

Paralelný port

- **Centronics - LPT port**

- Používame v počítačoch najmä na pripojenie tlačiarne
- Patrí medzi tzv. **legacy porty** (zastarané porty)
- Dáta sa prenášajú paralelne po viacerých vodičoch naraz
 - Paralelný port predstavoval v minulosti komunikačné rozhranie s vysokou prenosovou rýchlosťou (kb/s t. j. niekoľko sto kbit/s)
 - pripájal sa k nemu okrem tlačiarne aj iné zariadenia vyžadujúce rýchly prenos dát (napr. skener)
 - používal sa aj na prenos dát medzi dvomi počítačmi (vďaka nízkej cene a dostupnosti na každom počítači)

- **popis signálov**

- dátové signály
- riadiace signály
- stavové signály

Stavové signály

- **ACK (10)**

- určuje pripravenosť prijímača prevziať ďalší bajt údajov

- **BUSY (11)**

- Informuje vysielач, že prijímač spracováva prenesený byte údajov

- **PE – Paper End (12)**

- Koniec papiera

- **SEL – Select (13)**

- Stav ON-LINE

- **ERROR (15)**

- chyba

Riadiace signály

- **STROBE (1)**

- určuje začiatok platnosti údajov

- **AUTO (14)**

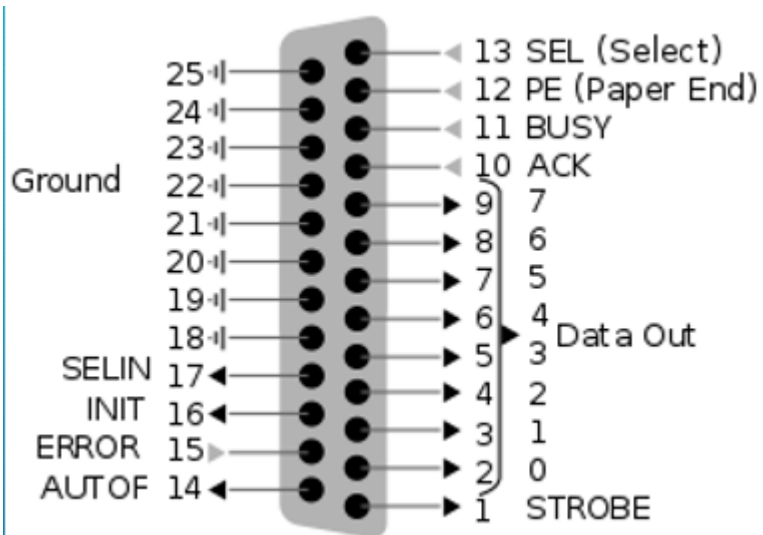
- automatické odriadkovanie

- **INIT (16)**

- nulovanie

- **SELIN (17)**

- vyber zariadenia pre prenos dát
- oznámi tlačiarňu že je vybratá



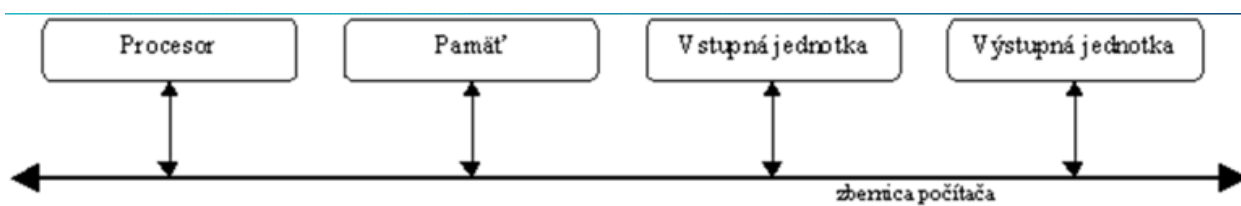
Pre paralelný port je definovaných 5 režimov prenosu, medzi ktorými je možné prepínať nastavením hardvéru v BIOS-e

Režim prenosu

- **Compatibility mode**
 - známy ako SPP – Standard Parallel Port
 - Dátová zbernica je jednosmerná
 - Data sa prenášajú len z počítača do tlačiarne
- **Nibble mode**
 - vstup bajtov v dvoch cykloch (4 bity každý), pomocou ktorého zadávame stavový riadok
- **Byte mode**
 - zadávame celý bajt pomocou dátových liniek na príjem
 - funguje len na portoch, ktoré dokážu čítať výstupné údaje
 - nazýva sa aj bi-directional – dvojsmerný prenos
- **EPP – Enhanced Parallel Port – rozšírený paralelný port**
 - obojsmerná výmena
 - Riadiace signály generované hardvérom počas cyklu prístupu k portu (čítanie alebo zápis do portu)
- **ECP – Extended Capability Port – port s rozšírenou schopnosťou**
 - obojsmerná výmena dát s možnosťou kompresie hardvérových údajov metódou RLE – Run Length Encoding, použitím vyrovnávacích pamätí FUFO a DMA
 - FIFO – First in First Out – prvý vložený údaj ide von ako prvý
 - DMA – Direct Memory Acces – primy prístup do pamäte bez účasti procesora

