

## بسمه تعالی

### مسائل سری ۲ درس ریزپردازنده ۱

(برنامه‌نویسی اسمبلی AVR، تولید ساعت و کار با تایمر نگهبان، EEPROM و درگاه‌ها)

دانشکده مهندسی کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

- ۱- برای تست و اجرای برنامه‌ها در این تکلیف می‌توانید از AVR Studio و Proteus استفاده کنید.
- ۲- از مباحث گفته شده در تدریس مباحث مرتبط با نوشتن برنامه به زبان اسمبلی، در نوشتن برنامه‌های اسمبلی این تکلیف استفاده نمائید.

۱- در هر یک از دستورات زیر از چه مدهای آدرس‌دهی استفاده شده است؟

دستورالعمل	مد آرس‌دهی آپرند اول (مد آدرس دهی در صورت نداشتن آپرند)	مد آرس‌دهی آپرند دوم (در صورت وجود)
ADIW R1, K		
EOR R0, R10		
RJMP 0xFF		
IJMP		
EICALL		
CALL 0x2000		
CPC R0, R2		
BRTC 0x400		
Mov R0, R1		
LDI R0, 0x55		
LDS R0, 0x100		
LDD R0, Y+0x15		
ST -X, R10		
ELPM		
OUT SFIOR, R0		

- ۲- تمرین ۱ از فصل ۹ کتاب ریزپردازنده و زبان اسمبلی
- ۳- بندهای ب، ج، د و ه از تمرین ۲ از فصل ۹ کتاب ریزپردازنده و زبان اسمبلی
- ۴- برنامه‌ای بنویسید که ارقام ۰ الی ۹ را در حافظه EEPROM میکروکنترلر بنویسید.
- ۵- یک نمایش‌دهنده 7-Segment را به پورت B میکروکنترلر ATmega16 متصل نمائید (مشابه شکل ۹-۱۷ کتاب). پایه‌های این پورت را در وضعیت خروجی قرار دهید. معادل 7-Segment ارقام ۰ الی ۹ را بدست آورده و توسط شبکه کد DB در جدولی در حافظه برنامه در جدولی با آدرس شروع با برچسب BCDTo7-Seg قرار دهید.

- ۶- برنامه‌ای بنویسید که ارقام ۰ الی ۹ نوشته شده در حافظه EEPROM میکروکنترلر را خوانده و هر کدام را با یک تاخیر مناسب بر روی نمایش‌دهنده 7-Segment متصل به پورت B بنویسد. تاخیر را توسط یک زیرروال تاخیر ایجاد نمائید (یک حلقه که در آن تعدادی دستورالعمل به دفعات تکرار شوند ایجاد یک تاخیر می‌نماید).
- ۷- وضعیت پرچم‌ها را پس از اجرای هر یک از دستورالعمل‌های برنامه زیر مشخص نمائید. فرض کنید کلیه پرچم‌ها پس از شروع برنامه 0 هستند.

```
LDI R0, 0x80
STB R0, 7
ADD R0, 0x7F
INC R0
SEI
```

- ۸- در یک زیر روال، یک بایت داده را از ثبات I/O به آدرس 0x25 دریافت، آنرا به ثبات R0 منتقل، نیبل‌های آنرا جابجا، بیت شماره ۳ آنرا 0 و بیت پنجم آن را تست کنید و پیرو آن اقدامات زیر را انجام دهید:
- الف- اگر نتیجه تست بیت پنجم 1 بود، مقدار نهایی R0 را در آدرس 0x10 نسبت به مقدار فعلی ثبات Z در حافظه داده ذخیره نمائید ( $Z=0x80$ ).
- ب- اگر نتیجه تست بیت پنجم 0 بود، محتوای R0 را پس از یک شیف حسابی به راست، در عدد ۵ ضرب و نتیجه را در دو بایت متوالی در پشته ذخیره کنید.
- ج- چنانچه بخواهیم مقدار R0 حاصل از بند الف و دو بایت حاصل از بند ب در آدرس‌های متوالی در حافظه ذخیره شوند، مقدار اولیه و نهایی SP را پیدا کنید.
- ۹- برنامه‌ای به زبان اسمبلی ATMega16 بنویسید که حاصل **جمع مربعات اعداد ضریب ۵** در فاصله ۱ تا n را محاسبه و در ثبات‌های R1:R0 قرار دهد. فرض کنید مقدار n پیش از اجرای برنامه در ثبات R10 قرار داشته است.
- ۱۰- برنامه‌ای به زبان اسمبلی ATMega16 بنویسید که ۱۰۰ عدد که در آدرس ARRAY در حافظه برنامه قرار گرفته‌اند را **به صورت نزولی** مرتب کند (فرض کنید این حافظه از پیش تعریف و مقدار دهی شده است).

مهلت تحویل: ۱۳۹۶/۱/۱۸

موفق باشید