

بسمه تعالی

# آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان های اسمبلی

استاد مربوطه:

مهندس معصوم زاده

گزارش کار آزمایش دوم

فروغ افخمی 9831703

نیم سال دوم 1401-1402

## هدف از انجام این آزمایش:

کار با پایه های ورودی خروجی به روش های سرکشی و وقفه محور

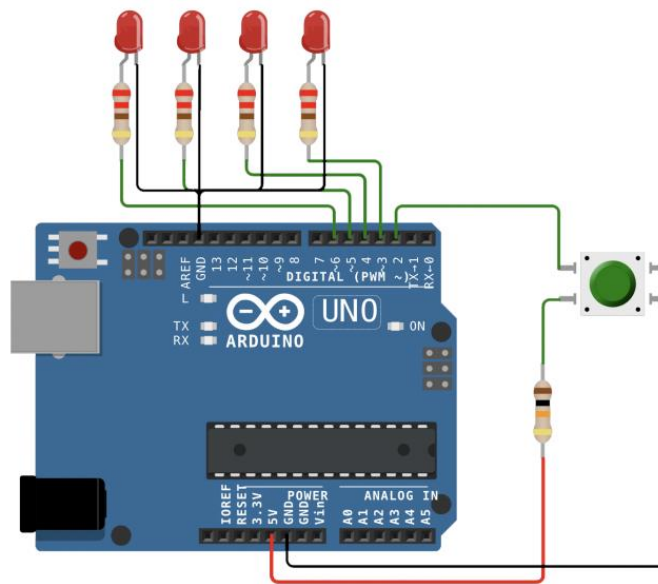
### قطعات مورد نیاز :

برد Arduino Uno، دیود نورانی LED، کلید Switch، مقاومت 220 اهم و مقاومت 10000 اهم

**تشخیص مثبت و منفی پایه ی LED :** پایه ی بلند تر پایه ی مثبت LED می باشد. اما اگر هر دو پایه هم اندازه باشند یا قابل تشخیص نباشند. پایه ای که صفحه فلزی داخل حباب پلاستیکی اش بزرگتر است پایه ی منفی است.

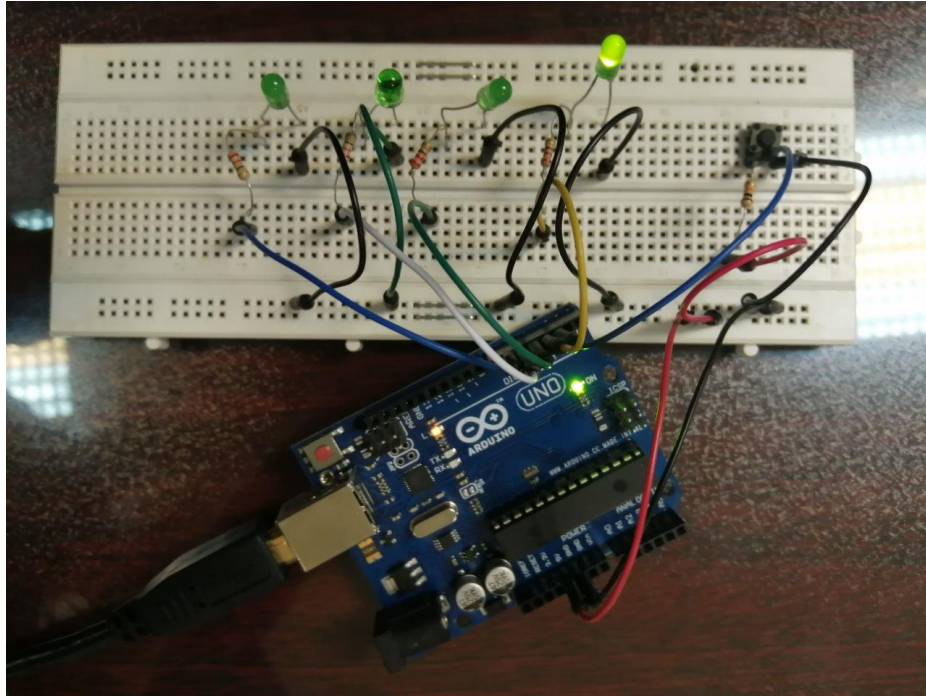
### شرح آزمایش:

