به نام خدا

عنوان آزمایش: روش پایین کش (pulldown) و بالا کش (pullup)

وسایل مورد نیاز: برد Arduino UNO R3 ، کابل رابط، محیط توسعه آردینو (Arduino IDE)، سیم رابط، یک عدد LED ، یک عدد دکمه فشاری (push button) ، یک عدد مقاومت 10 کیلو اهم، یک عدد مقاومت 220 اهم، برد بورد

هدف آزمایش: اتصال کلید با روش پایین کش (pulldown) و بالا کش (pullup) و روشن کردن چراغ LED

شرح آزمایش: ابتدا با کمک سیم‌های رابط و بر بستر برد بورد، پایه مثبت LED را به پایه 2 برد آردینو متصل می‌کنیم. پایه منفی آن را با یک مقاومت 220 اهم به زمین متصل می‌کنیم. یک پایه دکمه را به پایه 8 آردینو و پایه دیگر را با یک مقاومت 10 کیلو اهمی به زمین متصل می‌کنیم. پایه موازی آن‌ها را به پایه 5 ولت آردینو متصل می‌کنیم.

سپس آردینو را با کابل رابط مناسب به کامپیوتر متصل می‌کنیم. محیط توسعه آردینو را اجرا می‌کنیم. بعد از آن تنظیمات اولیه و لازم نرم‌افزار را به شرح زیر اعمال می‌کنیم:

۱- ابتدا از نوار ناوبری بالا گزینه tools را انتخاب می‌کنیم. از منوی ظاهر شده، board را روی گزینه Arduino/Genuino Uno قرار می‌دهیم.

۲- سپس در همان منو، port مناسب را انتخاب می‌کنیم (پورتی که مدار را به آن متصل کردیم).

۳- بعد از آن در همان منو گزینه programmer را روی Arduino as ISP قرار می‌دهیم.

حالا برنامه قابل تست و اجرا است.

کد اجرای آن، که در ادامه می‌آید، را نوشته و روی گزینه compile کلیک می‌کنیم.

بعد از کامپایل شدن برنامه، روی گزینه upload کلیک می‌کنیم تا برنامه روی بورد بارگذاری شود.

عملکرد مدار به این صورت است که وقتی دکمه را بفشاریم، پایه 8 آردینو HIGH می‌شود و LED را روشن می‌کند. وقتی دکمه را رها کنیم، مقاومت پایین کش باعث می‌شود پایه 8 دوباره LOW شود و در نتیجه LED هم خاموش می‌شود.

کد اجرای برنامه:

```
int buttonPin = 8; // پایه دکمه
int ledPin = 2;    // پایه LED
int buttonState = 0; // متغیر برای ذخیره وضعیت دکمه

void setup() {
    pinMode(ledPin, OUTPUT); // به عنوان خروجی LED تنظیم پایه
    pinMode(buttonPin, INPUT); // تنظیم پایه دکمه به عنوان ورودی
}

void loop() {
    buttonState = digitalRead(buttonPin); // خواندن وضعیت دکمه
    if (buttonState == HIGH) {
        digitalWrite(ledPin, HIGH); // اگر دکمه فشرده شود LED روشن کردن
    } else {
        digitalWrite(ledPin, LOW); // اگر دکمه رها شود LED خاموش کردن
    }
}
```

در روش بالا کش (pullup) فقط کافی است مقاومت 10 کیلو اهمی را بین پایه دکمه و 5 ولت قرار دهیم و زمین را مستقیماً وصل کنیم و همچنین پایه 8 هم باید به پایه 5 ولت متصل شود. برای روش بالا کش داخلی (input_pullup) مقاومت 10 کیلو اهم را حذف می‌کنیم و مدار ساده‌تر می‌شود.

در این حالت وقتی دکمه فشرده نشود، مقدار ورودی HIGH است و وقتی فشرده شود مقدار آن LOW می‌شود.

به همین منظور کد را به صورت زیر تغییر می‌دهیم:

```
int BUTTON_PIN = 4; // پایه دکمه
int ledPin = 2;      // پایه LED

void setup() {
    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP); // فعال کردن مقاومت داخلی Pull-up
    pinMode(ledPin, OUTPUT);           // به عنوان خروجی LED تنظیم پایه
}

void loop() {
    int buttonState = digitalRead(BUTTON_PIN); // خواندن وضعیت دکمه

    if (buttonState == LOW) // فشردن دکمه مقدار Pull-up در حالت LOW می‌دهد
    {
        digitalWrite(ledPin, HIGH); // روشن کردن LED
    } else {
        digitalWrite(ledPin, LOW);  // خاموش کردن LED
    }
}
```