

۱. کلیات

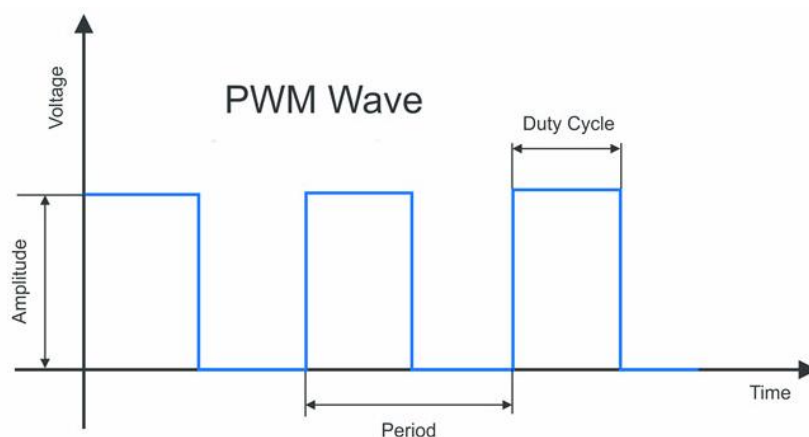
این پروژه به نحوه راهاندازی حسگر فتوسل (Photocell)، ارسال اطلاعات به پورت سریال و نیز کنترل شدت نور یک LED با استفاده از مدولاسیون عرض پالس (Pulse Width Modulation (PWM)) اختصاص دارد. خروجی حسگر فتوسل توسط یکی از پین‌های آنالوگ آردوینو دریافت می‌گردد. سپس مقدار مربوطه توسط ارتباط سریال به کامپیوتر فرستاده شده و امکان قرائت این مقادیر از طریق سربرگ Tools و گزینه Serial Monitor در نرم افزار Arduino IDE میسر می‌گردد. همچنین با استفاده از مدولاسیون عرض پالس میزان ولتاژ عبوری از LED بین مقادیر حداکثر (این مقدار بستگی به میزان ولتاژ اولیه مدار دارد) و حداقل (ولتاژ صفر) قابل تغییر خواهد بود؛ به گونه‌ایکه هنگامی که میزان نور محیط بیشترین مقدار ممکن است، LED خاموش خواهد بود. به تدریج که شدت نور محیط کاهش یابد، میزان ولتاژ عبوری از LED نیز افزایش خواهد یافت؛ به گونه‌ایکه بیشترین میزان ولتاژ عبوری از LED در شدت روشنایی صفر محیط حادث خواهد شد. اهداف زیر از انجام این پروژه مدنظر است:

- آشنایی با نحوه ایجاد ارتباط سریال به منظور ارسال داده از حسگر به کامپیوتر
- آشنایی با نحوه راهاندازی حسگر فتوسل
- آشنایی با نحوه استفاده از مدولاسیون عرض پالس باند به منظور کنترل میزان ولتاژ
- افزایش مهارت در کار با قطعات الکترونیک و بستن مدار

۲. مباحث تکمیلی

فتوسل حسگری است که به منظور تشخیص میزان شدت نور محیط استفاده می‌شود. این حسگر در واقع یک مقاومت متغیر (Variable resistor) است که میزان مقاومت آن (بر حسب اهم) با شدت نور تابیده شده به سطحش تغییر می‌کند؛ به گونه‌ایکه با افزایش شدت نور محیط از میزان مقاومت حسگر کاسته می‌شود (شدت جریان عبوری از مدار افزایش می‌یابد) و بالعکس مقاومت حسگر با کاهش یافتن شدت نور محیط، افزایش می‌یابد (شدت جریان عبوری از مدار کاهش می‌یابد).

مدولاسیون عرض پالس (PWM) روشی است که در آن با کاهش و افزایش عرض پالس‌های ولتاژ می‌توان توان خروجی را تغییر داد (شکل ۱). یکی از مشخصات موج PWM نسبت زمان ۱ بودن به کل زمان موج است. به این نسبت Duty cycle می‌گویند. عرض پالس‌ها با تغییر دامنه (Amplitude) یا شاخص مدولاسیون (که عددی بین صفر و یک بوده) تغییر می‌کند.



