

# Základní jednotka počítače

## Možné rozdělení osobních počítačů podle oblasti užití

### Základní jednotka

### Počítačové skříně

### Procesor

### Sběrnice

### Paměti

## Možné rozdělení osobních počítačů podle oblasti užití:

- notebooky, neboli přenosné počítače,
- multimediální domácí počítače,
- počítače pro malé a domácí kanceláře (*SOHO*),
- tradiční kancelářské osobní počítače,
- pracovní stanice,
- počítače pro náročné aplikace a servery.

## Základní jednotka

Základní jednotka obsahuje **základní desku** (*motherboard*), na které je procesor a paměti aj., dále **grafickou kartu**, **mechaniky** (disketová jednotka, pevný disk, CD-ROM aj.), volné pozice pro **rozšiřující karty** a **napájecí zdroj**.

Formát základní desky musí souhlasit s formátem počítačové skříně. Původní formát AT byl nahrazen koncem devadesátých formátem **ATX**, který sdružuje konektory většiny rozhraní a zařízení do jediného panelu na zadní straně PC a navíc svou koncepcí usnadňuje chlazení. Nástupcem ATX má být BTX.

## Počítačové skříně

Základní jednotka je umístěna v **počítačové skříně**, která má několik **provedení**:

- **desktop** - nejběžnější provedení, plochá skříňka, monitor se obvykle umísťuje na skříňku,
- **slimline (slimcase)** - obdobné provedení, avšak nižší,
- **booksize** - skříňka přibližně velikosti knihy,
- **tower** (věž) - umísťuje se obvykle pod stůl,
- **miditower** (midivěž) - menší velikost než věž,
- **minitower** (minivěž) - výška asi poloviny výšky věže, umísťuje se pod, ale i na stůl,
- **All in One** („vše v jednom“) - monitor i základní jednotka umístěny v jedné skříně. Toto provedení poprvé užil *Apple* s prvním modelem *Macintosh*, další známý počítač je *Presario* firmy *Compaq*, dnes toto provedení, které má výhody i nevýhody, vyrábí několik firem.

Na **čelní stěně** (popř. i na boční) je síťový vypínač, vpředu je dále tlačítko Reset (pro „studený start“ počítače) a několik indikačních LED diod.

Na **zadní stěně** je vývod větráku, který odvádí teplo z vnitřku počítače, a sada **konektů**.

## Processor

Processor počítače je integrovaný obvod, který plní funkci řídicí jednotky a jednotky aritmeticko-logické. Hlavními charakteristikami mikroprocesoru jsou:

- **šířka toku dat** - udává se v bitech, hovoříme proto v historii o čtyř, osmi, šestnácti, dvaatřiceti a čtyřiašedesátibitovém procesoru. Protože se říká, že počítač je tak drahý, jak je drahá jeho sběrnice, užívaly se v minulosti procesory, které měly uvnitř dvojnásobný výkon než výkon vnější. Ztrátu výkonu převážila nízká cena celkového hardware počítače. Příklady budou v dalším textu.
- **taktovací frekvence (hodinový kmitočet)** určuje rychlost počítače. V každém kroku (taktu) se provede jeden strojový cyklus. Doba provedení jedné instrukce je násobkem taktovací frekvence, neboť instrukce se provádí v několika taktech. První rozšířený 16bitový procesor (i8088) měl frekvenci 4,77 MHz a dnes dosahuje frekvence tisíců Mhz. V moderních procesorech se instrukce zpracovávají proudově v samostatných a specializovaných jednotkách. V jednom okamžiku má procesor provádět několik instrukcí, které jsou v různém stavu rozpracovanosti. Tomuto způsobu zpracování instrukcí se říká **pipelining**.

Matematický koprocessor byl specializovaný integrovaný obvod, který prováděl časově náročné aritmetické výpočty v pohyblivé řádové čáře. Jeho přítomnost v počítači významně urychlila provádění výpočtů. Označovaly se na konci 7, takže např. k procesoru i80386DX příslušel koprocessor i80387DX. i486DX měl koprocessor již integrovaný v procesoru a i486SX koprocessor neměl (přesněji řečeno obsahoval odpojený vadný koprocessor).

