**بسمه تعالی**

**دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر**

**تکلیف 6: کار با زمان‌سنج/شمارنده 0**

درس ریزپردازنده 1

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

1. هدف از اين تمرين کار با زمان‌سنج/شمارنده 0 ميکروکنترلر در حالت عملکرد عادي و حالت CTC به منظور چشمک‌زدن متناوب ديودهاي نوري LED1 و LED2 است. این دیودهای نوری در مدار شکل 1 به دو پايه از درگاه ميکروکنترلر متصل شده‌اند.

الف- مي‌خواهيم که اين ديودهاي نوري بطور متناوب روشن و خاموش شوند و هر بار روشن شدن 3 ثانيه بطول بيانجامد. براي اين منظور ساعت fclk-IO را روي 2 MHZ تنظيم کنيد. اگر از زمان‌سنج 0 استفاده کرده و پيش‌تقسيم‌کننده روي تقسيم بر 64 تنظيم شود، با چند بار مشاهده TOV0، تقریبا زمان 3 ثانيه سپري شده است؟ چرا؟ تنظيمات ثبات‌هاي کنترلي زمان‌سنج/شمارنده 0 و برنامه کار سيستم را بنويسيد. از زمان‌سنج/شمارنده 0 در حالت عملکرد عادي استفاده کنيد.

ب- مي‌خواهيم که در مدار شکل 1 ديود نوري LED3 با فرکانس 2 هرتز روشن و خاموش شود. براي اين منظور ساعت ساعت fclk-IO را روي 1 MHZ تنظيم کنيد. از زمان‌سنج/شمارنده 0 در حالت پاک کردن زمان‌سنج در برابري مقايسه (مود CTC) استفاده کرده و موجي با فرکانس 2 هرتز بر روي پايه OC0 (همان پايه PB3) توليد نمائيد که موجب روشن و خاموش شدن LED3 به ميزان 2 بار در ثانيه گردد. تنظيمات ثبات‌هاي کنترلي زمان‌سنج/شمارنده 0 و برنامه کار سيستم را بنويسيد.



شکل 1- LED چشمک زن

1. هدف از اين تمرين کار با زمان‌سنج/شمارنده 0 در حالت PWM سريع و در حالت PWM با فاز تصحيح شده به منظور تنظيم شدت روشنايي LED يا تنطيم دور موتور توسط موج PWM است. مدار شکل 2 را درنظر بگيريد. مي‌خواهيم سرعت موتور را با تغيير چرخه وظيفه موج PWM که از طريق پايه OC0 (همان پايه PB3) توليد مي‌شود در دو دور مختلف تنظيم کنيم. برنامه کار اين مدار را به گونه‌اي بنويسيد که با فشردن کليدSW1 سرعت موتور نسبت به زماني که کليد SW2 فشرده شود نصف شود. تراشه ULN2003 يک تراشه درايور است که با وجود دريافت جريان محدود در ورودي قادر است جريان کافي براي راه‌اندازي موتور DC را فراهم نمايد. عملاً بين هر ورودي و خروجي اين تراشه يک زوج ترانزيستور بصورت دارلينگتون قرار دارد. چنانچه موتور DC در اختيار نباشد مي‌توانيد به جاي تغيير دور موتور DC، شدت روشنايي يک LED را که با واسطه يک مقاومت 270 اهم بين پايه OC0 و زمين قرار دارد را به کمک PWM کنترل نمائيد fclk-IO=1 MHZ . اقدامات زير را انجام دهيد:

الف- تنظيمات ثبات‌هاي کنترلي زمان‌سنج/شمارنده 0 و برنامه کار سيستم را ارائه کنيد. از زمان‌سنج/شمارنده 0 در مود PWM سريع استفاده کنيد.

ب- تنظيمات ثبات‌هاي کنترلي زمان‌سنج/شمارنده 0 و برنامه کار سيستم را ارائه کنيد. از زمان‌سنج/شمارنده 0 در مود PWM با فاز صحیح استفاده کنيد.



شکل 2- کنترل دور موتور توسط PWM

**موفق باشید**

**محمدمهدی همایون‌پور**