

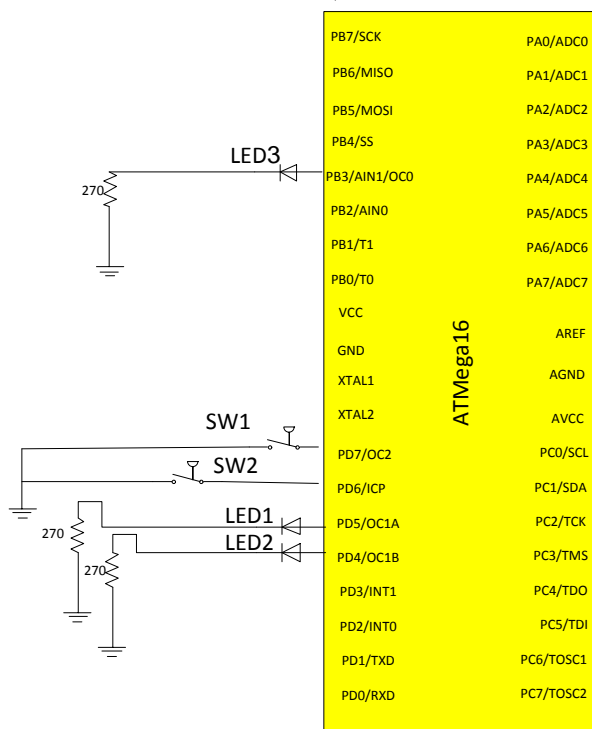
## تکلیف ۶: کار با زمان‌سنج/شمارنده ۰

درس ریزپردازنده و زبان اسمبلی

تمرین‌های زیر برای آشنایی دانشجویان با امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری میکروکنترلرهای خانواده AVR است. برنامه‌های این تمرین‌ها را می‌توانید در محیط Proteus امتحان نمایید. فایل گزارش تکلیف (کد همراه با توضیحات)، فایل‌های برنامه و پروتئوس را از طریق moodle بارگذاری نمایید.

۱- هدف از این تمرین کار با زمان‌سنج/شمارنده ۰ میکروکنترلر در حالت عملکرد عادی و حالت CTC به منظور چشمک‌زدن متناوب دیودهای نوری LED1 و LED2 است. این دیودهای نوری در مدار شکل ۱ به دو پایه از درگاه میکروکنترلر متصل شده‌اند. الف- می‌خواهیم که این دیودهای نوری بطور متناوب روشن و خاموش شوند و هر بار روشن شدن ۳ ثانیه بطول بیانجامد. برای این منظور ساعت  $f_{clk-IO}$  را روی 2 MHz تنظیم کنید. اگر از زمان‌سنج ۰ استفاده کرده و پیش‌تقسیم‌کننده روی تقسیم بر ۶۴ تنظیم شود، با چند بار مشاهده TOV0، تقریباً زمان ۳ ثانیه سپری شده است؟ چرا؟ تنظیمات ثابت‌های کنترلی زمان‌سنج/شمارنده ۰ و برنامه کار سیستم را بنویسید. از زمان‌سنج/شمارنده ۰ در حالت عملکرد عادی استفاده کنید.

ب- می‌خواهیم که در مدار شکل ۱ دیود نوری LED3 با فرکانس 2 هرتز روشن و خاموش شود. برای این منظور ساعت  $f_{clk-IO}$  را روی 1 MHz تنظیم کنید. از زمان‌سنج/شمارنده ۰ در حالت پاک کردن زمان‌سنج در برابری مقایسه (مود CTC) استفاده کرده و موجی با فرکانس 2 هرتز بر روی پایه OC0 (همان پایه PB3) تولید نمایید که موجب روشن و خاموش شدن LED3 به میزان 2 بار در ثانیه گردد. تنظیمات ثابت‌های کنترلی زمان‌سنج/شمارنده ۰ و برنامه کار سیستم را بنویسید.

