

Počítače a algoritimizácia

Architektúra počítačov PC

Prednášajúci:

doc. Ing. Anna Jadlovská, PhD.

doc. Ing. Ján Jadlovský, CSc.

Modulárna architektúra počítača

Osobný počítač (PC) má stavebnicovú architektúru.

Zostava počítača PC sa skladá z nasledujúcich podsystémov:

1. základná procesorová doska matičná doska (motherboard)
2. vnútorná pamäť (RAM, RWM, ROM)
3. prídavné dosky (karty),
4. diskové zariadenia (HD, FDD, CD, DVD),
5. vstupné zariadenia (klávesnica)
6. výstupné zariadenia (monitor)
7. skrinka PC so stabilizovaným zdrojom napätia,
8. prídavné V/V zariadenia (tlačiareň, myš,...)

Modulárna architektúra počítača

Jednotlivé komponenty PC sú uložené v základnej jednotke (desktop, minitower, tower).

Medzi ďalšie prvky modulárnej výstavby PC patria:

- a) procesor (mikroprocesor - μP) - výkonné jadro PC
- b) napájací zdroj - dodáva el. energiu pre všetky komponenty
- c) grafická karta - riadi zobrazovanie informácií na monitore
- d) zvuková karta
- e) chladič HDD
- f) interný modem - internet pomocou telefónnej linky
- g) sieťová karta - pripojenie PC na sieť

Prepojovací podsystem počítača (PPP)

PPP slúži na prepojenie jednotlivých častí PC.

Činnosti prepojovacieho podsystemu počítača:

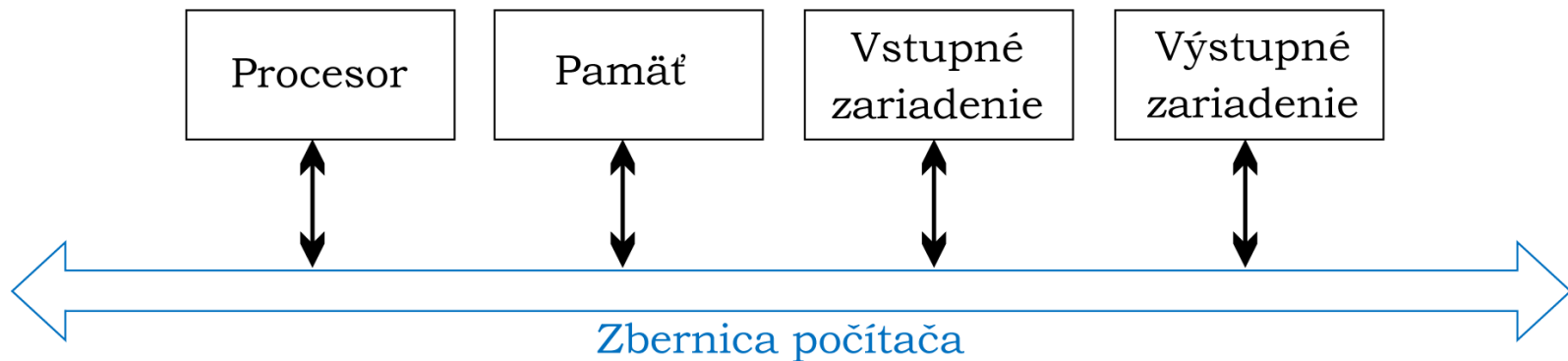
- umožňuje μ P načítanie inštrukcií a údajov pamäte
- zápis údajov do pamäte
- načítanie údajov zo vstupného zariadenia a výstup údajov prostredníctvom výstupného zariadenia
- umožňuje priamy prenos údajov medzi pamäťou a V/V zariadením.

Prepojenie jednotlivých častí PC je realizované pomocou zbernice.

Prepojovací podsystem počítača (PPP)

Zbernica - je množina liniek (vodičov), ktorá navzájom prepája všetky prvky na danej štruktúrnej úrovni. Umožňuje spojenie každého s každým, ale v danom okamihu môže údaje na zbernicu vysielat iba jediné zariadenie.

Zbernica počítača - navzájom prepája procesor, pamäť a V/V zariadenia.



ISA - 16-bitová zbernica (Industry Standard Architecture) - PC/AT
PCI - zbernica definovaná typom INTEL (33 MHz)

Štruktúra typickej počítačovej zbernice

Často používaným typom súčasných počítačových zberníc je **paralelná asynchrónna zbernica**.

Paralelná zb. - v jednom cykle zbernice sa prenáša viacbitové slovo (slabika, 16, 32, 64 bitov)

Asynchrónna zb. - prenos je synchronizovaný odpoveďou podriadeného zariadenia (pre zariadenia s rôznou prenosovou rýchlosťou).

Zbernica - z adresnej, údajovej, riadiacej sekcie.

Štruktúra typickej počítačovej zbernice

Po údajovej zbernici sa prenášajú inštrukcie z OP do μ P) a údaje medzi μ P a OP, μ P a V/V alebo medzi OP a V/V (8-bit, 16-bit, 32-bit, 64-bit PC).