Zbernice

- Množina liniek (vodičov), ktoré navzájom prepájajú všetky prvky na danej úrovni
- Umožňujú spojiť každé zariadenie s každým
- V danom okamihu môže údaje vysielat' a prijímať iba jedno zariadenie.
- Ostatné zariadenia musia byť od zbernice odpojené
- Na zbernicu sa pripája procesor, pamäť, vstupné a výstupné zariadenia



Rozdelenie zberníc:

1. Podľa spôsobu riadenia
2. Podľa tvaru prenášaných údajov
3. Podľa synchronizácie prenosu
4. Podľa typu prenášaných údajov
5. Podľa časového multiplexu
6. Podľa spôsobu prideľovania zbernice

• Rozdelenie zberníc podľa spôsobu riadenia

- Single-Master
 - V systéme sa nachádza iba jeden prvok ktorý môže pracovať vždy iba ako nadradený (MASTER)
 - CPU je nadriadeným zariadeným
 - Pamäť a In/Out zariadenia sú podriadenými zariadeniami
- Multi-Master
 - Na zbernicu je pripojených viacero zariadení, z ktorých každé môže riadiť zbernicu
 - V danom okamihu môže byť zbernica riadená iba jedným zariadením

- Rozdelenie zberníc podľa tvaru prenášaných údajov

- Paralelné

- V jednom cykle sa naraz prenesenie viacbitové slovo 8, 16, 32, 64 bitov

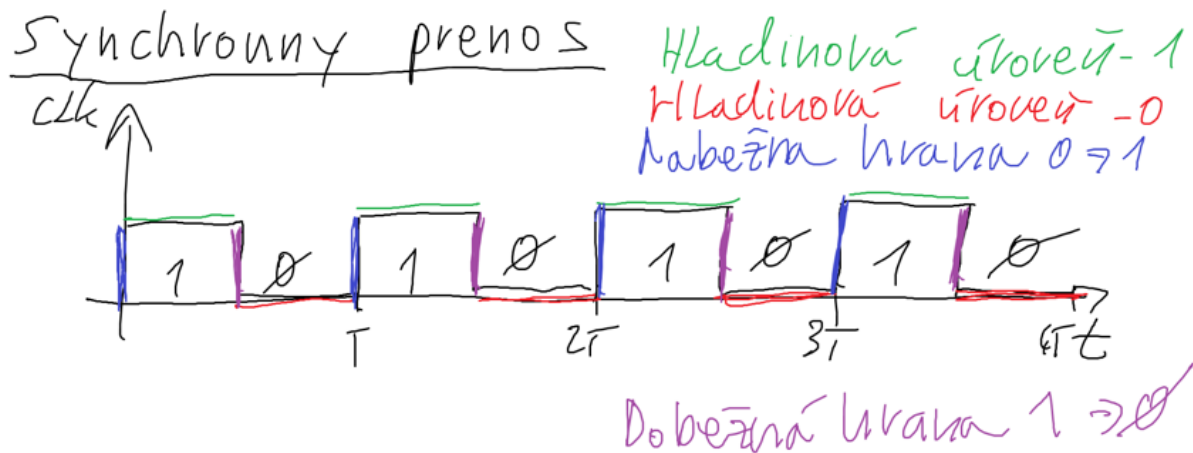
- Sériové

- údaje sa prenášajú bit po bite

- Rozdelenie zberníc podľa synchronizácie prenosu

- Synchronne

- Prenos je synchronizovaný spoločným hodinovým signálom
 - Rychlejšie



- Asynchronne

- Prenos je synchronizovaný odpoveďou zariadenia
 - Pomalšie

- Rozdelenie zberníc typu prenášaných údajov

- Adresná zbernica

- Prenášajú sa adresy generované nadriadeným prvkom zbernice

- Dátová zbernica

- Prenášajú sa inštrukcie a údaje

- **Riadiaca zbernica**
 - povely, ktoré dáva nadriadené zariadenie podriadeným (signál čítania alebo zápisu)
 - Žiadosti, ktorými sa podriadené zariadenia obracajú na nadriadeného (žiadosť o prerušenie)

• Rozdelenie zberníc podľa časového multiplexu

- **Multiplexované**
 - Obsahujú iba 1 vodič, ktorý spája multiplexor a demultiplexor
 - Zbernica prenáša v jednom časovom okamihu iba jeden typ informácie napríklad adresu alebo dáta alebo riadiace signály
 - V ďalšom časovom okamihu prenáša iný typ informácie, napríklad údaje
- **Nemultiplexované**
 - Význam signálov prenášaných po zbernici sa s časom nemení
 - Adresy, dáta a riadiace signály sa prenášajú samostatne a oddelene po inom vodiči

