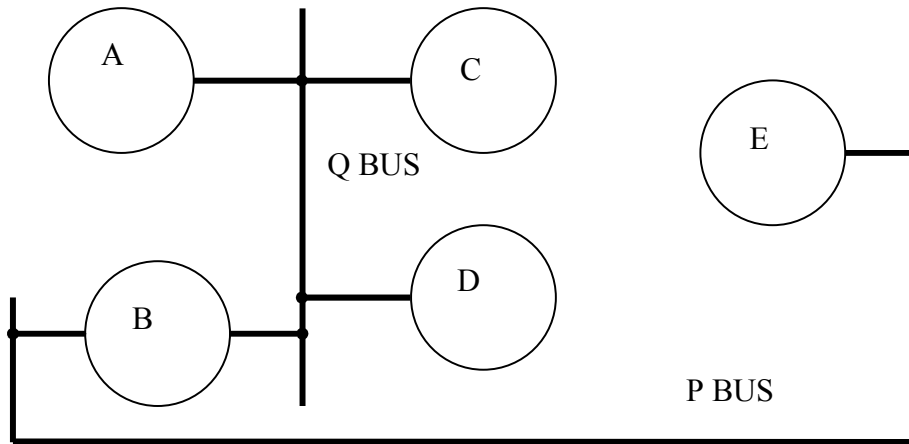


Zbernice

Úvod



Zbernica – BUS

štandard ako vyrábať rozširujúce moduly pre PC

- **Control bus**

Riadi pripojené zariadenia

- **Address bus**

Adresa zariadenia alebo pamäťového miesta

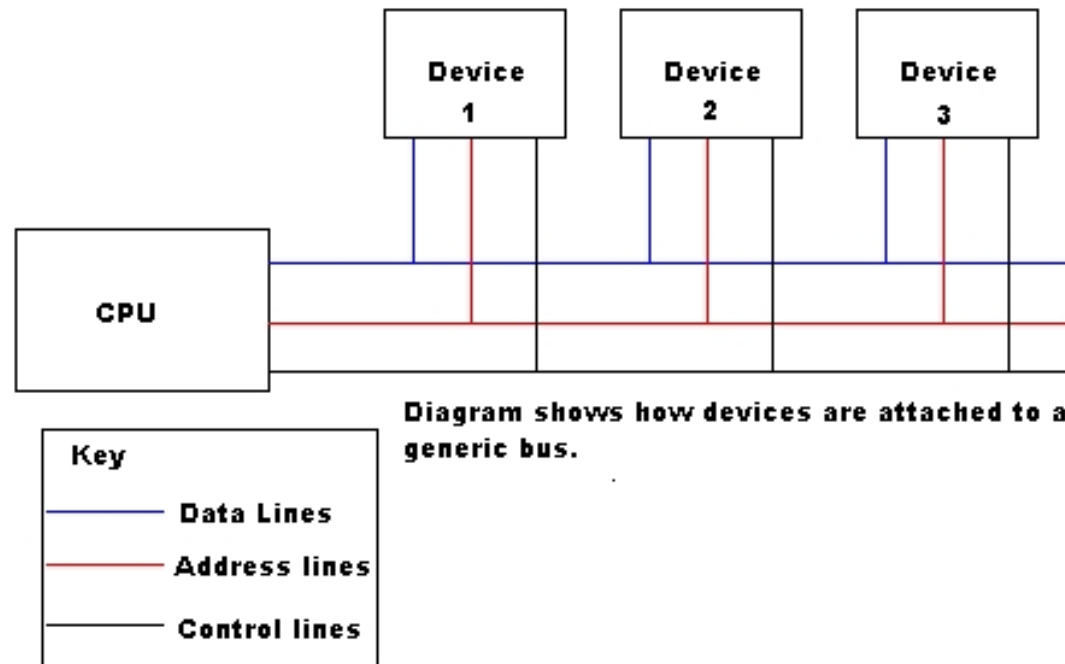
Šírka AB určuje max. kapacitu systému

- **Data bus**

Obojsmerná zbernica

Prenáša data aj inštrukcie

Šírka DB – 8b, 16b, 32b, ...



Triedenie zberníc:

Sériové
Paralelné

Jednosmerné
Obojsmerné

Synchrónne
Asynchrónne

Multiplexované
Nemultiplexované

Parametre zberníc:

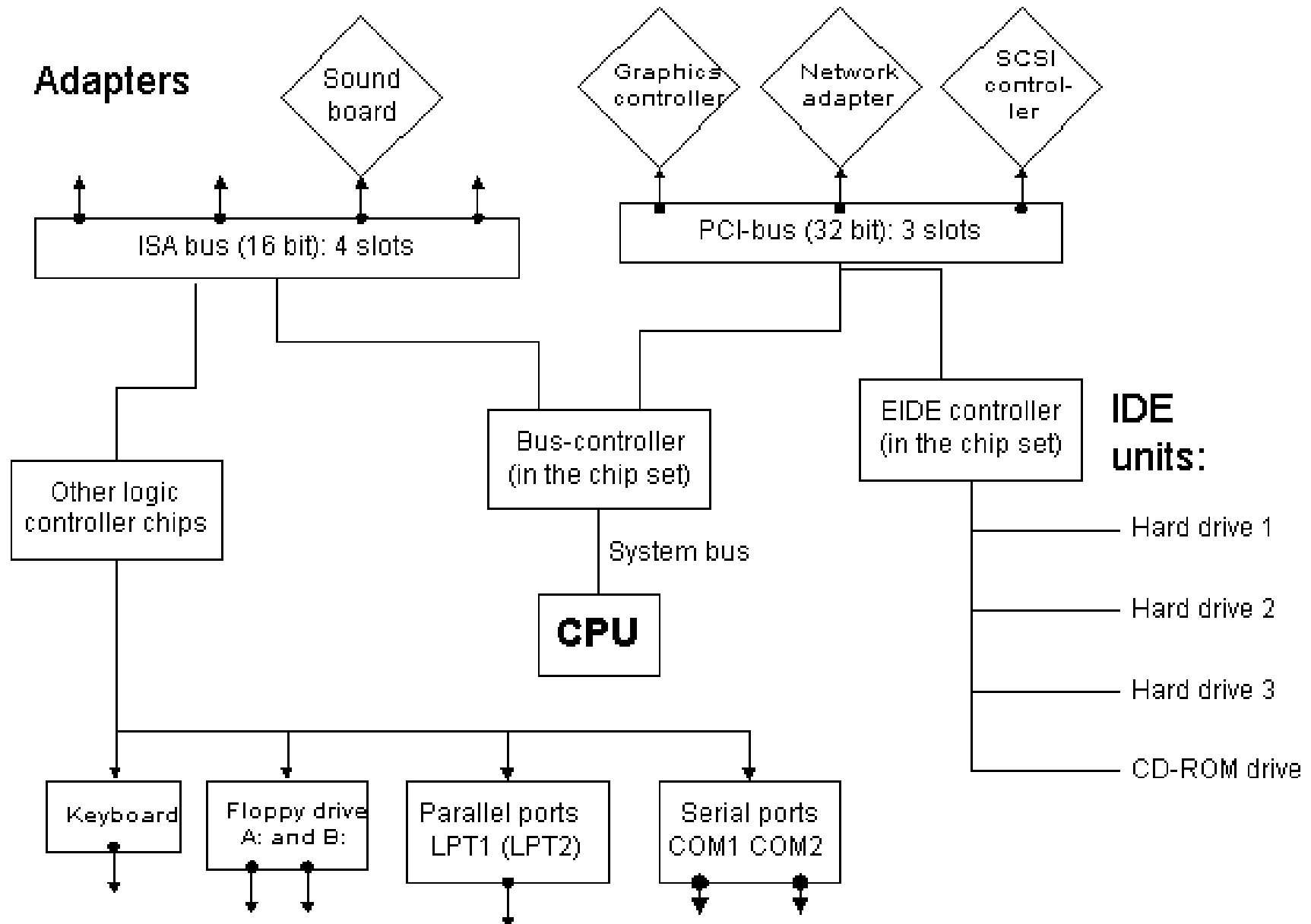
Frekvencia:[Hz]

Prenosová rýchlosť: [b/s] (cez jeden vodič)

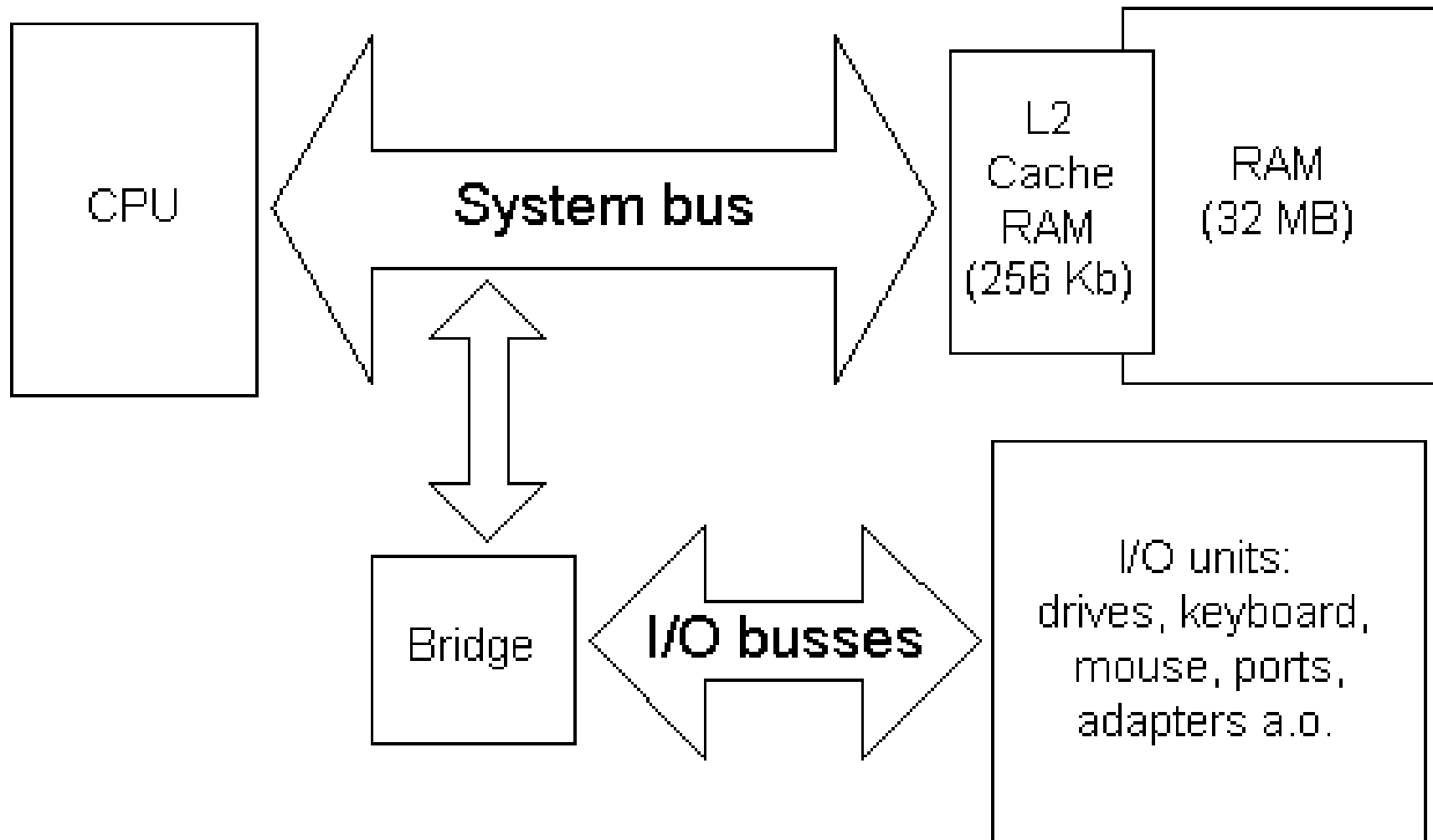
Priepustnosť- Prenosový výkon: [b/s] (cez DB)