Po adresnej zbernici sa prenášajú adresy, ktoré sú generované nadriadeným prvkom zbernice, t.j. procesorom alebo riadiacim obvodom DMA.

Adresa identifikuje bunku v OP, resp. V/V zariadenie, s ktorým/ou sa bude pracovať. (16b, 20b, 24b)

Štruktúra typickej počítačovej zbernice

Signály riadiacej zbernice sa skladajú z povelov, generovaných nadriadeným zbernice (signál čítania/zápisu) a zo žiadostí, ktorými sa podriadení obracajú na nadriadeného (žiadosť o prerušenie).

Prenosová rýchlosť zbernice je množstvo údajov, ktoré sa dajú preniesť po zbernici za jednotku času.

V jednom cykle zb. sa vykoná prenos jediného údaja po zbernici (ak je šírka údaj. zb. 8b - v jednom cykle sa preniesie 1 slabika)

Základná procesorová doska - matičná doska

Podľa použitého μ P sú delené jednotlivé vývojové stupne PC:

- PC \rightarrow I8086, I8088
- PC/XT \rightarrow I8086
- PC/AT \rightarrow I808286, ..., I80486,
- PC/Pentium - všetky typy μ P Pentium

PC/Pentium sú osadzované μ rady Pentium (fy INTEL Pentium Pro, Pentium MMX, Pentium II, Celeron, Pentium III).

Základná procesorová doska - matičná doska

Podľa toho aký typ μP základná doska podporuje sa matičné dosky líšia použitým konektorom pre osadenie jednotlivých typov mikroprocesorov (Pentium pro - Socket8, Pentium MMX - Socket7, Pentium II, Celeron - Socket1)

Okrem **šírky spracovaného slova** je dôležitým faktorom pri hodnotení zákl. dosky aj **rýchlosť spracovania údajov v μP** .

PC/XT $\rightarrow \mu\text{P}$ 8086, 8088 $\rightarrow f \sim 4,77 \text{ MHz}$

PC/AT $\rightarrow \mu\text{P}$ 80286 $\rightarrow f \sim 12 \text{ MHz}$

PC/Pentium

- μP Pentium MMX $\rightarrow f \sim 200 \text{ MHz}$

- μP Pentium II, Celeron $\rightarrow f \sim 300 \text{ MHz} \rightarrow 850 \text{ MHz}$

- μP Pentium III $\rightarrow f \sim 650 \text{ MHz} \div 850 \text{ MHz}$

Mikroprocesory vykonávajú aritmetické a logické operácie, operácie základného riadenia PC.

Základná procesorová doska - matičná doska

Pamäť - údaje a inštrukcie, resp. programy.

Systemová zbernica - prepojenie medzi jednotlivými obvodmi základnej procesorovej dosky

Sloty - sú miesta (zásuvky priamych konektorov), do ktorých sa zasúvajú prídavné dosky (karty) na jednotlivé zbernice.

Matematický koprocessor - integrovaný obvod (špeciálny μP) určený na rýchle výpočty v pohyblivej rádovej čiarke ~ je nápomocný hl. μP . V súčasnosti je integrovaný do μP (z hľadiska histórie μP 80486SX sa predaj samostatnej súčiastky ukončil).

Riadiace obvody procesorovej dosky - chipset

Tieto obvody sprostredkovávajú komunikáciu medzi mikroprocesorom, OP a ostatnými časťami základnej procesorovej dosky vrátane zberníc, riadenia taktovacích frekvencií, riadenia napájania, či niektorých portov.

Čipová sada sa delí na časti, ktoré sa špecializujú na istú formu komunikácie:

- a) northbridge
 - b) southbridge
 - c) super I/O
- a) **northbridge** - zabezpečuje komunikáciu medzi procesorovou zbernicou, grafickou zbernicou a zbernicou komunikujúcou s ďalšími časťami systému
- b) **southbridge** - zabezpečuje prepojenie medzi PCI a ISA zbernicami, ktoré pracujú na rôznych frekvenciách a CMOS pamäťou

Riadiace obvody procesorovej dosky - chipset

c) **super I/O** - zabezpečuje pripojenie periférií k systému (radič disketovej mechaniky, 2 sériové porty, jeden paralelný port). Význam čipu klesá, pretože z tradičného sériového a paralelného rozhrania sa prechádza na USB rozhranie.

Rozdelenie čipsetu na SouthBridge a NorthBridge platí pri starších doskách (μ P Pentium po PIII)

Pri novších doskách sa namiesto čipov SB a NB používajú **rozbočovače** (HUB).

