

# پیش گزارش آزمایش سوم آزمایشگاه ریزپردازنده

اشکان شکبیا (۹۹۳۱۰۳۰)، علی هاشمپور (۹۹۳۱۰۸۲)

## سوال: در مستندات آردوینو جستجو کنید و در مورد توابع کتابخانه Serial توضیح دهید.

کتابخانه serial در آردوینو راهی برای برقراری ارتباط با برد آردوینو از طریق ارتباط سریال فراهم می کند. این اجازه می دهد تا داده ها از طریق پورت سریال روی برد ارسال و دریافت شوند، که می تواند برای اشکال زدایی یا ارسال داده ها به دستگاه های دیگر مفید باشد.

این کتابخانه شامل توابعی برای پیکربندی پورت سریال، انتقال داده و دریافت داده است. متداول ترین توابع استفاده شده عبارتند از Serial.begin() که ارتباط سریال را با یک نرخ باود مشخص مقداردهی اولیه می کند و Serial.print() و Serial.println() که داده ها را به پورت سریال ارسال می کنند. علاوه بر این، این کتابخانه شامل توابعی برای خواندن داده ها از پورت سریال است، مانند Serial.read()، که یک بایت از داده را می خواند، و Serial.available()، که تعداد بایت های موجود برای خواندن را برمی گرداند. به طور کلی، کتابخانه سریال برای برقراری ارتباط با برد آردوینو از طریق ارتباط سریال ضروری است و یک رابط کاربری ساده و آسان برای ارسال و دریافت داده ارائه می دهد.

## سوال: در مورد پروتکل SPI به سوالات زیر پاسخ دهید:

این پروتوکل از ۴ سیم استفاده میکند. وظیفه ی هر يك از این ۴ سیم را شرح دهید.

1. MOSI (Master Out Slave In): This wire carries data from the master to the slave.
2. MISO (Master In Slave Out): This wire carries data from the slave to the master.
3. SCK (Serial Clock): This wire is used to synchronize data transmission between the master and slave.

4. SS (Slave Select): This wire is used by the master to select which slave to communicate with.

آیا این پروتکل امکان حضور چند Master را به ما میدهد؟

بله، پروتکل SPI اجازه می دهد چندین Master در یک bus واحد وجود داشته باشد. با این حال، برای مدیریت دسترسی به گذرگاه و جلوگیری از درگیری بین مسترها به منطق اضافی نیاز دارد.

در برد Arduino Uno کدام پین های به صورت پیشفرض برای پین های SPI تخصیص داده شده اند؟

- MOSI: pin 11
- MISO: pin 12
- SCK: pin 13
- Additionally, pin 10 is assigned as the default Slave Select (SS) pin, but this can be reconfigured to use any other digital pin if needed.

**سوال:** در مستندات این کتابخانه جستجو کنید و در مورد توابع زیر توضیح بدهید:

- `SPI.begin()`: این تابع کتابخانه SPI را مقداردهی اولیه می کند و پایه های پیش فرض SPI ((MOSI، MISO، SCK، SS را روی برد آردوینو تنظیم می کند. همچنین سرعت پیش فرض ساعت را روی 4 مگاهرتز تنظیم می کند.
- `SPI.beginTransaction()`: این تابع برای شروع یک تراکنش جدید در گذرگاه SPI استفاده می شود. این امکان سفارشی سازی پارامترهایی مانند سرعت ساعت، ترتیب بیت و حالت داده را برای هر تراکنش فراهم می کند. هنگامی که یک تراکنش شروع شد، می توان برای ارسال یا دریافت داده ها در bus با `SPI.transfer()` تماس گرفت.
- `SPI.end()`: این تابع تراکنش جاری در گذرگاه SPI را پایان می دهد. هر منبعی که در طول تراکنش استفاده می شود را آزاد می کند و پین های گذرگاه SPI را به حالت پیش فرض خود برمی گرداند.
- `SPI.transfer()`: این تابع یک بایت از داده را روی گذرگاه SPI ارسال می کند و داده های دریافتی را از دستگاه Slave برمی گرداند. به یک آرگومان نیاز دارد که همان بایت داده برای ارسال است. این تابع تا زمانی که انتقال کامل تمام شود و داده های دریافتی در دسترس باشد، مسدود می شود. اگر نیاز به انتقال بیش از یک بایت داده دارید، می توانید این تابع را چندین بار در یک تراکنش فراخوانی کنید.

**سوال:** دستوري که با استفاده از آن آردوینو در حالت Slave قرار میگیرد را بنویسید و آن را توضیح دهید.

```
SPCR |= _BV(SPE); //Turn on SPI in Slave Mode
```

- **SPCR:** SPI Control Register is a hardware register that controls the configuration and operation of the SPI module in AVR microcontrollers.
- **|= operator:** this is a bitwise OR assignment operator. It sets a bit to 1 if it was previously 0, without affecting the other bits in the register.
- **\_BV():** this is a macro defined in the avr-libc library that takes a bit number and returns the corresponding bitmask with a value of 1 at that bit position.
- **SPE:** SPI Enable bit, located at bit 6 in SPCR. When set to 1, it enables the SPI module and allows data transfer to take place.
- **Slave Mode:** In this configuration, the microcontroller acts as a slave device and receives instructions and data from a master device over the SPI bus.