### Historický přehled hlavních mikroprocesorů firmy Intel:

- **i8080** - 8bitový procesor, vznikl v roce 1974 a stal se základem osmibitových počítačů sedmdesátých a osmdesátých let. Jeho velkou nevýhodou byla malá frekvence (3,5 Mhz).
- **i8086** - první 16bitový procesor, koncepčně ještě vycházející ze svého vylepšeného předchůdce (1978).
- **i8088** - mikroprocesor, který se stal základem **IBM PC/XT**. Je to 16bitový mikroprocesor do 8bitového prostředí (viz taktovací frekvence).
- **i80286** - první skutečný 16bitový procesor, který se stal základem počítačů kompatibilních s **IBM PC/AT** (1983).
- **i80386DX** - od roku 1985 vyráběný první 32bitový mikroprocesor s možností adresace 4GB fyzické (a 64 TB virtuální) paměti. Poprvé umožňoval zpracování více úloh najednou (multitasking).
- **i80386SX** - byl s předchozím interně shodný, určen byl do 16bitového prostředí. Měl 24bitovou adresovou sběrnici schopnou adresovat jen 16 MB fyzické paměti.
- **i486** - obsahoval obdobnou správu paměti i instrukční soubor jako předchůdce i386 (takže adresovací možnosti se nezměnily), avšak měl integrovaný koprocessor, jednotku správy paměti a interní cache (8 KB). Byl na trhu od roku 1989.
- **i486SX** - neobsahoval matematický koprocessor.
- **i486DX2** - je i486 s interní dvakrát větší frekvencí než externí (1992).
- **i486DX4** - označení je zavádějící, uvnitř má 3 - 4krát větší frekvenci než je frekvence vnější. Měl sníženou spotřebu i energie i menší množství vyzařovaného tepla. Je výkonem někde mezi i486DX2/66 a Pentiem 60 MHz.
- **Pentium** - chráněná značka zajišťuje, že pro tento typ je jediný výrobce - firma Intel, proto neuzito očekávané označení 586. Objevil se v roce 1993 a má superskalární strukturu má dvě aritmetické jednotky s pevnou řádovou čárkou a může tedy během jednoho taktu dokončit dvě celočíselné instrukce. Instrukce se navíc provádějí proudově. I on má integrovanou jednotku pro provádění operací v pohyblivé řádové čáře. Datová sběrnice má 64 bitů a adresová 32 bitů. Má oddělené interní cache pro data a instrukce (obě mají po 8 KB). Umožňuje v průběhu práce spořit energii (podle okamžitého zatížení).
- **Pentium Pro** je zdokonalený procesor Pentium. Je to šestá generace procesorů Intel (mělo být označení 686). Snahou tvůrců bylo při stávající technologii maximálně zvýšit výkon. Je toho dosahováno především cestou optimalizace zpracování instrukcí (zdokonalený pipeline). Interní datová sběrnice je široká 300 bitů, externí 64 bitů. Procesor může adresovat 64 GB fyzické a až 64 TB virtuální paměti.
- **Pentium MMX** - rozšíření procesoru Pentium o instrukce multimédií.
- **Pentium II** - rozšíření procesoru Pentium Pro o instrukce MMX.
- **Celeron** - odlehčená verze procesoru Pentium II o vyrovnávací paměť druhé úrovně.
- **Pentium III** - vylepšená verze procesoru Pentium II o 70 nových instrukcí.

### Některé kompatibilní procesory jiných firem než Intel

- **5x86** - vyráběly firmy AMD a Cyrix, rychlosti srovnatelný s Pentiem na nižších frekvencích.
- **6x86** - označení procesorů firmy Cyrix (případně označení MX znamenalo instrukce MMX).
- **K5** - procesor firmy AMD odpovídající Pentiu 75 - 133 MHz.
- **K6** - procesor firmy AMD, frekvence 166 - 300 MHz, zahrnuje instrukce MMX.
- **K6-2 3D** - rozšíření K6 o instrukce pro práci s 3D grafikou (frekvence 300 - 450 MHz).