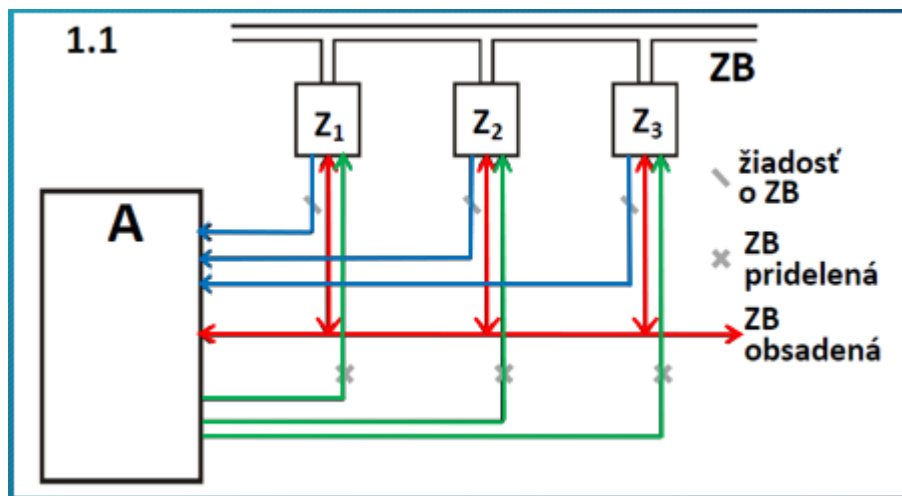
• Rozdelenie zberníc podľa spôsobu prideľovania zbernice

- prenos údajov len medzi dvomi zariadeniami zabezpečuje „**Radič zbernice – Arbiter**“
- Arbiter sa stará o prideľovanie zbernice zariadeniu, ktoré žiada o ZB
- v jednom okamihu môže o ZB žiadať viac zariadení
- existuje viacero spôsobov ako je arbiter realizovaný – akým spôsobom je ZB prideľovaná.
- Arbiter je funkčne iba jeden, ale fyzicky môže byť jeden alebo môže byť rozdelený medzi viacero zariadení a preto hovoríme o:
 - **1. centralizovaný arbiter** – fyzicky je jeden,
 - **2. decentralizovaný arbiter** – fyzicky je ich viacej

- **Centralizovaný arbiter**

- **Centralizovaný arbiter s nezávislými žiadosťami**

- Každé zariadenie, ktoré chce prenášať údaje, môže požiadať o pridelenie ZB po extra linke „Žiadosť o ZB“
- Žiadať o ZB môže iba vtedy ak ZB nie je obsadená – neprebíha komunikácia
- Zariadenie, ktorému bude ZB pridelená, vyšle signál „Zbernica obsadená“ a môže komunikovať s iným zariadením
- Keď bude komunikácia ukončená, zariadenie stiahne signál ZB obsadená



- ak viacero zariadení požiada o zbernicu naraz na základe nezávislých žiadostí extra linky „Žiadosť o ZB“, bude zbernica pridelená jednému z nasledovných spôsobov:
 - Pridelovanie podľa priority
 - Pridelovanie s prepacom
 - Pridelovanie v kruhu

- **Pridelovanie podľa priority**

- Každé zariadenie má pridelené identifikačné číslo (ID) s tým že arbiter pridelí ZB zariadeniu, ktoré má najmenšie ID
- Zariadenie s najmenším ID má najvyššiu prioritu
- Priorita zariadenia sa nemení

