INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA
IFSC - CAMPUS CRICIÚMA

Serial Peripheral Interface - SPI

Estudantes: **Allex Magno Andrade**
Douglas Amorim dos Santos

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na Disciplina Sistemas Embarcados do Curso de Engenharia de Telecomunicações
Professor: Roberto de Matos.

São José, 2019/2

Introdução

- Comunicação microcontroladores -> Periféricos
- Padrão desenvolvido pela motorola
- Comunicação *full duplex*
- Sem limite de tamanho de palavras
- Taxa de operação superior a 20MHz
- Comunicação mestre - escravo

Diferenças entre SPI e UART

	Quantidade de dispositivos	Facilidade de implementação	Direcionalidade	Quantidade de fios	Distância de comunicação	Velocidade
UART	Um	Fácil	Half-duplex	2	Curta	Média
SPI	Vários	Média	Full-duplex	4 ou mais	Curtíssima	Alta

Quadro 1 - Comparação entre SPI e UART

Operação

O sistema consiste em dois registradores de deslocamento e um gerador de clock pelo mestre. O Mestre inicia o ciclo de comunicação quando coloca o pino SS em zero. Mestre e Escravo preparam os dados a serem enviados a seus respectivos registradores de deslocamento e o Mestre gera os pulsos de clocks para iniciar a troca dos dados. Os dados sempre são enviados do Mestre para o Escravo em MISO, e sempre do Escravo para o Mestre em MOSI. Após cada pacote de dados, o Mestre sincroniza o Escravo colocando 1 em SS.

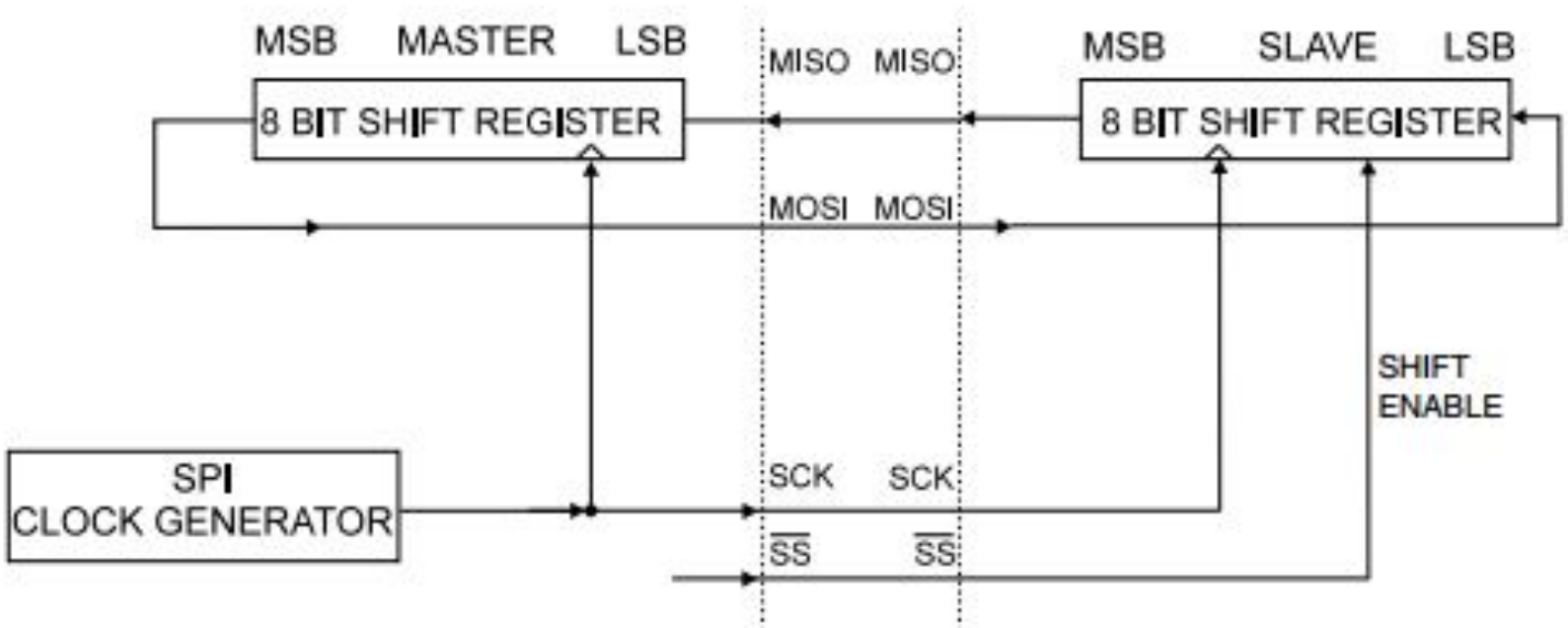
Pinagem no arduino Mega

- **SS** - Salve Select
- **MISO** - Master Input Slave Output
- **MISO** - Master Output Slave Input
- **SCK** - Serial Clock