- **K6-III** – konkurent Pentia III (frekvence 400 a 450 MHz).

Z ostatních **nekompatibilních procesorů** je nutno se zmínit o:

- procesorech **MIPS**, které jsou základem pracovních stanic Silicon Graphics a zajišťují počítačem animované sekvence pro filmy.
- procesorech **DEC ALPHA** - jsou to první skutečně 64 bitové procesory, které byly běžně na trhu. Pracují na daleko vyšších frekvencích než procesory jiných výrobců. Patřily k nejvýkonnějším procesorům vůbec.
- procesorech **PA-RISC** (Precision Architecture RISC) firmy Hewlett-Packard, které jsou společně s procesory ALPHA patřily k nejvýkonnějším procesorům. Jde však přitom o „jen“ 32bitové procesory pracující na poměrně malých frekvencích (to svědčí o tom, že ALPHA zdaleka nevyužívá všech možností).
- o firmě **MOTOROLA**, která svojí řadou 680x0 bly na celé vývojové cestě výrobců procesorů svým užitím a výkonem srovnatelných s procesory firmy Intel poslední konkurencí. Na této řadě byly založeny počítače firem APPLE, ATARI a NEXT. V celé řadě šlo 32bitové procesory s 32bitovou sběrnici. Ve své době se věřilo řadě **PowerPC**, kterou začalo v roce 1991 vyvíjet konsorcium IBM, MOTOROLA a APPLE. Měla to být procesorová řada pro četné různé náročné aplikace.

### Procesory v současnosti

Vlastnost a výkon centrální procesorové jednotky (CPU – což je jiné označení pro procesor) souvisí s architekturou (především) a pracovní frekvencí (dnes méně než dříve). Procesor je křemíková destička, ve které je fotochemickou cestou vytvořena mikroskopická tranzistorová struktura. To co můžeme vidět (tedy plastová či keramická destička se stovkami zlacených nožiček) je pouzdro procesorů. Vlastní procesor je na horní straně destičky (např. AMD Athlon nebo Duron) nebo pod kovovým krytem, který odvádí teplo.

Vlastní procesor (20 až 40 mm<sup>2</sup>) obsahuje především:

- **ALU** – aritmetickou logickou jednotku pro zpracování celých čísel
- **FLU** – jednotku pro zpracování čísel v pohyblivé řádové čárce
- **cache** – vyrovnávací paměť první, druhé a někdy i třetí úrovně pro dočasné ukládání dat, která může procesor dostávat rychleji než z operační paměti.

Procesor komunikuje se základní deskou přes sběrnici **FSB** (Front Side Bus). Frekvence této sběrnice určuje maximální rychlost komunikace mezi procesorem a pamětí, která je druhou nejrychleji pracující komponentou počítače po procesoru. Interní frekvence procesoru se odvozuje od frekvence FSB (je jejím násobkem). Rychlost operační paměti o několik řádů nižší než rychlost procesoru. Tento problém se překonává technikou **DMA** – možností přímého přístupu rychlých zařízení počítače přímo do operační paměti (tedy bez použití procesoru).

Výkonnost současných procesorů závisí na tom, kolik **IPC** (instrukcí během pracovního cyklu) mohou v závislosti na své architektuře a velikosti vyrovnávací paměti zpracovat a jaký je počet jejich pracovních cyklů (tedy frekvence). Toto vysvětluje paradox, kdy Pentium 4 s vyšší frekvencí má nižší výkon než konkurenční procesory Athlon XP nebo 64 s nižší frekvencí. Je to tím, že nižší pracovní frekvence procesorů firmy AMD (Athlon) je vykompenzována vyšší hodnotou IPC.