- **pridelovanie podľa priority s prepadom**

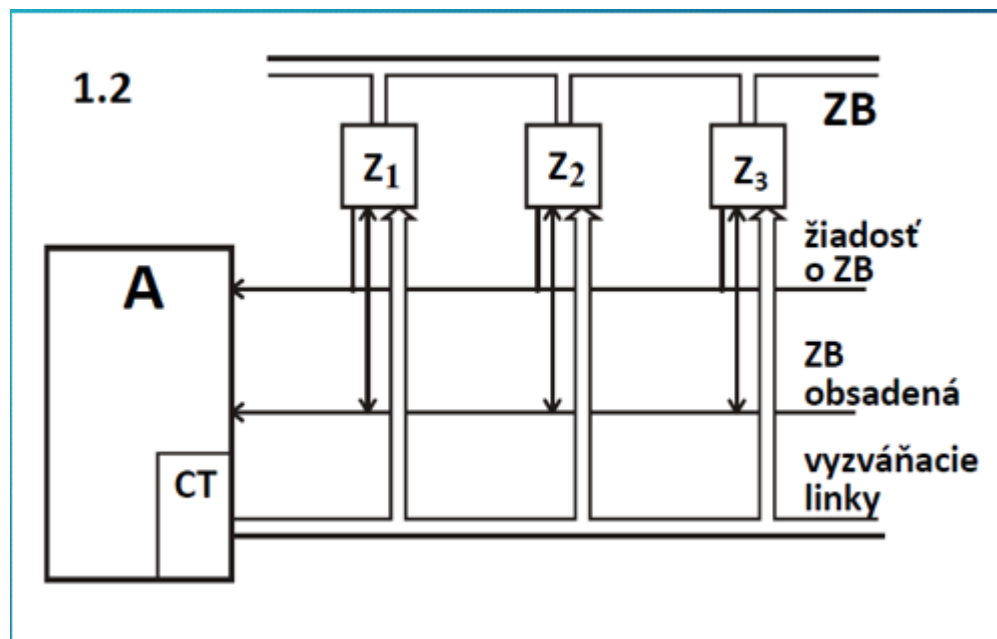
- V tomto prípade sa priorita mení tak, že priorita zariadenie, ktorému bola zbernica pridelená, klesne na najnižšiu úroveň

- **pridelovanie v kruhu**

- Arbiter prideluje zbernicu postupne za sebou každému zariadeniu

- **Centralizovaný arbiter s vyzváňaním**

- Arbiter dostane žiadosť o pridelenie zbernice po jednej linke, takže nevie, ktoré zariadenie žiada o zbernicu
- Súčasťou arbitra je počítadlo (CT), podľa ktorého prideluje ZB
- Ak arbiter obdrží žiadosť o ZB, tak inkrementuje počítadlo a po vyzváňacích linkách pošle ID zariadenia, ktorému prideluje ZB.

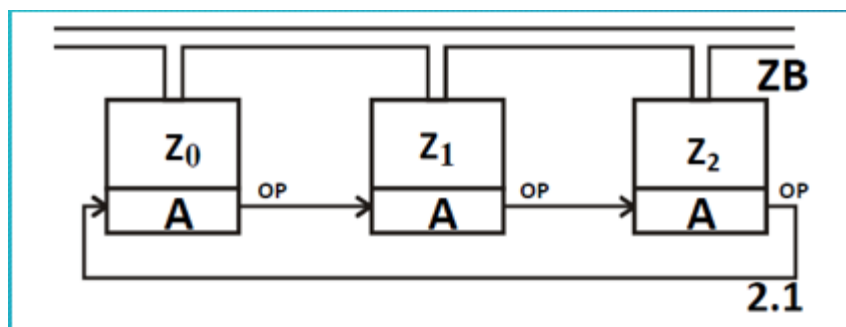


- ak toto zariadenie žiadalo o ZB, tak vystaví signál ZB obsadená
- ak toto zariadenie nežiadalo o ZB, tak nevystaví signál ZB obsadená, načo arbiter inkrementuje počítadlo a na vyzváňacie linky pošle nové ID
- takto to pokračuje až kým zariadenie, ktoré žiadalo o ZB nevyšle signál ZB obsadené

- **Pridelovanie podľa spravodlivosti**
 - Pridelovanie, ktoré bolo popísané vyššie
- **Pridelovanie podľa priority**
 - Po pridelení zbernice zariadeniu, ktoré vyšle signál ZB obsadená, arbiter resetuje počítadlo a po žiadosti o ZB začne inkrementovať v poradí 0,1,2,3
 - Takýmto spôsobom sa docieli pridelovanie zbernice podľa priority

- **Decentralizovaný arbiter**

- prepojenie zariadení, ktoré sú vzdialené viac od seba
- príklad: pripojenie viacerých externých zariadení k počítaču
- **Predávanie oprávnenia v kruhu podľa spravodlivosti**
 - Decentralizovaný arbiter posúva v kruhu oprávnenie kto môže komunikovať
 - Komunikovať môže zariadenie, ktoré má oprávnenie
 - Ak zariadenie nepotrebuje komunikovať, pošle oprávnenie ďalej
 - Ak zariadenie chce komunikovať po zbernici, pošle oprávnenie ďalej až keď komunikácia skočí



- Cesta predávania oprávnenia komunikovať – OP
- **Predávanie oprávnenia v kruhu podľa priority**
 - Komunikovať môže zariadenie, ktoré má oprávnenie s tým rozdielom, že ak nechce komunikovať pošle oprávnenia ďalej (smer OP bez kom.)

- Po skončení komunikácie pošle oprávnenie zariadeniu s najnižším ID (smer OP s kom)
- Predávanie oprávnenia môže byť vysielané po extra linkách ako je zobrazené na obrázkoch alebo po zbernici sa zaadresovaním zariadenia, ktorému je určené

