



به نام خدا  
آزمایشگاه میکروپروسسور

پیش گزارش چهارم

تحويل: دوشنبه ۱۴ فروردین



## سوال اول

در آزمایش قبل با دو نوع از پروتکل‌های ارتباطی آشنا شدید. در اینجا نیز با دو نوع دیگر آشنا خواهید شد.

یکی از معروف ترین پروتکل‌های ارتباطی سریال پروتکل SPI می‌باشد که پیاده‌سازی سخت‌افزاری ساده و جالبی دارد.

(الف) چگونگی برقراری ارتباط از طریق پروتکل SPI را توضیح دهید.

(ب) یک سخت‌افزار Master و یک سخت‌افزار Slave در نظر بگیرید که Master دو رقم آخر شماره دانشجویی شما را به

Slave و Slave دو رقم قبلی آن را به Master ارسال می‌کند. چگونگی این ارسال را با رسم نمودار سطح منطقی (ولتاژ)

پایه‌ها نشان دهید.

(ج) ارتباط SPI چه پارامترهایی دارد و تاثیر هر کدام از این پارامترها بر این ارتباط چیست؟

(د) با در نظر گرفتن یک Shift Register در هر کدام از سخت‌افزارهای Master و Slave در ارتباط SPI و دیگر المان‌های

مورد نیاز سخت‌افزار SPI را طراحی کنید و چگونگی اتصالات را مشخص کنید.

(ه) وقفه (Interrupt) های ارسال و دریافت را به طراحی بالا اضافه کنید.

(و) آیا زمانی که اطلاعات Slave آماده است می‌تواند به تنهایی داده‌ای را به Master ارسال کند؟ چرا؟

(ز) زمان رخ دادن وقفه‌های ارسال و دریافت چند کلاک با هم تفاوت دارند؟ آیا امکان دارد یکی از وقفه‌های ارسال یا دریافت

رخ دهد درحالی که دیگری هنوز رخ نداده است؟

(ح) آیا می‌توان ارتباط SPI را یک‌طرفه راه‌اندازی کرد؟ آیا امکان دارد بدون دریافت داده‌ای اطلاعاتی را ارسال کرد؟

یکی دیگر از پروتکل‌های ارتباط سریال که به خوبی راه خود را در محیط‌های صنعتی باز کرده است پروتکل TWI/I2C

می‌باشد.

(ط) چگونگی برقراری ارتباط از طریق پروتکل TWI/I2C را توضیح دهید.

(ی) با رسم شکل دو رقم آخر شماره دانشجویی خود را به صورت یک بایت با استفاده از پروتکل TWI/I2C ارسال کنید.

(اگر لازم دارید در مورد گیرنده و فرستنده فرض خاصی را در نظر بگیرید ، آن فرض را نیز بیان کنید.

(ک) در چه شرایطی از پروتکل SPI و در چه شرایطی از پروتکل I2C استفاده می‌شود؟

## سوال دوم)

تحقیق کنید مقاومت حساس به نور (LDR) چگونه المانی است؟ و چگونه می توان از آن به عنوان سنسور روشنایی استفاده کرد؟

## سوال سوم)

در این قسمت به کمک یک پتانسیومتر و دو میکرو ATmega16 در شبیه ساز Proteus ، می خواهیم کاری کنیم که عدد خوانده شده از یک پتانسیومتر توسط میکروی اول را با استفاده از پروتکل SPI به میکروی دوم ارسال کنیم و میکروی دوم نیز آن را با استفاده از پروتکل USART بر روی Virtual Terminal موجود در نرم افزار Proteus چاپ کند. (تحویل سوال سوم اختیاری است ولی تمرین آن برای به موقع تمام کردن آزمایش الزامی است)