

به نام خدا

عنوان:

گزارش آزمایش سوم – آشنایی با PWM و حرکت موتور

اعضای گروه:

فرید خدادادی

عرفان صبحایی روی

استاد آزمایشگاه:

استاد محمد لالی



دانشگاه خوارزمی

چکیده

در این سری از آزمایشات هدف آشنایی با PWM و استفاده از آن در جهت کم و زیاد کردن نور LED و یا سرعت حرکت موتور است. در این آزمایش ابتدا به کمک یک سیگنال ژنراتور و سپس به کمک آردوینو به کنترل نور LED و سپس کنترل سرعت و جهت چرخش موتور با استفاده از L293D میپردازیم و شبیه سازی آزمایشات را در Proteus انجام می‌دهیم. لازم به ذکر است که آزمایشات مربوط به LED به صورت عملی در محیط آزمایشگاه انجام شده‌اند و نتیجه آنها مشاهده و مکتوب شده است.

مقدمه و معرفی

این آزمایش از چهار بخش مختلف تشکیل شده.

در بخش اول آزمایش هدف کنترل میزان روشنایی یک LED با استفاده از تنظیم میزان فرکانس یک ژنراتور سیگنال است. با استفاده از PWM یک Duty cycle پنجاه درصدی ایجاد می‌کنیم و فرکانس سیگنال را بالا می‌بریم تا شدت خاموش و روشن شدن LED افزایش پیدا کند تا وقتی که دیگر چشم انسان خاموش و روشن شدن را تشخیص نمی‌دهد و در عوض نور LED کمرنگ‌تر به نظر می‌رسد.

در بخش دوم آزمایش هدف استفاده از همان شرایط آزمایش اول ولی این بار جهت به چرخش درآوردن موتور می‌باشد. در این بخش همچنین از یک L293D در مدار استفاده شده است.

در بخش سوم هدف استفاده از Arduino جهت ایجاد PWM برای تنظیم نور LED است. به صورتی که نور LED به مرور زمان fade in و سپس fade out شود. در این آزمایش استفاده از analogWrite کلیدی است.

در بخش چهارم و نهایی آزمایش هدف اجرای آزمایش شماره ۳ ولی اینبار بر روی یک موتور می‌باشد. بدین منظور برنامه‌ای نوشته شده که سرعت موتور در یک جهت به آرامی زیاد و سپس کم می‌شود. در مرحله‌ی بعد سرعت موتور در جهت مخالف زیاد و دوباره کم می‌شود و این روند ادامه پیدا می‌کند. برای این بخش از برنامه از نرم افزار Proteus و کتابخانه مخصوص Arduino جهت شبیه سازی استفاده شده است.

تجهیزات مورد استفاده

برای آزمایشات از ابزارهای زیر استفاده شده است:

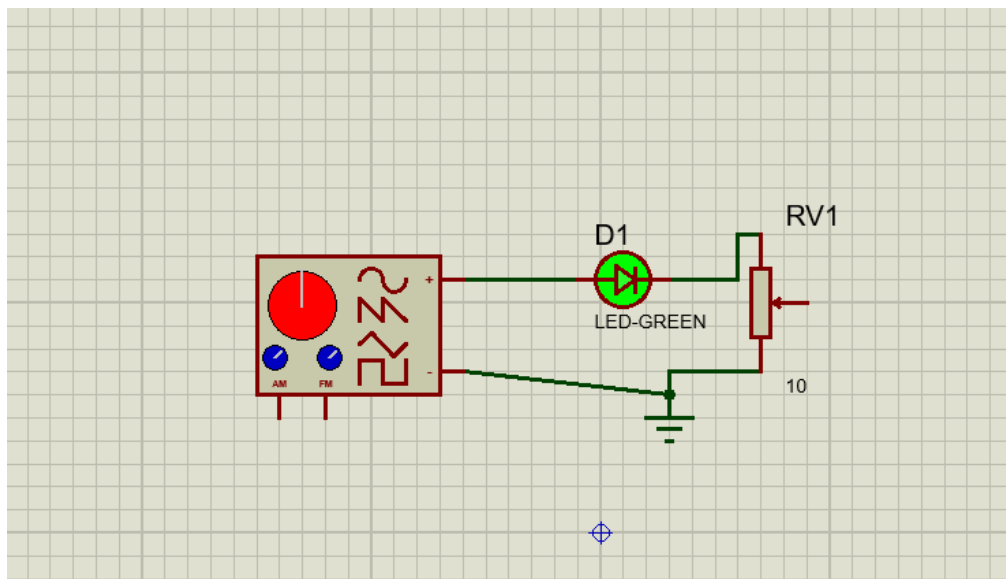
- نرم افزار Arduino IDE
- یک عدد Arduino Uno