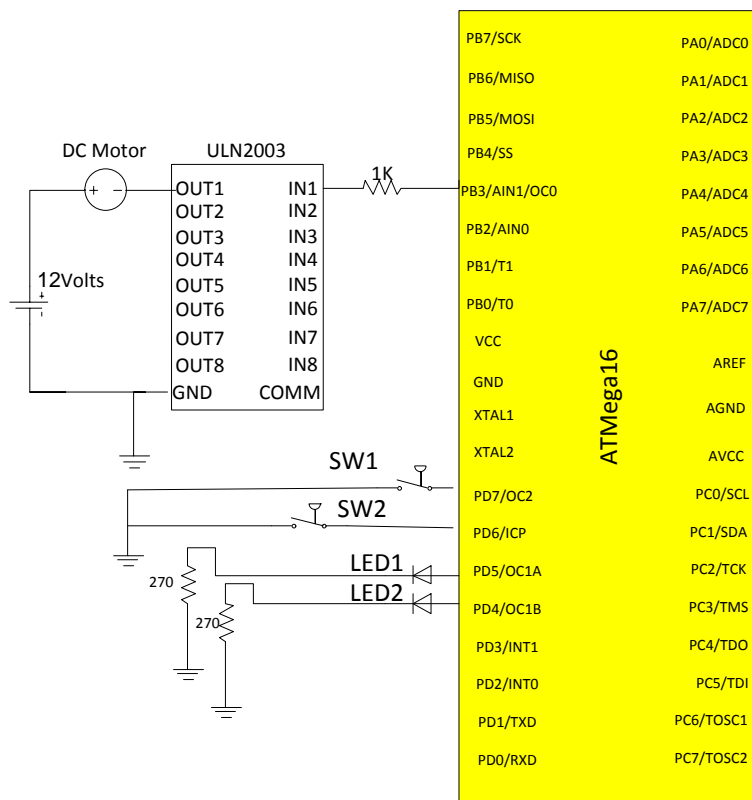


شکل ۱- LED چشمک زن

۲- هدف از این تمرین کار با زمان‌سنج/شمارنده ۰ در حالت PWM سریع و در حالت PWM با فاز تصحیح شده به منظور تنظیم شدت روشنایی LED یا تنظیم دور موتور توسط موج PWM است. مدار شکل ۲ را در نظر بگیرید. می‌خواهیم سرعت موتور را با تغییر چرخه وظیفه موج PWM که از طریق پایه OC0 (همان پایه PB3) تولید می‌شود در دو دور مختلف تنظیم کنیم. برنامه کار این مدار را به گونه‌ای بنویسید که با فشردن کلید SW1 سرعت موتور نسبت به زمانی که کلید SW2 فشرده شود نصف شود. تراشه ULN2003 یک تراشه درایور است که با وجود دریافت جریان محدود در ورودی قادر است جریان کافی برای راه‌اندازی موتور DC را فراهم نماید. عملاً بین هر ورودی و خروجی این تراشه یک زوج ترانزیستور بصورت دارلینگتون قرار دارد. چنانچه موتور DC در اختیار نباشد می‌توانید به جای تغییر دور موتور DC، شدت روشنایی یک LED را که با واسطه یک مقاومت ۲۷۰ اهم بین پایه OC0 و زمین قرار دارد را به کمک PWM کنترل نمایید  $f_{clk-IO}=1\text{ MHz}$ . اقدامات زیر را انجام دهید:

الف- تنظیمات ثبات‌های کنترلی زمان‌سنج/شمارنده ۰ و برنامه کار سیستم را ارائه کنید. از زمان‌سنج/شمارنده ۰ در مود PWM سریع استفاده کنید.

ب- تنظیمات ثبات‌های کنترلی زمان‌سنج/شمارنده ۰ و برنامه کار سیستم را ارائه کنید. از زمان‌سنج/شمارنده ۰ در مود PWM با فاز صحیح استفاده کنید.



شکل ۲- کنترل دور موتور توسط PWM

موفق باشید

محمد مهدی همایون پور