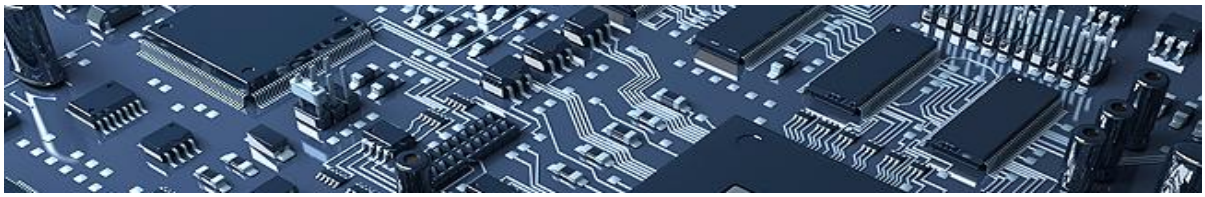


آزمایش ۸

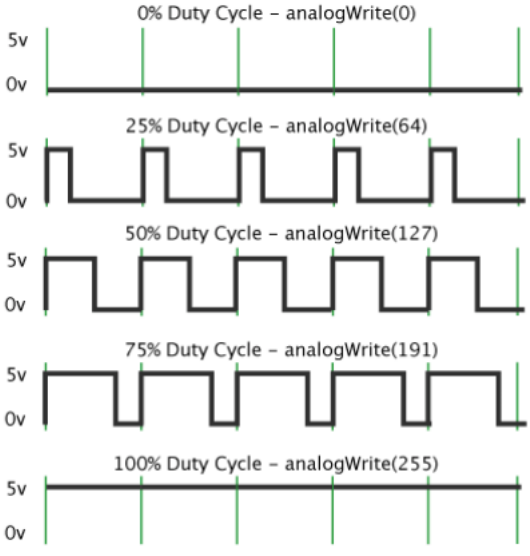
میکروکنترلر و کنترل سرعت موتور

هدف: در این آزمایش یک موتور DC از طریق درایورِ L298 به برد میکرو - آردوینو UNO متصل خواهد شد و سرعت آن با استفاده از سیگنال PWM تولید شده توسط برد Arduino کنترل می شود.

وسایل مورد نیاز: برد آردوینو UNO ، کابل USB ، موتور DC ، ماژول درایور L298، ترانزیستور 2N2222 ، پتانسیومتر خطی، پتانسیومتر چرخشی، برد بورد

مقدمه: PWM- چیست؟

PWM مخفف کلمه لاتین pulse width modulation است. سرعت دور یا چرخش یک موتور DC وابسته به تغذیه آن می باشد. به طور مثال اگر یک موتوری که بتواند ولتاژ ۱۲ ولت را تحمل کند به تغذیه ۱۲ ولت متصل کنید و سپس ولتاژ تغذیه آنرا تا مقدار ۶ ولت پایین بیاورید سرعت چرخش آن نصف حالتی خواهد بود که شما به آن ولتاژ ۱۲ ولت را می دادید. در حالت PWM کنترل موتور به صورت دستی انجام نمی شود بلکه میانگین ولتاژ های فرستاده شده توسط مدار درایور موتور است که سرعت موتور را کم و زیاد می کند.



در واقع با تغییر عرض پالس (duty cycle) مقدار متوسط سیگنال را تغییر داده و از این طریق سرعت موتور را کنترل میکنیم. تابعی که سیگنال PWM را در یکی از پینهای

