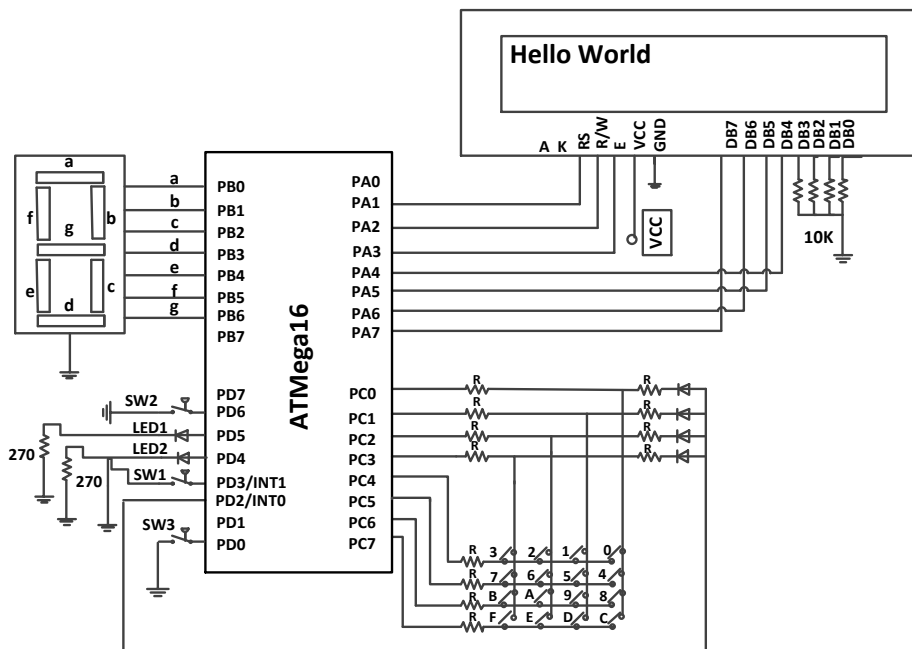


تکلیف ۵ درس ریزپردازنده ۱ (وقفه ها، کیبورد و LCD کاراکتری)

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

- ۱- تمرین ۳ از فصل ۹ کتاب ریزپردازنده و زبان اسمبلی (وقفه، نمایش دهنده 7-Segment و طراحی کیبورد ماتریسی)
- ۲- می‌خواهیم یک نمایش دهنده کاراکتری را به میکروکنترلر متصل و عبارت "Hello World" را بر روی آن نمایش دهیم. LCD را همانند شکل ۱ به درگاه A میکروکنترلر متصل کنید. کد اسمبلی ارتباط با LCD کاراکتری از طریق اینترنت قابل دسترسی است. یکی از این برنامه‌ها کد اسمبلی m8_LCD_4bit.asm به همراه فایل m8def.inc است که از طریق سایت‌های [1] و [2] قابل دسترسی هستند. یکی از توابع این برنامه تابع lcd_putchar است که کاراکتر موجود در ثبات r17 را بر روی LCD نمایش می‌دهد. سایر توابع مهم موردنیاز در این کد lcd_putchar، LCD_getaddr، LCD_getchar، LCD_wait و LCD_init هستند. در این کد درگاه متصل به LCD درگاه‌های D و C و B هستند. لذا در صورت استفاده از این کد، می‌بایست آنها را به پایه‌های مناسب از درگاه A تغییر نام دهید.



شکل ۱- مدار نمایش دهنده کاراکتری (LCD)

الف- عبارت "Hello World" را بر روی این LCD نمایش دهید

ب- زیرروالی بنام LCD بنویسید که با هر باز صدا زدن، کاراکترهایی را که در یک بلوک از حافظه Flash به آدرس شروع LCDTABLE قرار دارند را نمایش می‌دهد. بایت اول در این بلوک حافظه تعداد کاراکترهاست. بدیهی است که چنانچه بخواهیم از این زیر روال استفاده کنیم، می‌بایست از قبل کاراکترهایی را که باید چاپ شوند و تعداد آنها (اولین بایت) را در این بلوک حافظه قرار داده باشیم.

ج- برنامه‌ای بنویسید که اطلاعات دریافتی از کیبورد طراحی شده در سوال ۱ را دریافت و پشت سر هم بر روی LCD نمایش دهد.

[1] Christoph Redecker, Using An LCD In 4 bit Mode, http://www.avrbeginners.net/interfacing/44780_lcd/4bit.html

[2] Christoph Redecker, m8_LCD_4bit.asm code, http://www.avrbeginners.net/interfacing/44780_lcd/m8_lcd_4bit.asm.