

## 20 Seriová rozhraní mcu

středa 1. prosince 2021 10:24

Popis sériových sběrnic USART, RS422/485, SPI/Microwire, I2C, 1Wire, CAN. Popis sériového portu Atmel AVR.

název	USART	SPI	I2C
vzdálenost	stovky metrů	< 1m	~ 1m
rychlost	5Mbps	~ 10Mbps	10kbps/100kbps/400kbps/1Mbps/3,4 Mbps
duplexita	full	full/(half 3vodič.)	half
zabezpečení	volitelný paritní bit	ne	ne
odolnost	ne, rozšířený rozsah na straně přijímače	ne	ne
řízení toku	ne	ne	1b ACK
synchronizace	SYN/ASYN	SYN	SYN
rámec	start/5-8b data/(parita)/1-2,5 stop	data 8/16b	start podmínka/7-10b adr/1b r/w/1b ack/8b data nx/ack/stop podmínka
fyzická vrstva	transmit data TXD, receive data RXD, request to send RTS, clear to send CTS, data set ready DSR, GND, data carrier collect RCD, data terminal ready DTR, ring indicator RI	out MOSI in MISO output clk SCK, slave select SS	data SDA, clk SCL
řízení komunikace	point-to-point (mezi MCU)	SINGLE MASTER	MULTI MASTER
adresace	-	-	7-10b adresa
arbitrace	-	-	zařízení vysílající více nul má přednost
napájení	ne	ne	ano?
topologie	BUS	STAR	BUS
připojování za běhu	ne	ne	ne

### • UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter)

- full-duplex, protože má samostatné bity pro transmitter I receiver
- transmitter I receiver jsou propojeny jen hodinovou frekvencí
- každá periferie má své konfigurační registry (u USART je UCSRA UCSRB UCSRC)
  - šipka vede oběma směry (I/O)
- RS-232 logická napětí
- tři části:

#### i. clock generator

- u UART se nepoužívá
- u USART je to I/O pin

#### ii. transmitter

- do TXD (vysílá se)
- části:
  - TX control
    - lze nastavit zapnutí/vypnutí input stavu
  - UDR (UART Data Register)
    - data ze sběrnice se sem paralelně zapisují
    - při
  - transmit shift register
    - PISO
  - generátor parity
  - odbočka na dvouvstupový multiplexor
  - pin control

#### iii. receiver

- z RXD (přijímá se)
- části:
  - RX control
  - parity checker
    - při 9bit komunikaci kontroluje paritu
    - při erroru:
      - přišly nevalidní data
      - přišel nevalidní paritní bit
    - sudý počet chyb nezachytí
  - data recovery
    - může dojít k rozsynchronizování hodin a posunou se bitové hranice
    - vzorkuje každý signál a vybere ten, který se objevuje nejvíc (funkce majorita)
  - clock recovery
    - synchronizuje hodiny mezi transmitterem a receiverem
  - receive shift register
    - SIPO
  - UDR (UART Data Register)
    - registr
    - slouží jako 2. buffer
    - je tam na prodloužený čas na zpracování dat
      - při nestihání se změni hodnota na příznaku a můžeme si vyžádat znovuodeslání

- I2C
- SPI

