

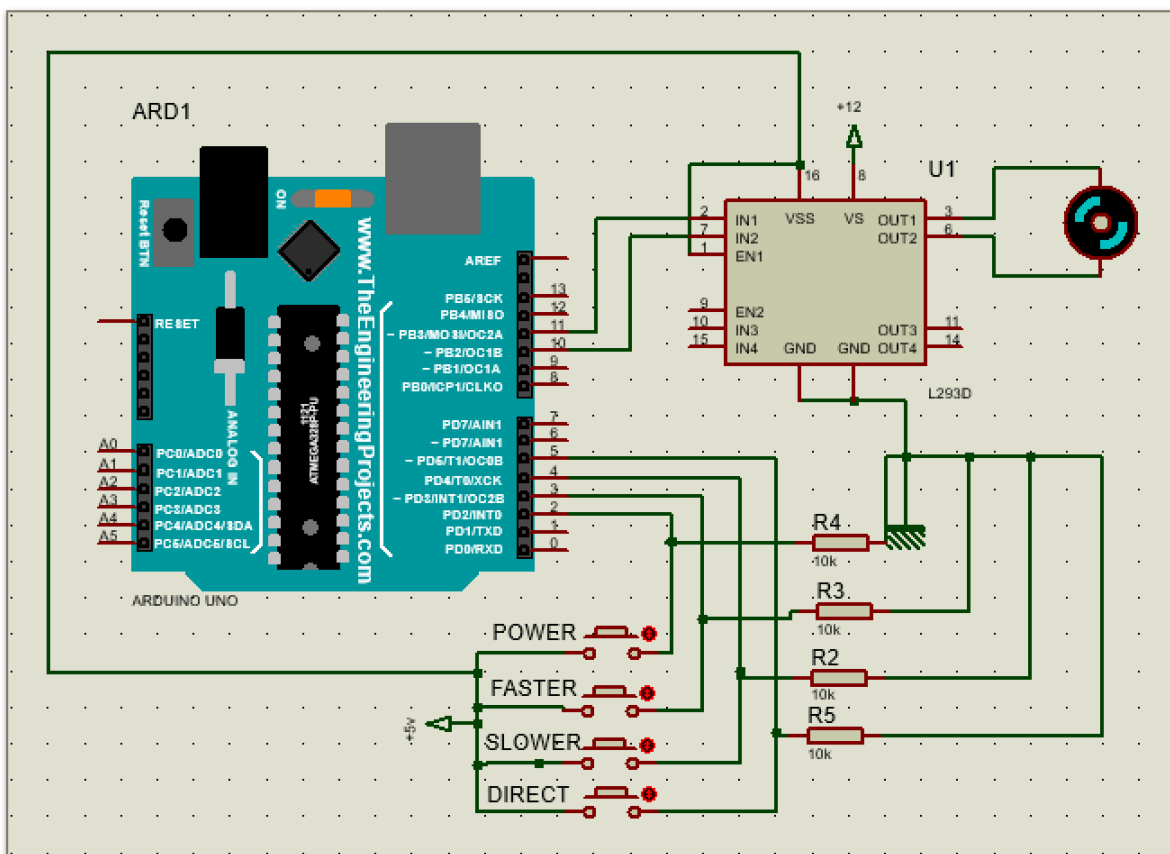
Real-Time Embedded Systems

Assignment 1

Mohammad Ali Adelimanesh
Mohammad Mahdi Islami
Kiarash Azarnia

DC Motor

در این بخش با استفاده از یک DC موتور و یک Driver L293D یک مدار برای کنترل سرعت و جهت موتور به کمک برنامه دادن به ArduinoUNO میبندیم که مدار به صورت زیر است:



شکل ۱ - مدار DC Motor

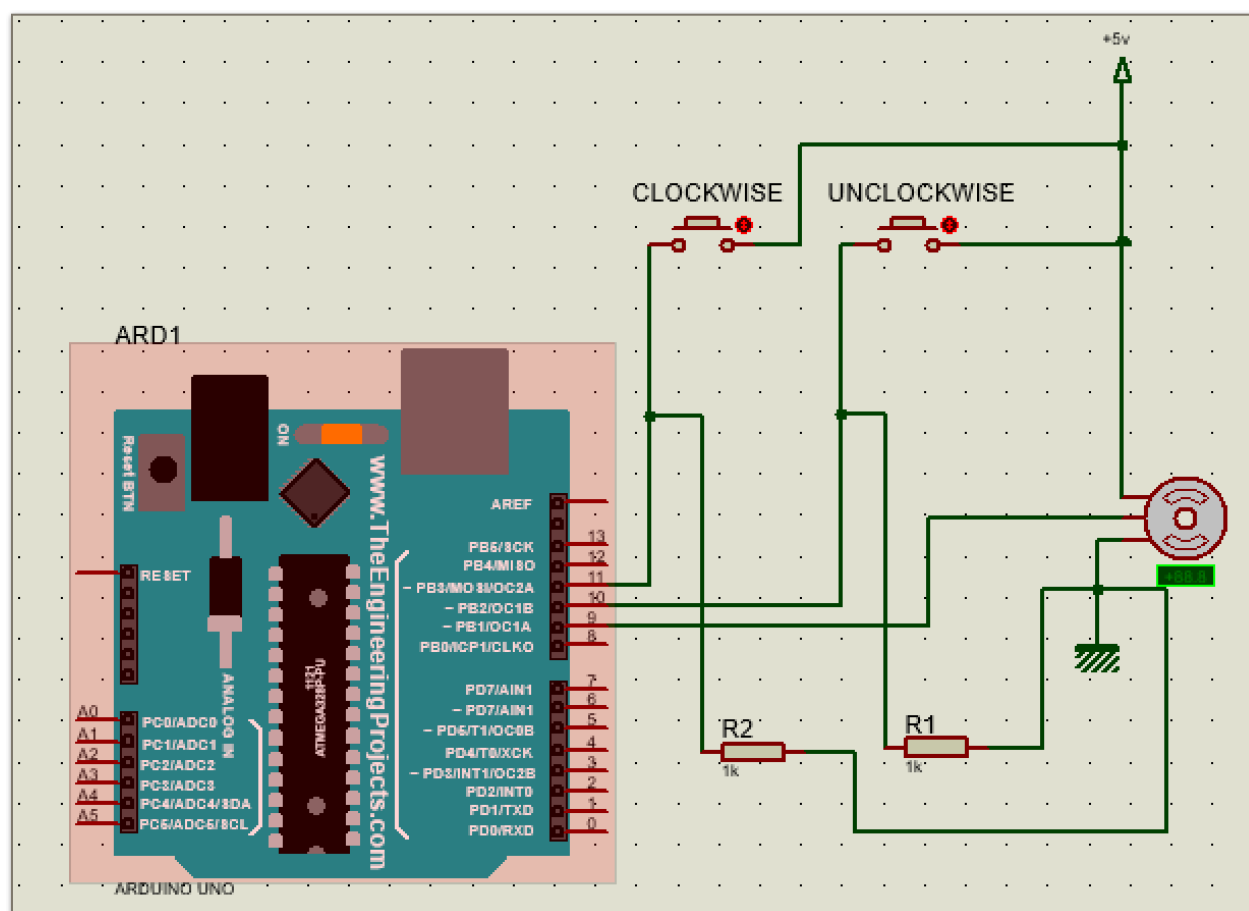
در این مدار برای کنترل جریانی که به موتور می‌دهیم و جلوگیری از سوختن ArduinoUNO از درایور به منظور جدا کردن مدار تغذیه از برد استفاده می‌کنیم و از Pull Down برای کنترل جریان دکمه‌ها.