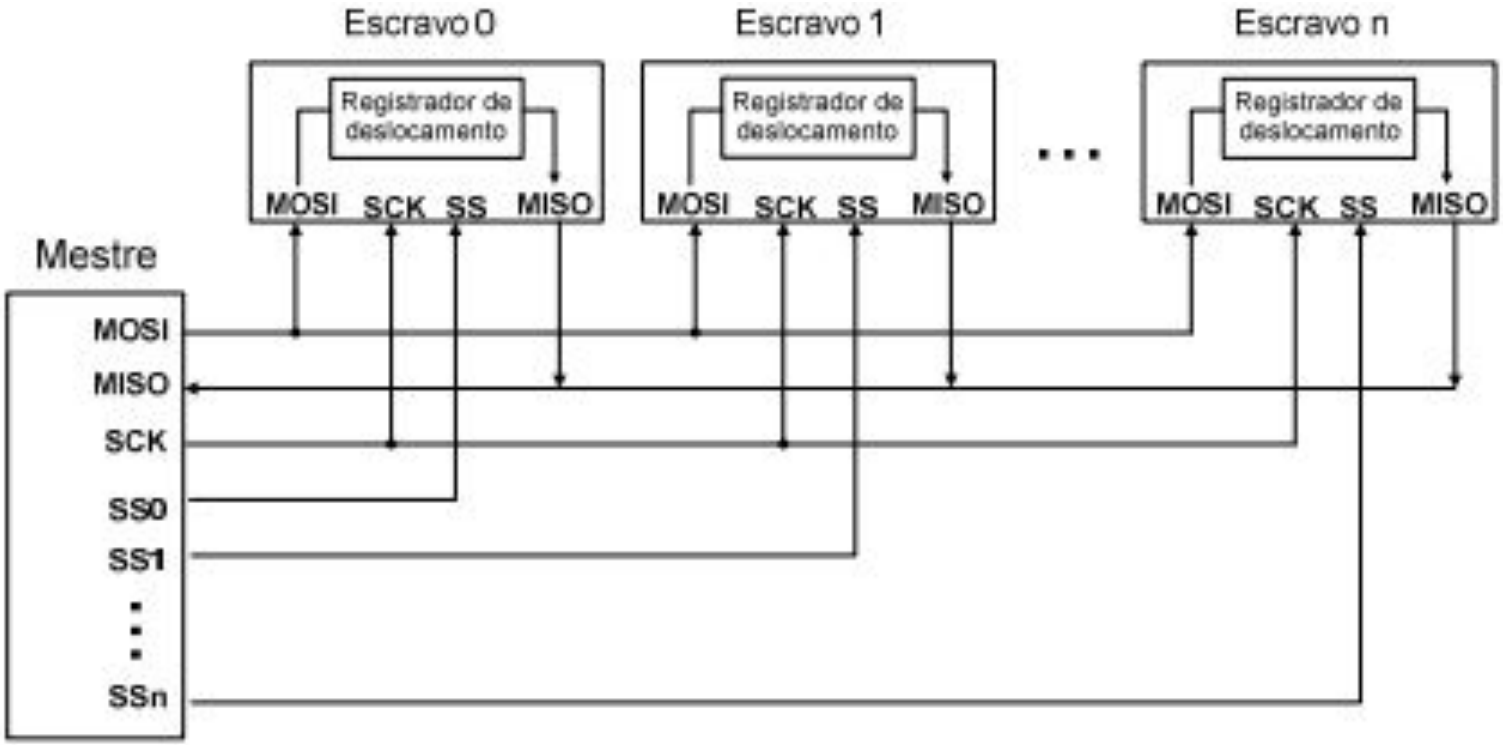
Pino	Descrição
PB0	SS’
PB1	SCK
PB2	MOSI
PB3	MISO