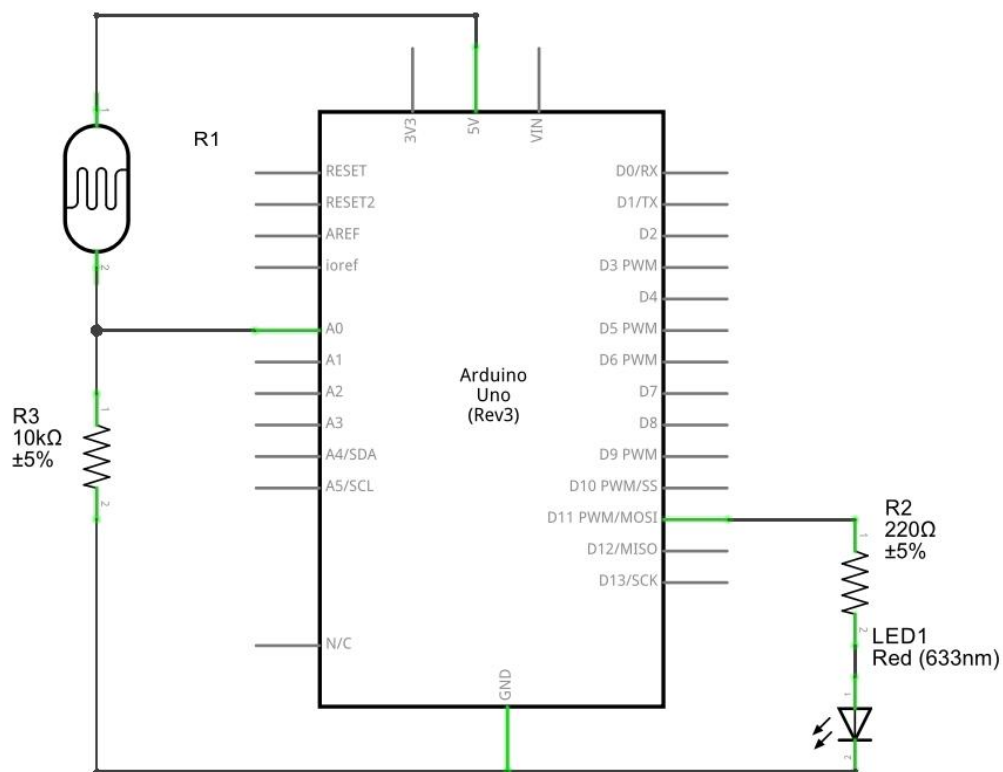
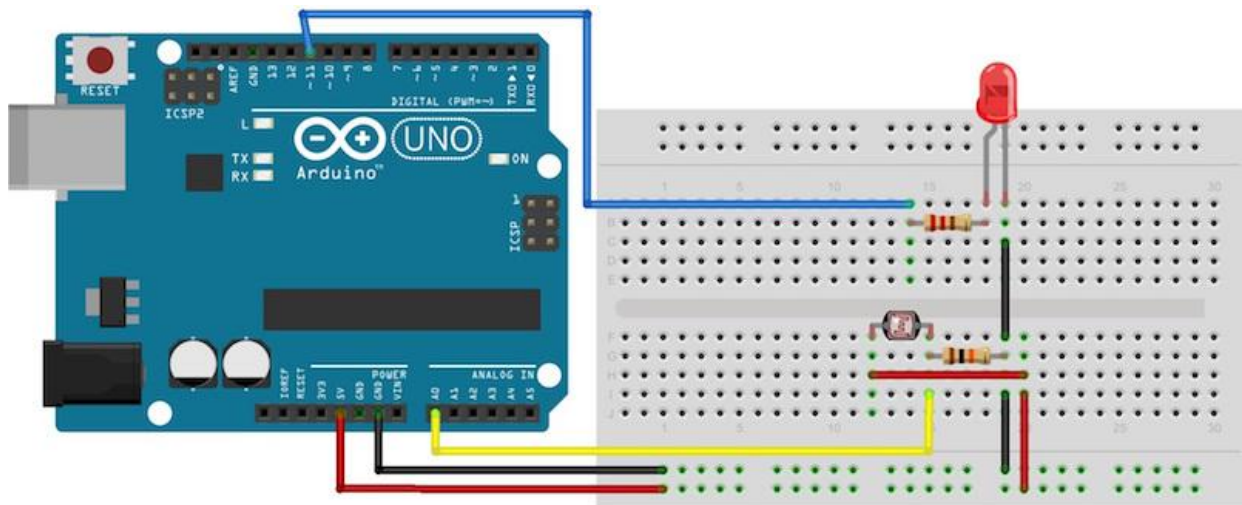
شکل ۱. نحوه کارکرد روش مدولاسیون عرض پالس به منظور کنترل ولتاژ

۳. قطعات و لوازم مورد نیاز

- برد بورد (۱ عدد)
- حسگر فتوسل (۱ عدد)
- LED قرمز (۱ عدد)
- سیم Jumper (۸ عدد)
- مقاومت ۲۲۰ اهم (۱ عدد)
- برد آردوینو Uno (۱ عدد)
- مقاومت ۱۰ کیلو اهم (۱ عدد)

۴. پیاده‌سازی مدار و برنامه‌نویسی

مدار پروژه فتوسل بر اساس آنچه در شکل ۲ آمده است قابل پیاده‌سازی است. پس از بستن مدار، برنامه مدنظر بر اساس آنچه در شکل ۳ آمده است جهت پروگرام کردن برد آردوینو استفاده می‌شود.



شکل ۲. نحوه پیاده‌سازی مدار پروژه فتوسل

```
int photocellPin=A0; //Define the photoresistor PIN (A0)
int photocellReading; //This variable will contain the raw value read from photoresistor
int LEDpin=11; //Define the LED PIN 11 (PWM)
int LEDbrightness; //This variable contains the brightness of the LED

void setup() {
  Serial.begin(9600); // Configure serial communication and define baud rate
  pinMode(LEDpin,OUTPUT); // Configure LEDpin (digital pin no. 11) as output
}

void loop() {
  photocellReading = analogRead(photocellPin); //Read the value from photoresistor
  Serial.print("Sensor value= "); //Send "Sensor value= " to serial port
  Serial.println(photocellReading); //Send photoresistor value to serial port then go to next line
  LEDbrightness = map(photocellReading, 0, 440, 255, 0); //Map the photoresistor reading to [255,0]
  //to set correctly the LED brightness
  analogWrite(LEDpin, LEDbrightness); //Set the LED brightness
  delay(100);
}
```

شکل ۳. برنامه پروژه فتوسل