کد برنامه در فایل DCMotor.ino قابل اجراست.

Servo Motor

Servo موتور با نگاشت کردن PWM ای که به پایه سیگنال آن میدهیم به زاویه نگاشت میشود و بر روی زاویه ای که نگاشت شده می ایستد و در این بخش با استفاده از ArduinoUNO ، مقدار PWM را کنترل شده طوری به موتور میدهیم که هر بار ۱۰ درجه تفاوت بکند. برای مثال عدد زاویه ۴۰ را پیدا کرده و عدد زاویه ۵۰ را نیز پیدا میکنیم و برای حرکت این دو عدد را متوالیا به موتور میدهیم.

مدار به صورت زیر است:



شکل ۲ - مدار Servo Motor

کد با استفاده از کتابخانه Servo.h موجود در Arduino پیاده سازی شده است.

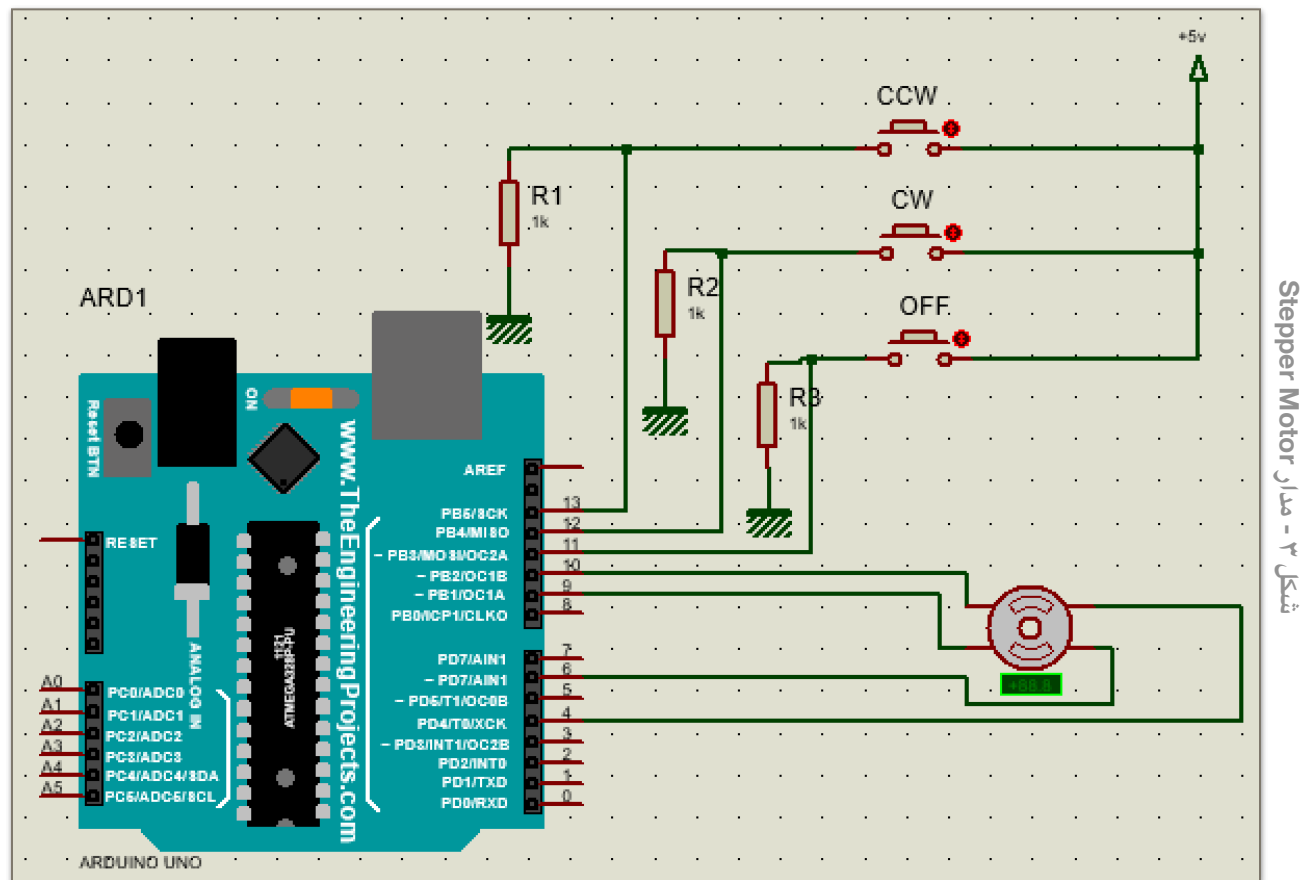
کد برنامه در فایل ServoMotor.ino قابل اجراست.