Quadro - Pinagem arduíno Mega

Interação Mestre-Escravo

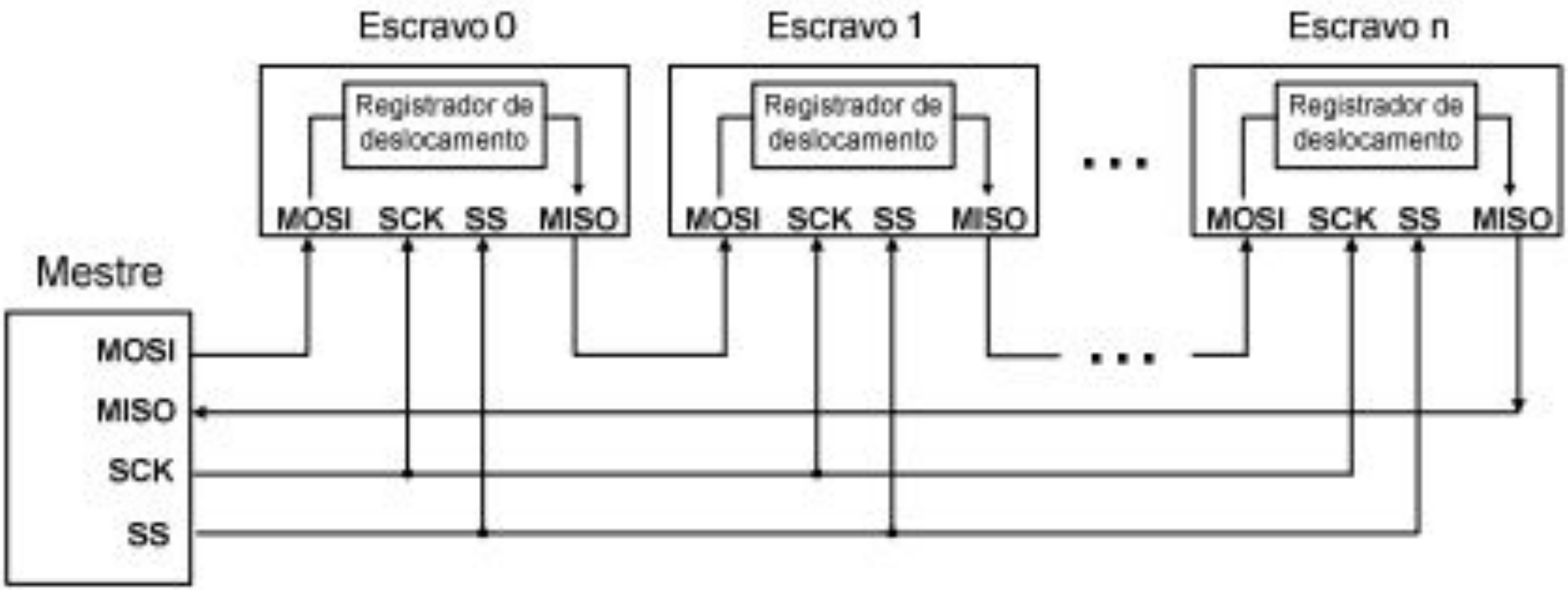


Sistema de seleção individual



Seleção individual

Sistema em anel



Seleção coletiva com ligação em anel

Pinagem - Configuração padrão

- Quando habilitado, as direções dos dados nos pinos MOSI, MISO, SCK e SS’ são sobrescritos conforme o quadro abaixo.

Pino	Direção Mestre	Direção Escravo
MOSI	Definido pelo usuário	Entrada
MISO	Entrada	Definido pelo usuário
SCK	Definido pelo usuário	Entrada
SS’	Definido pelo usuário	Entrada

Quadro - Pinagem SPI

Código Mestre - ATmega2560

```
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#include <stdint.h>

void SPI_Master_setup(void){
        DDRB |= (1 << PB2) | (1 << PB1); // Configura MOSI e SCK
        SPCR |= (1 << MSTR) | (1 << SPE) | (1 << SPR0); // Habilita SPI mestre com clk de 16

}
void SPI_Master_tx(char data){
        SPDR = data; // Envia dado para o registrador
        while(!(SPSR & (1 << SPIF))); // Espera a transmissao (quando SPIF for 1)
}

int main(){
        SPI_Master_setup();
        char a = 'a';
    while(true){
         SPI_Master_tx(a);
        _delay_ms(1000);
    }
 }
```

Quadro - Pinagem SPI

Referências

- Datasheet ATMEGA2560. Microchip
- AVR e Arduino - Técnicas de projeto. (De Lima, et al)