- نرم افزار Proteus
- یک سیگنال ژنراتور
- LED
- موتور
- مقاومت ۱۰ اهم
- L293D جهت تقویت سیگنال و کنترل جهت حرکت موتور
- یک عدد breadboard
- تعدادی سیم

روش آزمایش و نتایج

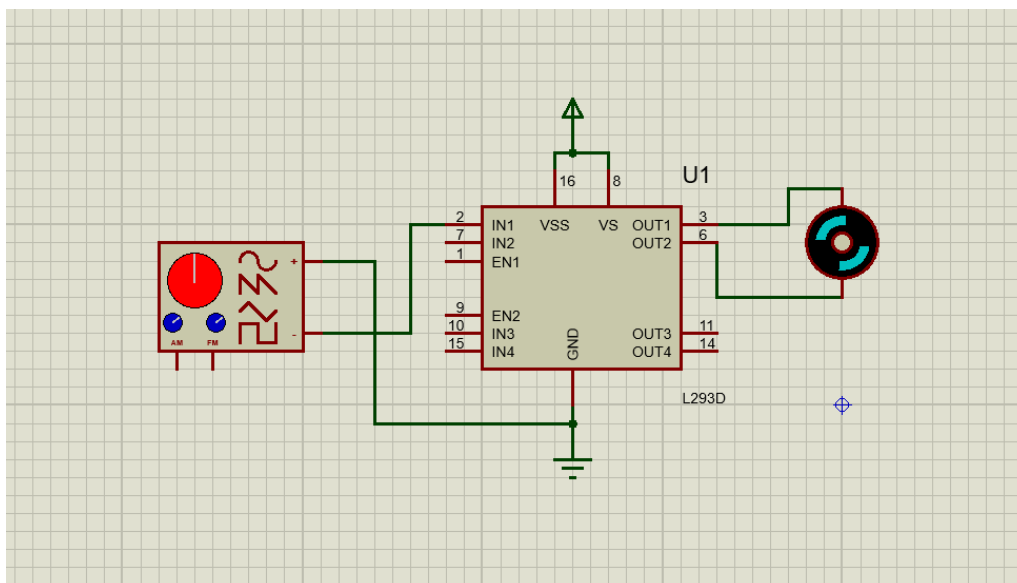
سوال ۱

در این بخش قصد داریم با استفاده از یک سیگنال ژنراتور یک موج مربعی تولید کرده و با استفاده از این موج یک LED را روشن خاموش کنیم و سپس با افزایش فرکانس سیگنال سرعت این خاموش و روشن شدن را تا حدی زیاد کنیم که نور کم رنگ به نظر برسد. بدین منظور از یک بردبرد و مقاومت استفاده نیز استفاده می کنیم. شبیه سازی این مدار در نرم افزار پروتئوس را در شکل زیر مشاهده میکنیم.



سوال ۲

در این سوال کاری مشابه به بخش یک را انجام میدهیم، با این تفاوت که به جای LED یک موتور قرار میدهم. همچنین از یک L293D جهت تقویت ولتاژ و همچنین تعیین جهت چرخش موتور استفاده می کنیم. بدین صورت که L293D را به منبع تغذیه وصل میکنیم و با تنظیم فرکانس ژنراتور سیگنال سرعت حرکت و جهت حرکت موتور را مشخص میکنیم. در تصویر زیر شبیه سازی این آزمایش را در پروتئوس مشاهده میکنیم.