Stepper Motor

Stepper موتور با استفاده از دو القاگری که درون خود دارد و با سیگنال کردن متناوب چهارسر این القاگرها میتوان آن را وادار به چرخش نمود.

برای چرخش ده درجه ای باید استپ های Built-in موتور ما ۱۰ درجه ای باید و در کد نیز تعداد استپ در یک دور را ۳۶ قرار میدهم تا حاصل زوایه ای که بدست می آید برابر با ۱۰ شود.

$$360 / 36 = 10$$



کد با استفاده از کتابخانه Stepper.h موجود در Arduino پیاده سازی شده است.

کد برنامه در فایل StepperMotor.ino قابل اجراست.

Questions

۱- نحوه ی ساخت PWM را شرح دهید.

به صورت کلی در صنعت میتوان با استفاده از میکروکنترلر ها **pwm** را ایجاد کرد برای مثال مدار تولید موج مربعی به علاوه یک تایمر و مدارش را بست اما به طور خاص در مورد آردوینو:

برای ایجاد **pwm** در **Arduino** اگر بر روی یک پایه **digital (GPIO)** که خود آردوینو در کنارش علامت (\sim) را گذاشته است تابع **analogWrite(x)** را صدا بزنیم مقدار **x** که به عنوان ورودی میدهیم موج **pwm** با **duty-cycle** مورد نظر را ایجاد میکند. عدد **x** که مقداری بین ۰ تا ۲۵۵ دارد آردوینو این مقدار را به عنوان **pwm** در نظر میگیرد. مثلاً اگر به آن ۱۲۸ بدهیم، بر روی پورت دیجیتال داده شده، سیگنالی با توانی برابر با ۰.۵ تولید میکند.

```
void setup() {  
  pinMode(OUTPUT ,PIN);  
}
```

```
void loop() {  
  analogWrite(pwm ,PIN);  
}
```

۲- تفاوت استفاده از PWM در **DC motor** و **Servo motor** چیست؟

در **DC motor** از **pwm** برای تغییر مقدار سرعت و جهت استفاده میشود.
در **servo motor** سرعت موتور ثابت است و مقدار **pwm** میزان درجهای که موتور میچرخد را معین میکند.

۳- تفاوت Servo motor و Stepper motor را شرح دهید و یک مورد کاربرد برای هر کدام بیان کنید.

کنترل **Stepper** دیجیتال است. Stepper از ۴ قطب تشکیل شده است که با روشن کردن هر یک از آنها، میتوان موتور را حرکت داد. حرکت Stepper ضریبی از هر گام است.

کاربرد:

کنترل میزان دور موتور در خودرو
Gaming machines
3D Printing Equipment

Servo میزان درجه چرخش، با مقدار سیگنال pwm تعیین میشود. دقت و قدرت Servo بیشتر است و میتواند به میزان درجه دلخواه گردش کند.

کاربرد:

در صنعت آسانسور و حرکت امن و دقیق آسانسور ها.
دوربین ها و تلسکوپ ها.
در دستگاه های CNC فلزات.