**Některé současné procesory:**

#### Intel Pentium 4

Má zcela novou architekturu, která nahradila mikroarchitekturu P7 (Pentium Pro a Pentium III/Celeron), která se označuje **Net-Burst**. Tato architektura je optimalizována pro co nejvyšší pracovní frekvenci procesoru. Pentium 4 je určeno pro výkonná PC (video, hry, multimédia).

#### Intel Pentium 4 Extreme Edition

Je procesorem původně určeným pro servery a pracovní stanice. Je to speciální varianta Pentia 4 Xeon s 2 MB vyrovnávací paměti třetí úrovně. Tyto procesory jsou určeny pro hráče a náročné uživatele.

#### Intel Celeron

Dříve se pro méně náročné počítače (kancelářské a domácí) používaly starší generace procesorů. V roce 1998 však Intel přišel s koncepcí odlehčené verze Pentia (tehdy II) pod označením **Celeron**. Celerony mají menší cache druhého řádu a nižší frekvenci. Dnešní Celerony mají podstatně nižší výkon než ostatní procesory na trhu, ale pro kancelářské aplikace jejich výkon dostává.

### AMD Athlon 64

Firma AMD má novou architekturu **Opteron**. Tento plně 64bitový procesor umožňuje adresovat více než 4 GB paměti a nabízí nové instrukce a nové registry. Jeho frekvence je relativně nízká, ale výkon je plně srovnatelný s Pentiem 4.

### AMD Athlon 64-FX

Je obdobným dvojitým procesorem pro servery a pracovní stanice jako Pentium 4 EE. Je určen pro uživatele (především hráče), kteří touží po maximálním výkonu.

### AMD Athlon XP

Jsou procesory založené na mikroarchitektuře **K7**. Tyto procesory pokrývají prakticky celé výkonnostní i cenové spektrum. Zejména v oblasti levných procesorů nabízejí bezkonkurenční poměr ceny a výkonu.

### Intel Centrino

Jsou speciální procesory pro notebooky.

## Sběrnice

Sběrnice (angl. *bus*) slouží ke komunikaci zařízení na základní desce s těmi, která jsou umístěna mimo ni a připojena přes karty. Procesor je s pamětí připojen přímo. Součástí sběrnice jsou vodiče, řídicí elektronika a konektory, od kterých vedou spoje ke *slotům* (pozicím) pro zasunutí jednotlivých karet.

### Základní typy sběrnic

- ◆ **ISA** (*Industry Standard Architecture*) je nejstarší a nejrozšířenější. Její konektory jsou podlouhlé a většinou černé ve dvou provedeních: kratším 8bitovém a širším 16bitovém. Její taktovací frekvence je 8 Mhz a maximální výkon 8 MB/s. Dnes se používá pouze pro napojení pomalých zařízení jako jsou tiskárny a modemy.
- ◆ **VL-BUS** (*VESA Local Bus*) je lokální proto, že pracuje na „lokální“ frekvenci procesoru a je tudíž rychlejší než PCI. Vzhledem k přímému propojení na vstupní a výstupní obvody procesoru pracuje mnohem rychleji - až 130 MB/s. VL-BUS byla prakticky vytlačena nástupem PCI sběrnice.
- ◆ **MCA** (*Micro Channel Architecture*) též zaniká stejně jako další uvedená sběrnice.
- ◆ **EISA** (*Extended ISA*).
- ◆ **PCI** (*Peripheral Component Interconnect*) je dnes nejpoužívanější. Poznává se podle bílých konektorů. I ona je lokální (podobně jako VL-BUS). Firma Intel ji zavedla v roce 1993. V starších počítačích byly obě sběrnice ISA i PCI, na kterou se napojují rychlá zařízení - disky a grafické karty. Dnes na současných deskách ISA (EISA) již nenajdete. Stále více rozhraní z přídatných karet se přesouvá z přídatných karet přímo na základní desku, takže většina PCI slotů je dnes prázdných.
- ◆ **AGP** - není sběrnice (ač se to často uvádí), ale speciální port pouze pro připojení grafické karty. Pokud na základní desce AGP slot chybí, znamená to, že grafické obvody jsou integrované v čipové sadě bez možnosti jejich upgradu samostatnou AGP kartou - v tomto případě je grafika integrovaná.