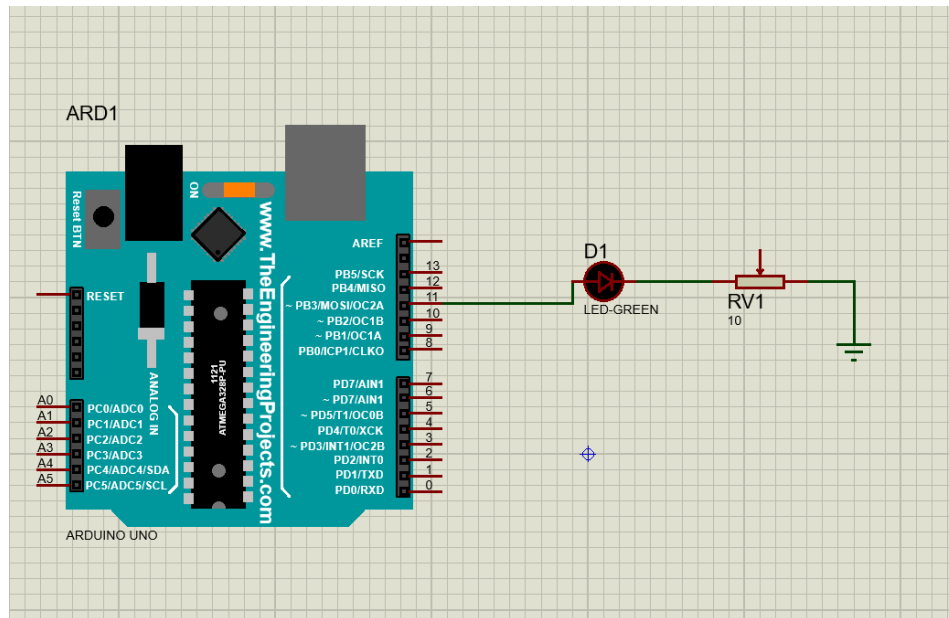


سوال ۳

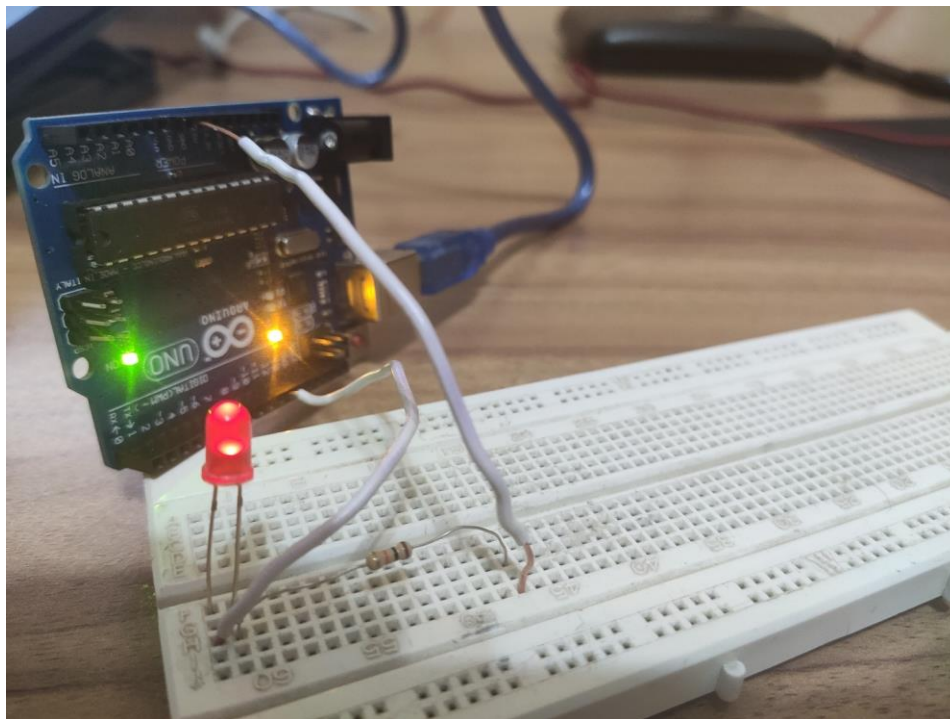
در این آزمایش کاری مشابه تمرین اول را با استفاده از آردوینو به جای ژنراتور سیگنال انجام می دهیم. تفاوت این تمرین در اینجاست که با استفاده از برنامه نویسی آردوینو قصد داریم که نور LED را به طور مداوم کاهش و افزایش بدهیم. در ادامه کد آردوینو را شرح می دهیم.

ابتدا یک پورت را به عنوان پورت خروجی برای آردوینو تعریف میکنیم. سپس در بخش loop برنامه، دو حلقه ی for ایجاد می کنیم که حلقه ی اول برای fade in و حلقه دوم برای fade out استفاده می شود. برای پرنور کردن چراغ، در حلقه میزان پارامتر دوم analogWrite را از ۰ تا ۲۵۵ تغییر می دهیم و برای کم نور کردن برعکس این کار را در حلقه دوم انجام می دهیم. در هر حلقه هم یک تاخیر ۱۵ میلی ثانیه ای لحاظ شده.

تصویر شبیه سازی این مدار در پروتئوس را در شکل زیر مشاهده می کنیم.



تصویر پیاده سازی عملی را در شکل زیر مشاهده می کنیم.