Šírka zbernice: [poč. bitov]

PC – MB:



Principiálna schéma zbernicového systému v PC



Zbernice v modernom PC.

Systémová zbernica: Spája CPU a RAM.

Bridge: Spája I/O zbernice so systémovou zbernicou a RAM-kou.

I/O zbernice:

ISA bus. Najstaršia, najpomalšia a najjednoduchšia.

PCI bus. Rýchlejšia a výkonnejšia.

USB bus. Novšia. Začína nahrádzať ISA bus.

Systémová zbernica

Older CPUs	System bus width	System bus speed	CPU family	System bus width	System bus speed
8088	8 bit	4.77 MHz	80486SX-25	32 bit	25 MHz
8086	16 bit	8 MHz	80486DX-33	32 bit	33 MHz
80286-12	16 bit	12 MHz	80486DX2-50	32 bit	25 MHz
80386SX-16	16 bit	16 MHz	80486DX-50	32 bit	50 MHz
80386DX-25	32 bit	25 MHz	80486DX2-66	32 bit	33 MHz
Zbernica = CPU			80486DX4-100	32 bit	40 MHz
			5X86-133	32 bit	33 MHz

Zbernica <= CPU

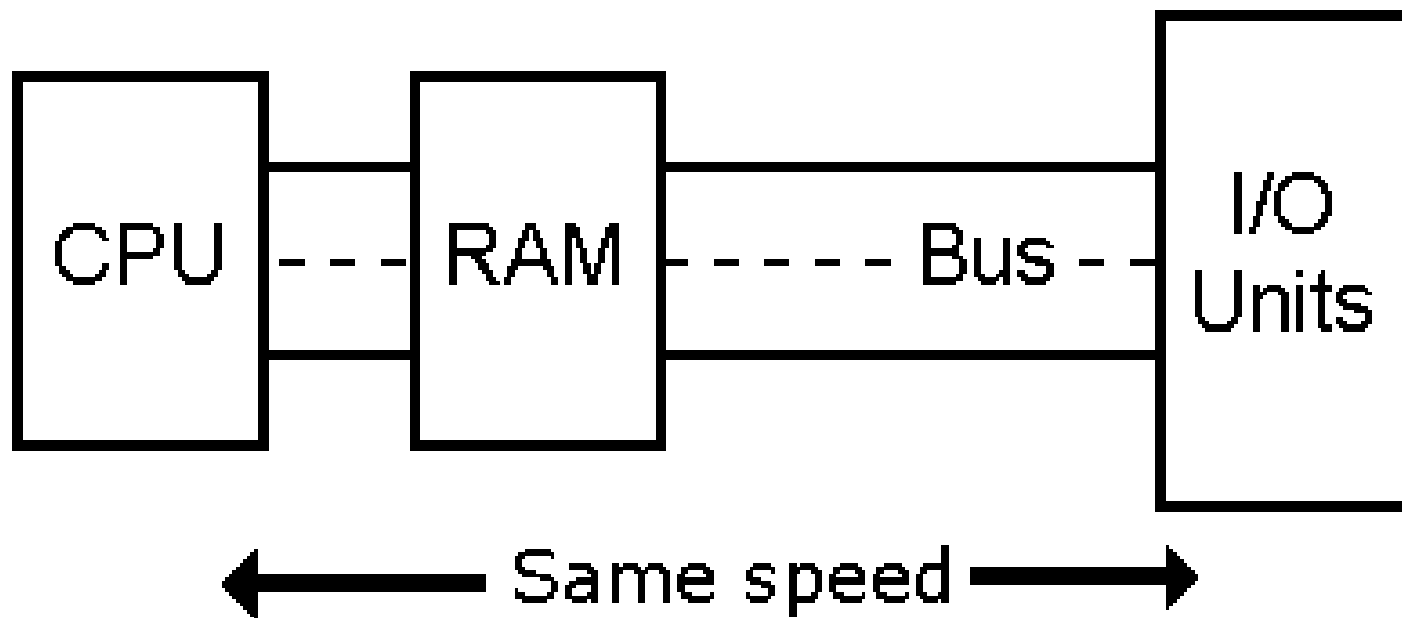
Systemová zbernica

CPUs in the Pentium family	System bus width	System bus speed
Intel P60	64 bit	60 MHz
Intel P100	64 bit	66 MHz
Cyrix 6X86 P133+	64 bit	55 MHz
AMD K5-133	64 bit	66 MHz
Intel P150	64 bit	60 MHz
Intel P166	64 bit	66 MHz
Cyrix 6X86 P166+	64 bit	66 MHz
Pentium Pro 200	64 bit	66 MHz
Cyrix 6X86 P200+	64 bit	75 MHz
Pentium II	64 bit	66 MHz