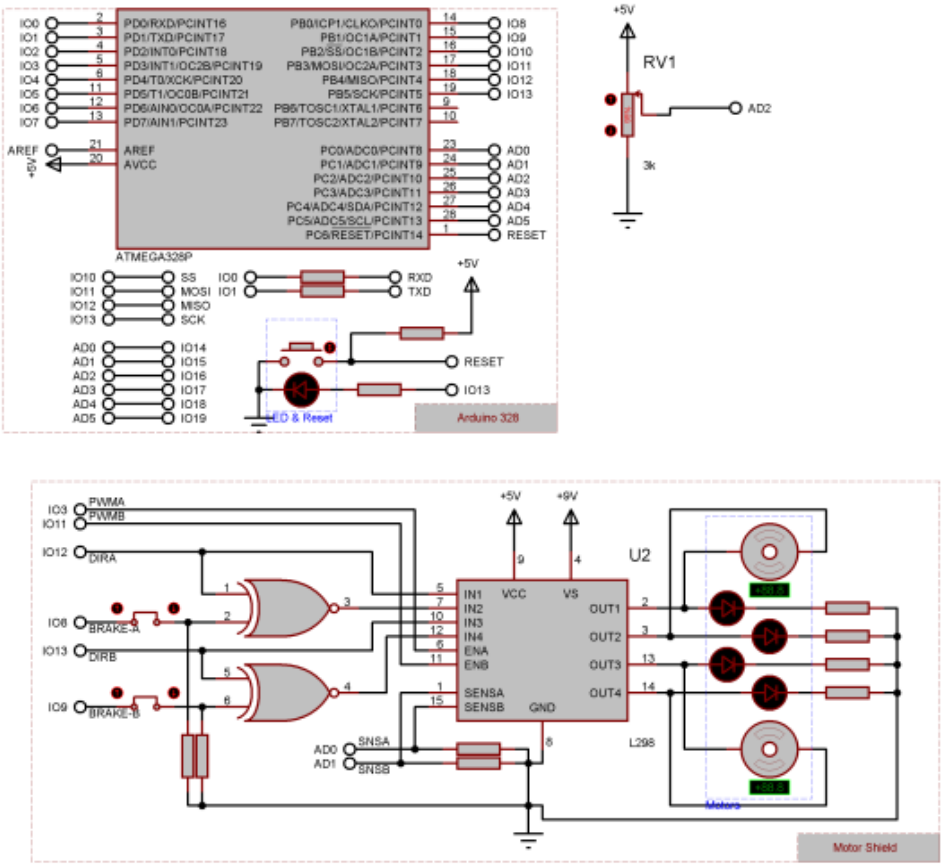
خروجی PWM ایجاد میکند analogWrite است و duty cycle را از ۰ تا ۱۰۰ درصد می توان تغییر داد.

دستور کار: مراحل آزمایش را به ترتیب زیر انجام دهید:

ابتدا نرم افزار Arduino IDE را تهیه کنید. دانلود آن از لینک http://arduino.cc/en/Main/Software به صورت رایگان امکان پذیر است. جهت راه اندازی برد Arduino وآشنایی بیشتر با نحوه برنامه نویسی و program کردن، به پیوست این دستور کار مراجعه نمایید. جهت آشنایی بیشتر به لینک http://arduino.cc/en/Tutorial/HomePage مراجعه نمایید.