## Paměti

Procesor pracuje s daty, která jsou umístěna v paměti. Paměť má za úkol informaci přijmout, uložit na potřebnou dobu a na požádání ji vydat.

### Základní vlastnosti paměti jsou:

- **Kapacita paměti** - množství informací, které je paměť schopna pojmout - uvádí se v KB a větších jednotkách.
- **Vybavovací doba** - doba od požadavku na paměť do zahájení přenosu dat - uvádí se ve zlomcích sekundy.
- **Šířka toku dat** - uvádí se v bitech.

### V počítači je několik druhů vnitřní paměti.

#### a) Paměť RAM

Označení RAM se neuzivá zcela přesně. RAM označuje Random Access Memory neboli paměť s přímým (libovolným) přístupem. Přímý přístup znamená, že kterékoli paměťové místo je dosažitelné za stejnou dobu jako všechna ostatní paměťová místa. Touto vlastností se vyznačuje i paměť ROM. Paměť SAM (se sériovým přístupem) má různou vybavovací dobu pro různá data, podle okamžité polohy čtecích hlav - např. paměť magnetopásková a částečně i disková. V některé literatuře se místo paměti RAM hovoří o

**RWM** (Read Write Memory) - paměť pro čtení a zápis. Toto označení je přesnější, avšak nevžilo se.

Data z paměti RAM lze kdykoli číst a do paměti RAM lze data zapisovat. Po přerušení napájení paměť RAM ztrácí obsah, nelze ji užít pro dlouhodobé ukládání informací (k tomu slouží disk).

Technicky je paměť realizována pomocí paměti DRAM - dynamické paměti RAM, v níž jsou paměťové buňky realizovány pomocí kondenzátorů, které se pomalu vybíjejí a je je nutno dobíjet (obnovovat - refresh). Obvody DRAM jsou levnější než obvody statické paměti SRAM, ve které se nemusí provádět obnovování (refresh). Modernější verze DRAM (Fast-Page a EDO) jsou SDRAM, SDRAM II a Rambus DRAM. Vývoj ovlivňuje především přístupovou dobu do paměti, neboť paměti RAM se neustále zrychlují.

V současné době se rozlišují 3 typy **paměťových modulů** (destiček s paměťovými čipy, které se zasouvají do slotů). Kritériem dělení je počet signálových vodičů (pinů):

- 30pinový SIMM (Single Inline Memory Module) – obvykle 8 bitů, kapacita do od 256 KB do 4 MB, užíval se do ranných počítačů se 486,
- 72pinový SIMM – 32 bitů, kapacita do 64 MB, užívá se u 486 a Pentii,
- 168pinový DIMM – 64 bitů, kapacita do 256 MB.

- b) paměť ROM** - je určena pouze pro čtení a obsahuje programy pro základní obsluhu počítače zvané BIOS (Basic Input-Output systém). V současné době se používá paměť typu Flash, která umožňuje přeprogramování. Paměť ROM nemusí být napájena a přesto jsou data trvale k dispozici.
- c) CMOS** Slouží pro aktuální nastavení počítače. Úprava nastavení se provádí pomocí programu Setup, který lze vyvolat při spouštění počítače. Paměť je zálohována pomocí baterie.
- d) cache** [keš] je vyrovnávací paměť pro urychlení přístupu procesoru do paměti. Cache je vnitřní - procesorová - pro instrukce a data a externí určená pro data. Je vytvořena z rychlejších integrovaných obvodů než RAM.
- e) videoRAM** je paměť obrazovky umístěná na grafické kartě (nebo na základní desce). Čím je větší, tím je rychlejší zobrazování na obrazovce a tím jsou větší možnosti rozlišení obrazovky a barev.