می خواهیم با استفاده از دیود نوری و کلید، یک شمارنده ی 4 بیتی بسازیم. برای این کار، یک کلید را به همراه مقاومت Pull UP یا Pull down به برد متصل کنید و 4 دیود نوری را نیز به هر یک از پین های برد وصل کنید. فراموش نکنید که مقاومت سری 220 اهمی را در مدار دیود های نوری قرار دهید. سپس برنامه ای بنویسید که با استفاده از این 4 دیود نوری از 0 تا 15 به صورت باینری شمارش کند و با هر بار فشردن کلید، یکی به عدد نمایش داده شده اضافه شود.



شماتیک مدار مورد نظر

می‌توانید مدار بسته شده در آزمایشگاه را در تصویر زیر مشاهده کنید.



مداری پیاده سازی شده در آزمایشگاه

کد آزمایش:

```
int ledPin[] = {3,4,5,6};
const int buttonPin = 2;
int buttonState = 0;
byte counter = 0;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  for (int i = 0; i < 4; i++){
    pinMode(ledPin[i], OUTPUT);
  }
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

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

  buttonState = digitalRead(buttonPin);
  //when click the button we go to the next number
  if (buttonState == LOW) {
```

---

```

    displayBinary(counter);
    counter++;
    delay(300);
} else {
    displayBinary(counter);
}
}
//function that choose which led should be on base on the number
void displayBinary(byte number)
{
    for (int i =0;i<4;i++)
    {
        if (bitRead(number, i)==1)
        {
            digitalWrite(ledPin[i], HIGH);
        }
        else
        {
            digitalWrite(ledPin[i], LOW);
        }
    }
}
}

```

---

### توضیح کد آزمایش :

در ابتدا با توجه به شماتیک مدار پین های 3 تا 6 را به عنوان پین های led در نظر می گیریم (آرایه ی ledPin و پین 2 را برای پین کلید (buttonPin) در نظر می گیریم. دو متغیر دیگر یکی برای حالت کلید (ButtonState) به صورت int و یکی با نام counter به صورت بایت تعریف میکنیم و مقدار پیش فرض آن را 0 می گذاریم. در ادامه کاربرد آن ها را مشاهده خواهیم کرد. این کد به این صورت عمل میکند که در بخش setup ما پین های led ها را به عنوان خروجی مشخص میکنیم و کلید را به عنوان ورودی در نظر می گیریم.

سپس یک تابع به نام displayBinary می نویسیم که با گرفتن عدد مورد نظر مشخص می کند کدام led باید روشن باشد. عدد ورودی تابع به صورت byte می باشد. در نتیجه یک شمارنده 4 بیتی داریم به صورت بیت به بیت آن را میخوانیم و در صورتی که 1 باشد روی ledPin مورد نظر HIGH را digitalWrite میکنیم. یعنی LED را روشن می کنیم. به این ترتیب با دادن مثلا عدد 0001 به ورودی این تابع تنها LED ای که نشان دهنده کمترین ارزش است روشن می شود.

سپس در حلقه ی loop برنامه پایه ی ButtonPin را digitalRead می کنیم و وضعیت کلید را در متغیر ButtonState نگهداری می کنیم. در صورت فشار دادن کلید پین 2 به زمین وصل می شود پس اگر ButtonPin برابر LOW شود مقدار counter را تابع displayBinary روی led ها نمایش می دهیم سپس counter را یکی زیاد می کنیم. در غیر این صورت همان مقدار موجود در counter را با displayBinary نشان می دهیم. در واقع در صورت رها شدن کلید عدد بعدی نمایش داده می شود.

یک 300 delay میلی ثانیه ای هم برای دیدن تغییرات و زمان کافی برای تغییر LED های روشن شده قرار می دهیم.