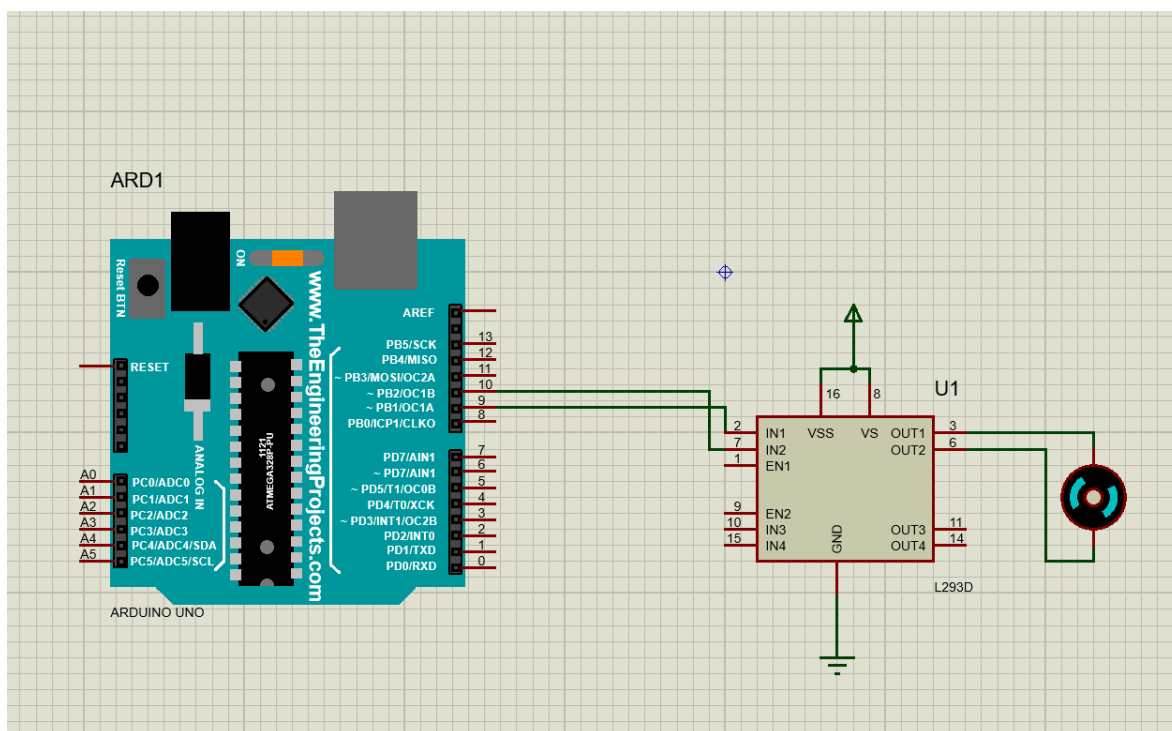


سوال ۴

در این سوال کاری مشابه تمرین قبل را برای موتور انجام می‌دهیم. به این صورت که آردوینو را به یک L293D وصل می‌کنیم و از L293D برای کنترل جهت چرخش موتور و از سیگنال خروجی آردوینو برای تعیین سرعت چرخش موتور استفاده می‌کنیم. در ادامه به توضیح روند کد برنامه می‌پردازیم.

در برنامه‌ی مربوط به این بخش نیز از حلقه‌های **for** برای افزایش و کاهش آهسته سرعت استفاده می‌کنیم. در این برنامه دو پورت خروجی از آردوینو تعریف شده است که یکی حرکت ساعت گرد و دیگری حرکت پاد ساعت گرد را با اتصال به پورت‌های **IN1** و **IN2** در L293D کنترل می‌کند. برای کنترل سرعت در هر جهت دو حلقه‌ی **for** استفاده شده است که یکی برای افزایش آهسته سرعت و دیگری برای کاهش آهسته سرعت می‌باشد.

تصویر مربوط به شبیه سازی این آزمایش در محیط پروتئوس را مشاهده می‌کنیم.



- [1] "Youtube," [Online]. Available:
<https://www.youtube.com/watch?v=H1pnZAbT7WI>. [Accessed 22 11 2022].
- [2] "Youtube," [Online]. Available:
<https://www.youtube.com/watch?v=xEFMH0VRiN0>. [Accessed 22 11 2022].
- [3] "Youtube," [Online]. Available:
<https://www.youtube.com/watch?v=N63BYtw7bOg>. [Accessed 22 11 2022].