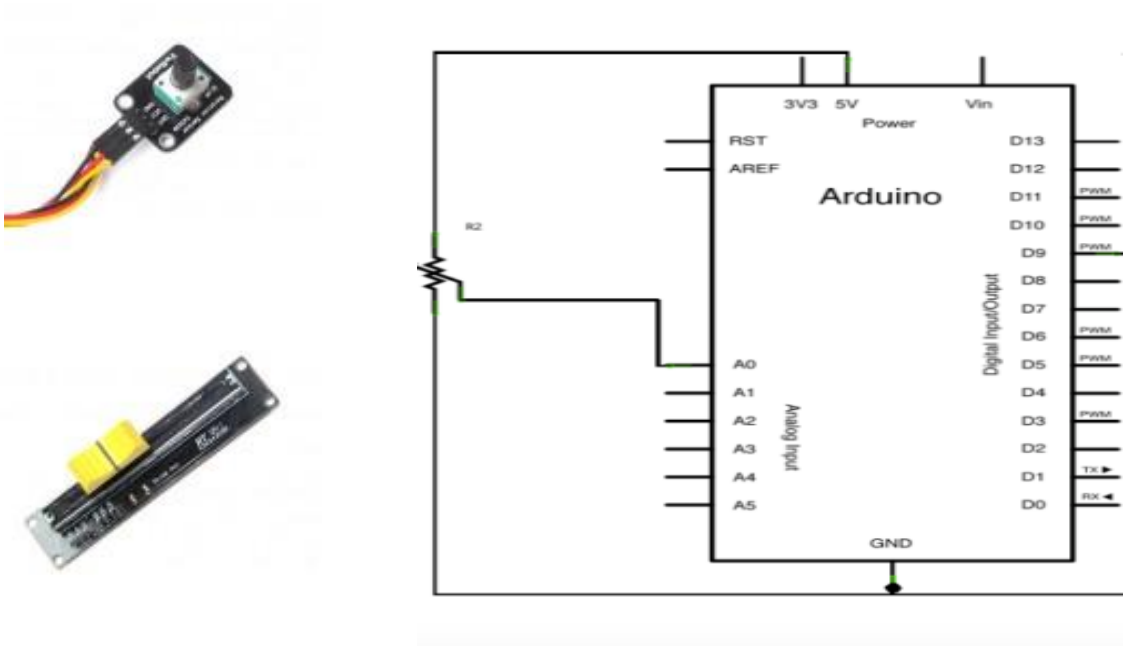
شکل ۸-۱ برد آردوینو و کابل USB

مدار شکل ۸-۲ را شبیه سازی کنید.



شکل ۸-۲ شبیه سازی مدار به کمک Proteus

پتانسیومتر (یکبار چرخشی و یکبار خطی) را طبق شکل ۸-۳ به آردوینو وصل کنید. در برد آردوینو، از طریق پورت های A0 تا A5 میتوان ورودی آنالوگ را اندازه گیری کرد (پورت های ADC) . ضمنا Arduino تغذیه ۳ و ۵ ولتی را تامین میکند. کافی است سه سر یک پتانسیومتر را مطابق شکل به Arduino متصل کنید. (از تغذیه ۵ ولتی استفاده کنید).