Zbernica < CPU

I/O zbernice

Prvé počítače:



Úloha I/O zberníc: Pripojiť všetko okrem RAM
I/O zbernice sú pomalšie

Zbernica PC Bus: (IBM –1981)

Parametre:

Procesor 8088

Počet pinov: 62

Napájanie: (+5 V, -5 V, - 12V + 12V a „elektrická zem“).

DB: 8bitov, pinov

AB:20pinov

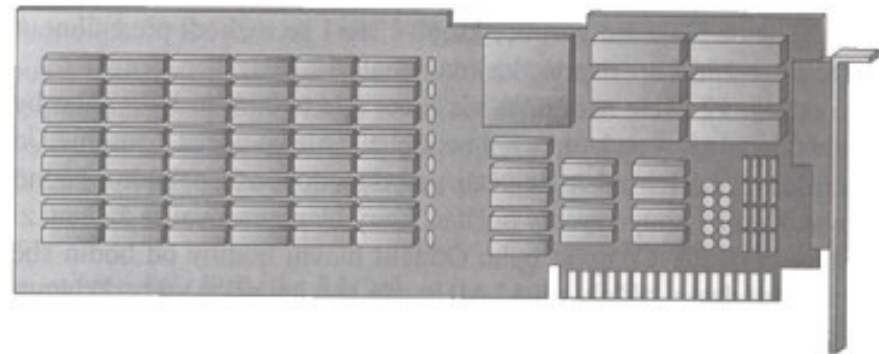
CB:

6 prerušení – IRQ2 až IRQ7

3 DMA – DMA1 až DMA3

MEMR/MEMW

IOR/IOW , ...



Zbernica ISA (AT Bus): 98 kontaktov 62+36

(Industry Standard Architecture 1984)

Parametre:

Procesor 80286 (až 80486)

Napájanie: (+5 V, -5 V, + 12V a „elektrická zem“).

Frekvencia: 8MHz

Prenosová kapacita: 8MBps (praktiká 1-2MBps)

DB: 16bitov, pinov

AB:24pinov

CB:

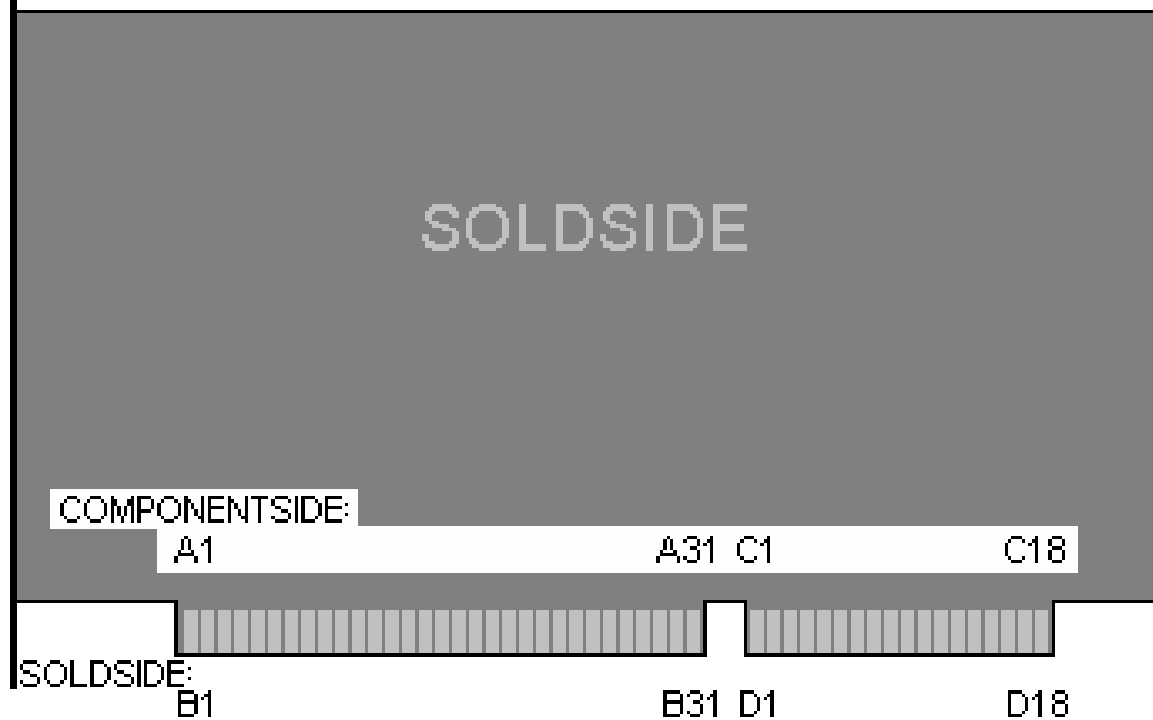
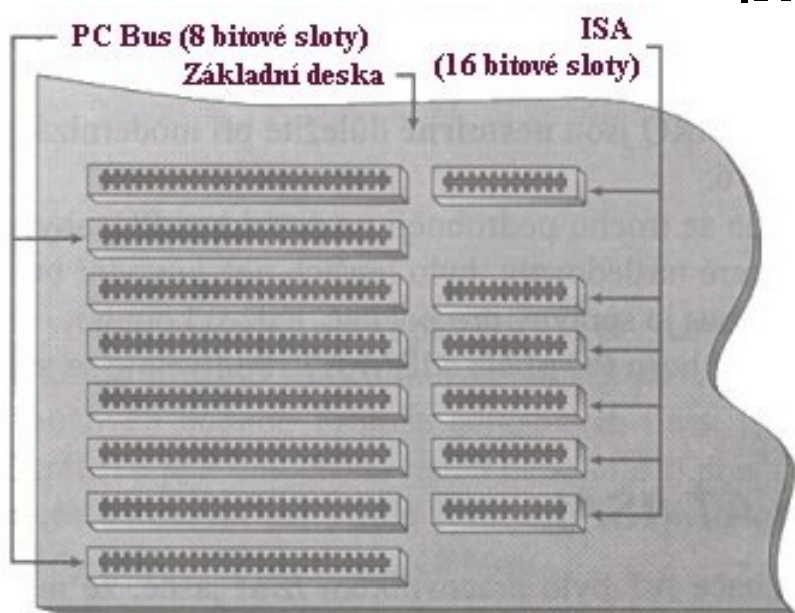
6 + 5 prerušení