NB → MCH (memory controller HUB)

SB → ICH (input/output controller HUB)

Riadiace obvody procesorovej dosky - chipset

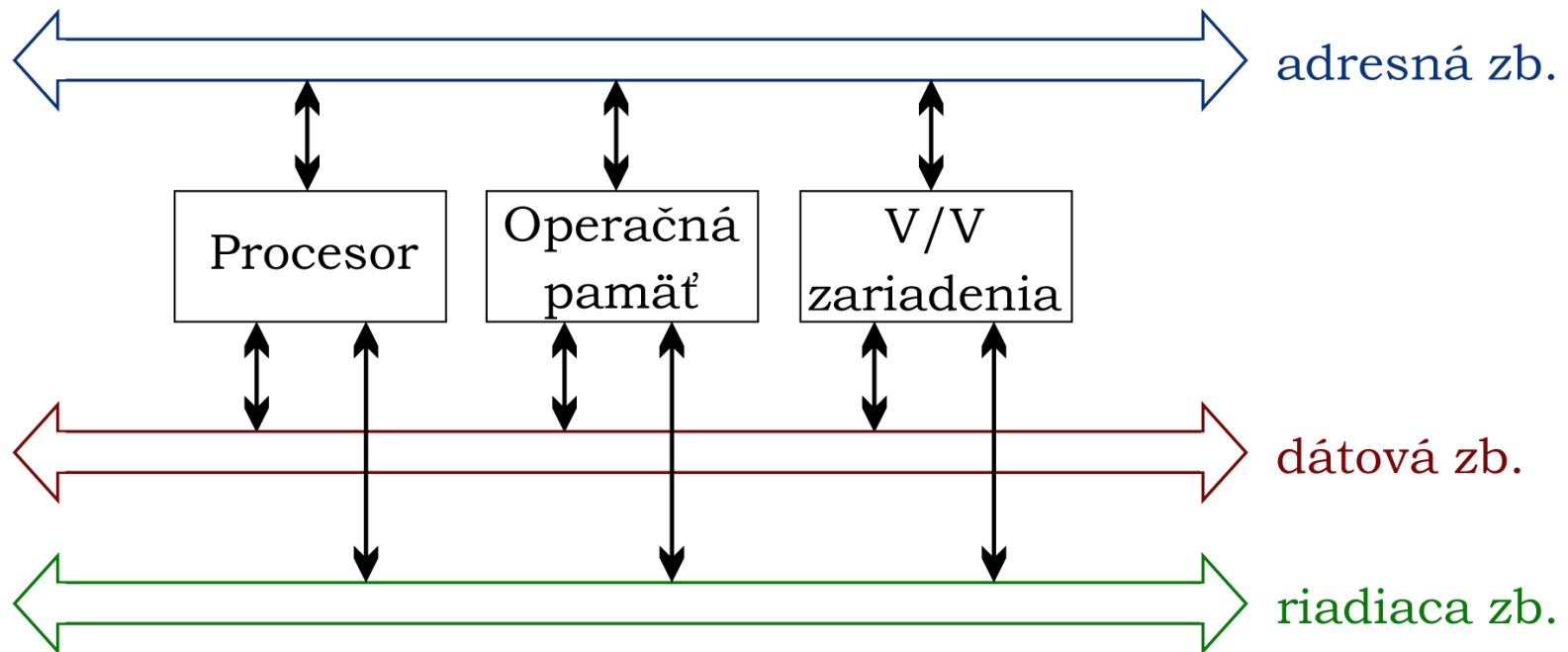
V ROM BIOS-e sa nachádza základný softvér, ktorý umožňuje základnú komunikáciu s HW základnej dosky a zároveň uchováva informáciu o konfigurácii systému.

V tomto obvode sa nachádza **základná diagnostika komponentov** a vykonáva sa vždy po štarte systému.

Zhrnutie - na základnej doske nájdeme:

- päťicu pre procesor
- čipovú sadu
- vstupno/výstupné obvody
- ROM BIOS
- päťice pre pamäťové moduly
- päťice pre rozširujúce karty
- batériu

Zbernicový systém počítača



Zbernice v počítači

Systémová zbernica FSB (Front Side Bus) je základným komunikačným kanálom moderných základných dosiek.

Prostredníctvom nej komunikuje mikroprocesor s čipovou súpravou (čipsetom - jedným alebo dvoma integrovanými obvodmi, ktorých úlohou je riadenie zberníc a dohliadanie na „plynulost“ prepravy údajov vnútri počítača) a ďalšími komponentami (pamäťou cache, operačnou pamäťou a niektorými ďalšími zariadeniami). Zbernica FSB je 64 bitová a môže pracovať s frekvenciami 66 MHz, 100 MHz, resp. v moderných základných doskách býva takt zbernice aj vyšší ako 400 MHz, hoci „fyzicky“ je zbernica taktovaná nižšie.

Pracovná frekvencia mikroprocesora

$$f_{\text{CPU}} = f_{\text{FSB}} * \text{násobiteľ}$$

je odvodená od frekvencie systémovej zbernice f_{FSB} . Frekvencia f_{AGP} býva zvolená tak, aby pomer $f_{\text{FSB}}/f_{\text{AGP}}$ bol od 1/1 do 2/3. Pomer frekvencií $f_{\text{FSB}}/f_{\text{PCI}}$ od 1/2 až 1/4.