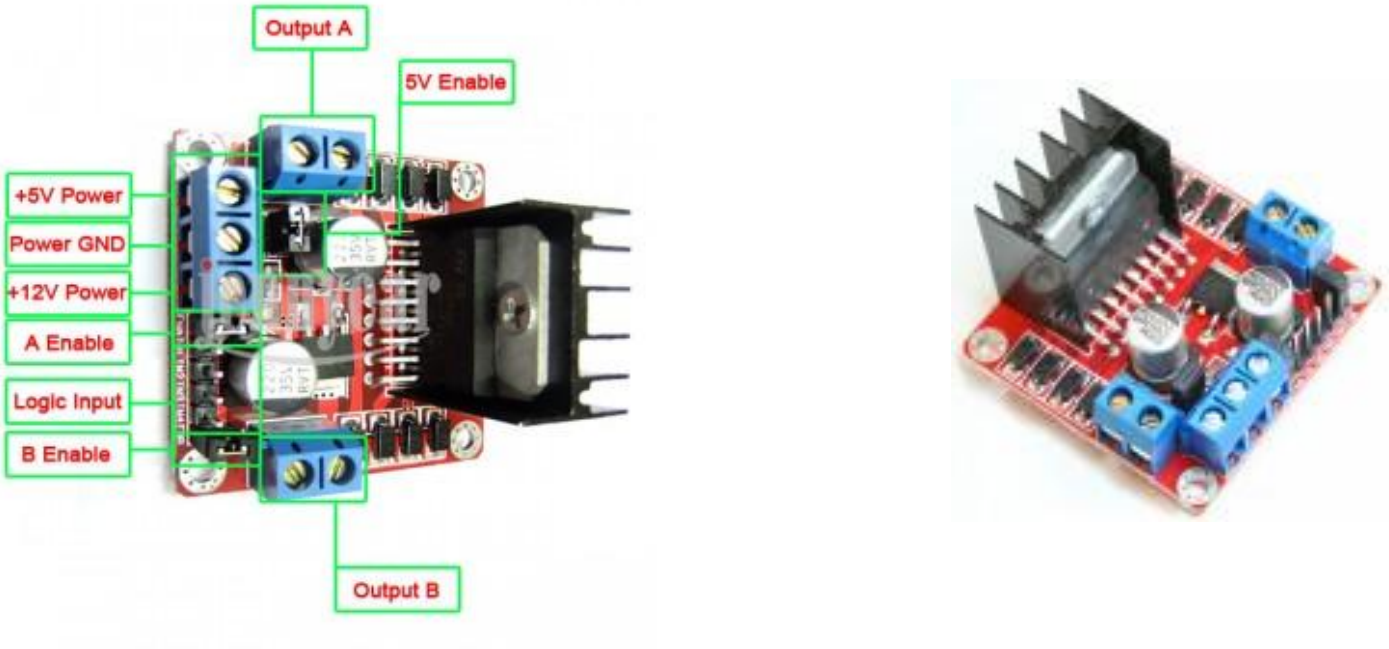


شکل ۸-۳ اتصال پتانسیومتر به آردوینو

در این آزمایش جهت تعیین سرعت موتور از یک پتانسیومتر استفاده میکنیم. بدین صورت که با تغییر پتانسیومتر ، ولتاژی که بر روی نقطه متحرکش قرار میگیرد تغییر میکند. کافی است که ولتاژ نقطه وسط پتانسیومتر را خوانده و سپس پالس PWM که Duty cycle آن متناسب با این ولتاژ باشد را به خروجی پایه ای که به درایور موتور وصل است ارسال کنیم.

۱- موتور را از طریق درایور به یکی از پایه های PWM آردوینو وصل کنید.

تذکر مهم: هیچوقت موتور را بدون درایور به پایه های میکرو و یا بردهای کنترلی وصل نکنید زیرا ممکن است به علت کشیده جریان زیاد، میکرو و یا بردهای کنترلی خراب شوند.



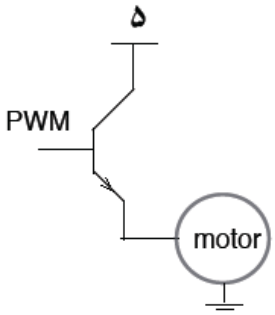
شکل ۸-۴ ماژول درایور موتور L298

به شکل ۸-۴ جهت آشنایی با پایه های L298N توجه کنید.

در این آزمایش فقط کار با یکی از خروجی های درایور A یا B احتیاج است. کافی است خروجی Output A را به موتور و ورودی A Enable را به یکی از پین های PWM برد آردوینو وصل کنید.

تذکر مهم: به هنگام اتصال منبع تغذیه به برد و مدار درایور به عدم ایجاد اتصال کوتاه توجه نمایید.

۲- بعد از کد نویسی و آزمایش مدار، سیستم را خاموش کرده و درایور L298 را از مدار خارج کرده و بجای آن از یک ترانزیستور به عنوان درایور استفاده کنید و آزمایش را تکرار کنید. (شکل ۸-۵)



شکل ۸-۵ درایور موتور با استفاده از ترانزیستور

۳- نرم افزار

در قسمت کد کافی است متغیرهای integer با نام analogpin و val و pwm تعریف کنید. متغیر analogpin باید به یکی از پورت های ADC نسبت داده شود. همچنین متغیر pwm را به یکی از متغیرهای خروجی که مدار درایور به آن متصل است نسبت دهید.

با استفاده از دستور val = analogRead(analogPin) مقدار ولتاژی که برروی پتانسیومتر قرار گرفته را بخوانید. باید توجه کنید که مقدار خوانده شده بین ۰ تا ۱۰۲۴ خواهد بود زیرا ADC آردوینو ده بیتی می باشد. سپس با استفاده از دستور analogWrite(pwm,val/4) مقدار خوانده شده ولتاژ پتانسیومتر را تقسیم بر ۴ کرده و بر یکی از پورت های خروجی(pwm) قرار میدهد. (خروجی analogWrite که روی یکی از پینهای Ardunio نوشته میشود مقداری بین ۰ تا ۲۵۵ دارد. پس برای نوشتن مقدار val در آن باید بر ۴ تقسیم گردد.)

.

٤- بعد از کدنویسی و شبیه سازی، برد آردوینو را با کابل USB به کامپیوتر خود وصل نمایید. برنامه خود را بر روی برد آردوینو وارد کنید . با تغییر پتانسیومتر تغییر سرعت موتور را ملاحظه نمایید

تحقیق ۱ : کاربرد این آزمایش را در آسانسورها بررسی و تحلیل و ارسال نمایید.

نمونه ای از موتور آسانسور