3 + 4 DMA

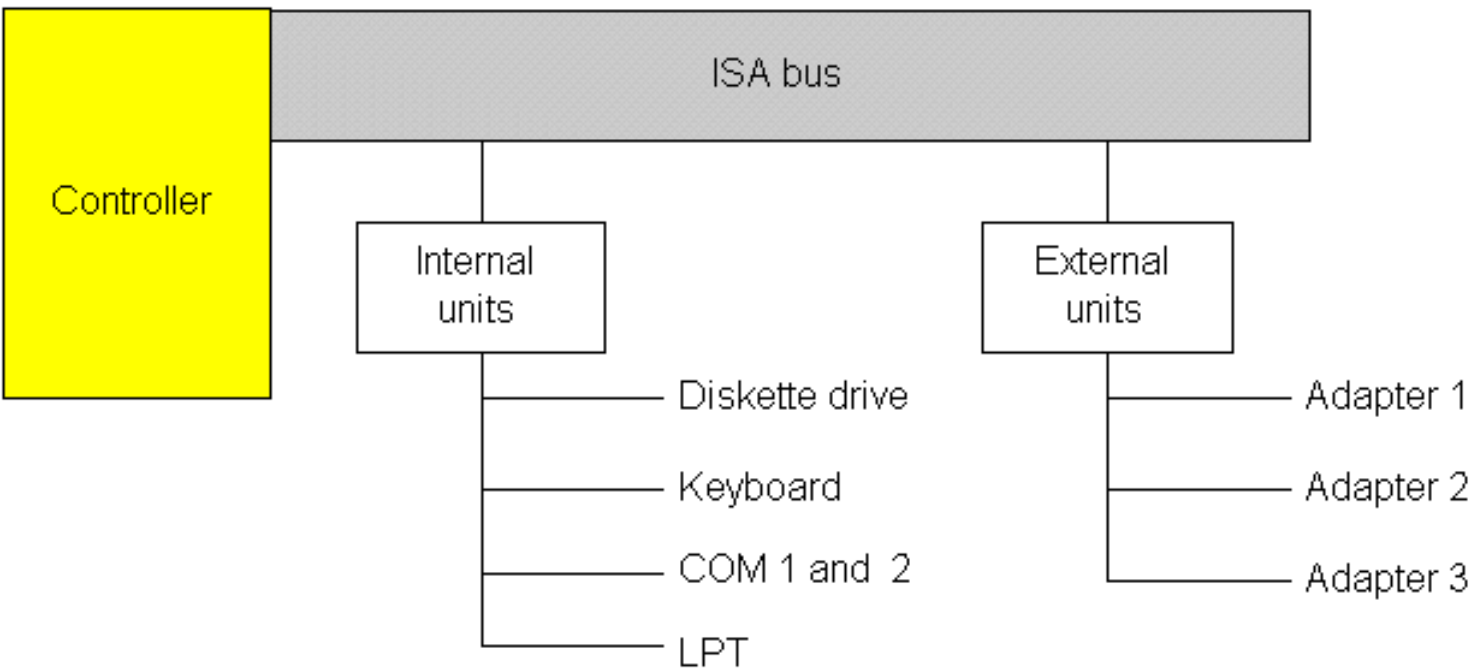
MEMR/MEMW

IOR/IOW , ...

Zbernica ISA:



Zbernica ISA:



Nevýhody:

- „Úzka“
- Pomalá
- Málo priepustná
- Nemá inteligenciu
- Problémy pri inštalovaní karty
- ISA –končí, nahrádza ju USB

BUS	Transmission time	DB
ISA	375 ns	16 bit
PCI	30 ns	32 bit

Zbernica MCA: (Micro Chanel Architecture)

Vyvinutá pre IBM PS/2

Parametre:

Frekvencia: Asynchronous - 10.33 MHz

Priepustnosť: 40 MBps

DB: 32bitov, pinov (v tzv. prúdovom režime 64bitov)

Inteligentná: Nastavenie pomocou softvéru

Nebola kompatibilná s ISA

Podporuje Multimaster

Bola patentovo chránená, veľké poplatky => NEUJALA sa.

Zbernica EISA:

(Extended Industrial Standard Architecture -1988)

Prichádza ako reakcia na MCA, spätne kompatibilná s ISA.

Frekvencia: 8 MHz

Priepustnosť: 40 MBps

DB: 32bitov

Inteligentnejšia voči ISA

Problém ISA zbernice bol v: Prenos bol inicializovaný prerušením typu „hranou“. T.j. Citlivé na pokles napájania.

Riešenie: Prerušenie „úrovňou“.

Zbernica VL Bus: (VESA Local Bus)

32 bitová zbernica

Kompatibilná s ISA, ale závislá na type procesora.

Max. frekvencia bola závislá na počte pripojených kariet.

Podporuje Multimaster

Zbernica PCI

(Peripheral Component Interconnect - 1990) :

Na pripojenie k systémovej zbernici využíva „medzizberníkový mostík“

Čo prinieslo rad výhod:

Nezávislé na type procesora: Použiteľné aj v iných počítačoch

Možnosť meniť napätia

Frekvencia: 33 MHz

DB: 32bitov (64bitov)

Priepustnosť: 132 MBps(32bitov), 264 MBps(64bitov)

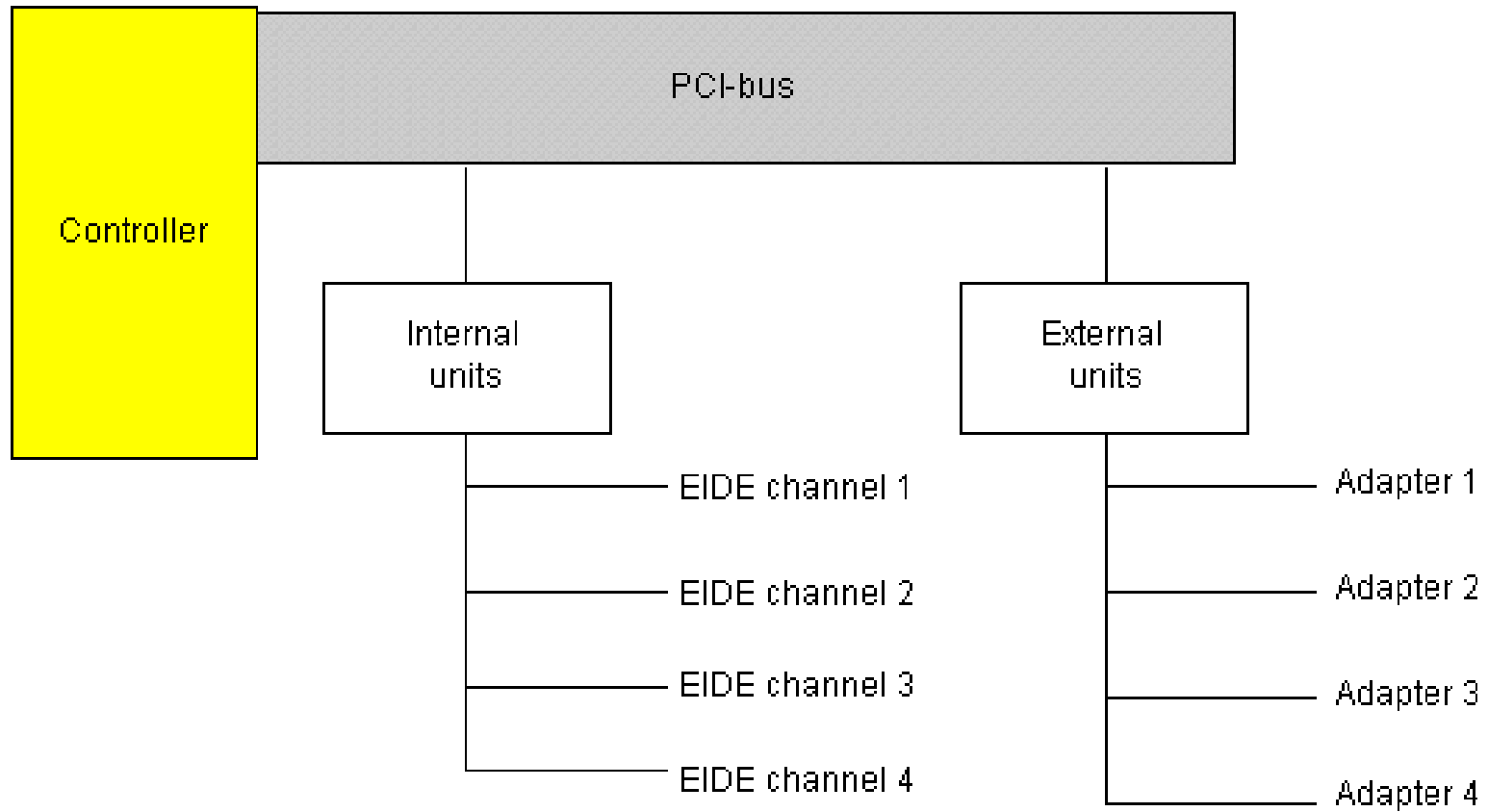
Podporuje Multimaster

Inteligentná: PnP

Používa sa na pripojenie: sieťových, grafických a zvukových kariet (AGP)

Pri prenose údajov sa využíva vyrovnávacia pamäť

Zbernica PCI :



Prehľad I/O zberníc:

Bus	Year	Bus width	Bus speed	Max. throughput (theoretical)
PC and XT	1981	8 bit	Synchronous with CPU: 4.	4-6 MBps
ISA (AT) Simple bus.	1984	16 bit	Synchronous: 8-10 MHz	8 MBps
MCA. Advanced, intelligent bus by IBM.	1987	32 bit	Asynchronous: 10.33 MHz	40 MBps
EISA. Bus for servers.	1988	32 bit	Synchronous: max. 8 MHz	32 MBps
VL. High speed bus, used in 486s.	1993	32 bit	Synchronous: 33-50 MHz	100-160 MBps
PCI. Intelligent, advanced high speed bus.	1993	32 bit	Asynchronous: 33 MHz	132 MBps
FireWire(IEEE1394). High-speed I/O bus for storage, video etc	1999	Serial		80 MBps
USB 2.0	2001	Serial		12-40 MBps

Plug and Play (*PnP*):

Microsoft & Intel: riešia problém inštalovanie novej karty, ale
Bez tzv. ručného SET UP.

Prvé náznaky PnP: zbernice EISA a MCA.

Nástup PnP až v roku 1995 po zavedení Windows 95.

„Windows“ začal spolupracovať s hardwarom:

Systémový hardver:

Hardver periférnych obvodov:

BIOS:

Operačný systém:

Plug and Play (*PnP*): niekedy: „Plug and Pray“

- 1) Vytvorí sa tabuľka: voľných prerušení, DMA kanálov a I/O adres
- 2) Prehľadajú sa zbernice PCI a ISA.
Zariadenia sa rozdelia na: PnP a non-PnP.
- 3) Zavedie sa posledne použitá systémová konfigurácia
ESCD oblasť non-volatile memory
- 4) Porovnanie: Stará – Nová konfigurácia. Pokračovanie: 5), 8)
- 5) Zmena: => Rekonfigurácia.
- 6) Voľné parametre sa pošlú do novej karty:
- 7) Update ESCD oblasti.
- 9) Pokračuje sa v BOOT-ovaní.

Extended System Configuration Data – **ESCD**.

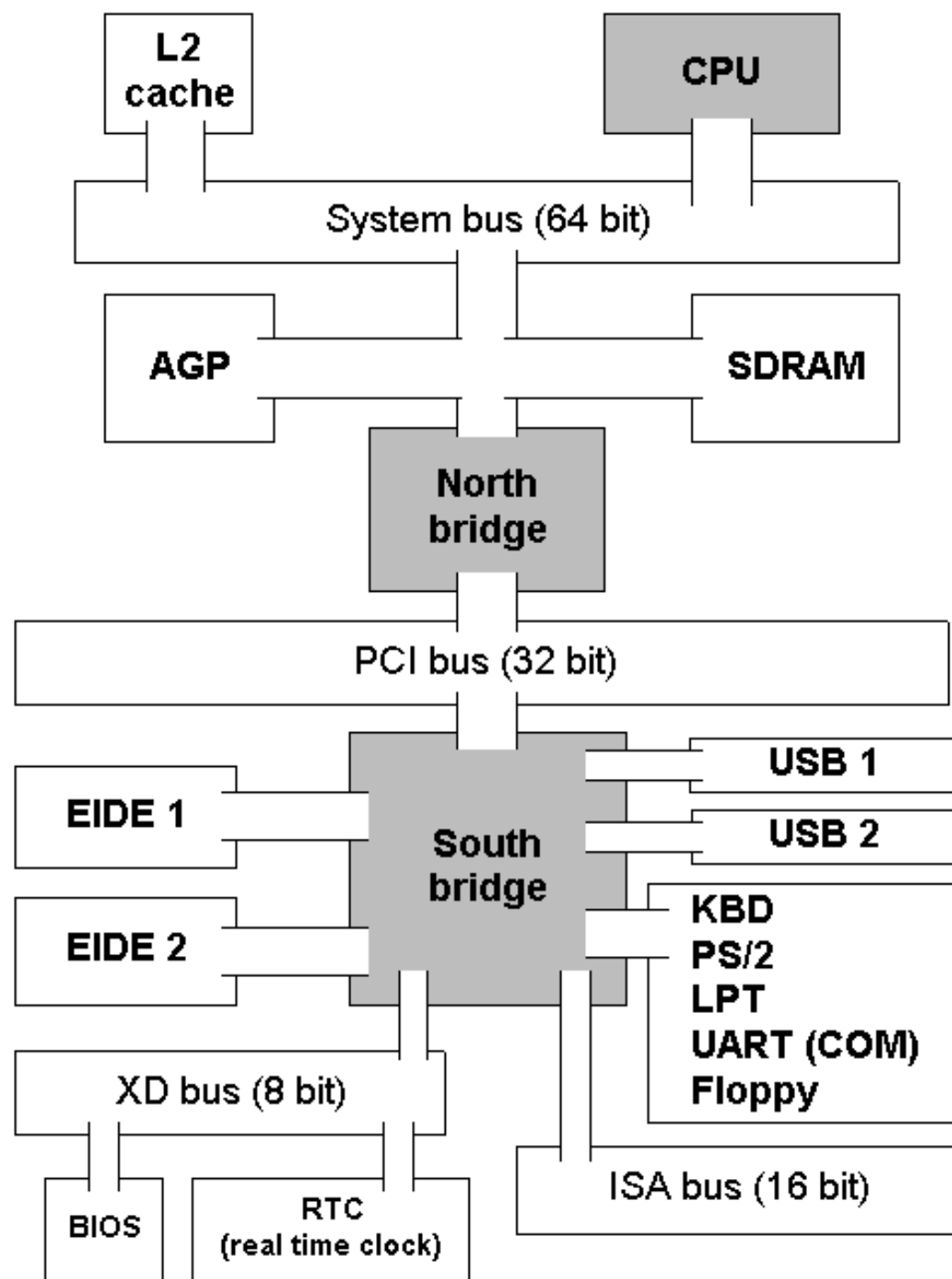
Chipset – Čipová sada:

northbridge

priamo spája procesor
s FSB. Controler pamäte je
umiestnený na northbridge.
Northbridge pripája AGP alebo
PCI Express bus k pamäti.

southbridge.

Je pomalší, a pripája zbernice
PCI, USB, a radiče hard diskov
IDE.



Rozhranie IDE (*Integrated Device Electronics*):

Vytvorili: Western Digital & Compaq - 1986 .

Rozhranie na pripojenie diskov.

Rozhrania ST506 a ESDI – nevyhovovali: dĺžka káblu + rušenie

Prenosová rýchlosť  Dĺžka kábla.

Riadenie sa presunulo na disk a rozhranie zabezpečuje len komunikáciu.

Teoretická hranice prenosovej rýchlosti: 8 MB/s

Praktická hranica: od 700 kB/s do 1400 kB/s.

Rozhranie **EIDE**

(Enhanced Integrated Device Electronics):

Rozhranie na pripojenie diskov- zdola kompatibilné s IDE.

Výhody:

- Pripojenie až štyroch zariadení

Pripojenie aj iných zariadení ako sú pevné disky, napr.: CD-ROM atd.

Zvýšila sa kapacita záznamu.

Spôsob pripojenia:

- **primárny** (primary IDE)
- **sekundárny** (secondary IDE)

AGP

(Accelerated Graphics Port):

AGP

Zbernica PCI postačovala svojou priepustnosťou dlhé roky.

Problém po roku 1990. Objavili sa hry s 3D grafikou.

Intel vyvinul Accelerated Graphics Port (AGP).

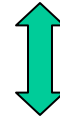
AGP je zbernica vyhradená len pre grafiku.

Priepustnosť tejto zbernice nie je obmedzovaná žiadnou ďalšou perifériou.

Univerzálna sériová zbernica USB

(Universal Serial Bus):

Počet paralelných a sériových portov: **malý**,
Počet možných periférií: **veľký**.



Firmy: Intel, Compaq, IBM, Microsoft, NEC, Digital Equipment a Northern Telecom sa začali v roku 1995 vývoj USB. (USB 1.1.)
Vývoj pokračoval v 1999 (USB 1.1.) – vyššie prenosové rýchlosti.

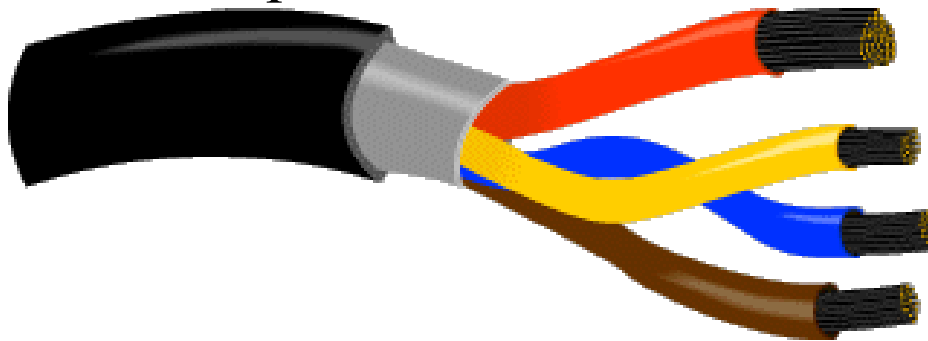
Prínos USB:

- Niektoré konektory na PC zmiznú: klávesnice, paralelných a sériových portov, MIDI, ...
- Pripájanie bez reštartovania.
- PnP sa stáva skutočnosťou.
- Prenosová rýchlosť:
 - pomalé zariadenia (1,5 Mb/s)
 - rýchle zariadenia (12 Mb/s)
- Pripojenie až 127 zariadení hviezdicovou topológiou: pomocou HUB

USB:

USB realizuje rozvod napájania:

- Bežný odber je 100mA.
- Na požiadanie 500mA.

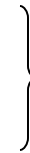


1. +5V

2. D+

3. D-

4. zem



Skrútené

USB:



„A“



„B“

Architektúra USB

- Host hardvér a softvér
- Huby alebo rozbočovače
- USB periférie



USB:

Typy prenosu USB môžeme rozdeliť do štyroch skupín:

- Prenos **isochronný**, napr. reproduktory, prenos v reálnom čase konštantou prenosovou rýchlosťou, bez korekcie chýb
- prenos **Interrupt**, ktorý je v podstate asynchrónny, napr. myš
Malý objem dát
- prenos **Bulk - hromadný**, je tiež asynchrónny, využíva sa pri tlačiarňach, skeneroch a pod., Priorita prenosu je malá
- prenos **control** – riadenie periférie, resp. „dotaz“ na stav periférie
Komunikáciu riadi PC.

USB:

Rýchlosť	Prenosový výkon	Štandard	Pull-up rezistor 1k5
Low Speed	1.5 Mb/s	USB 1.1/2.0	D- a 3.3V
Full Speed	12 Mb/s	USB 1.1/2.0	D+ a 3.3V
High Speed	480 Mb/s	USB 2.0	D+ a 3.3V (+ program)

