

Informační systémy

1 Historie počítačů, hardware

Prvním počítadlem byla lidská ruka. Lidé postupně vylepšovali své pomůcky k počítání (abakus, sčítačky, ...) až k dnešním počítačům.

John von Neumann ve 40. letech tohoto století formuluje principy, podle kterých se zpracovávají výpočty na počítačích.

Hlavní myšlenky von Neumannovy koncepce:

1. Počítač se skládá z funkčních jednotek
 - paměť
 - řadič
 - výpočetní jednotka
 - vstupně/výstupní zařízení
2. Struktura počítače je nezávislá na typu řešené úlohy, počítač se programuje obsahem paměti.
3. Instrukce a operandy jsou v téže jednotce.
4. Paměť je rozdělena do buněk stejné velikosti, jejich pořadová čísla se používají jako adresy.
5. Program je tvořen posloupností elementárních příkazů (instrukcí), v nichž zpravidla není obsažena hodnota operandu (uvádí se pouze adresa), takže program se při změně dat nemění. Instrukce se provádějí jednotlivě v pořadí, v němž jsou zapsány do paměti.
6. Změna pořadí provádění se vyvolá instrukcí podmíněného nebo nepodmíněného skoku.
7. Pro reprezentaci instrukcí i čísel (operandů, výsledků, adres) se používají dvojkové signály a dvojková číselná soustava [1].

Obrázek 1

Tabulka 1: Obr. Von Neumannova architektura počítače

Podle jeho koncepce koncem války na Univerzitě státu Pensylvánie ve Filadelfii byl prvním realizovaným počítačem EDVAC (Electronic Discreet Variable Automatic Computer). Dříve představený ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator) se programoval pomocí drátěných propojek na poli zdírek a naprogramování jedné úlohy trvalo několik hodin i dní.

Při zkoumání dnešních počítačů zjistíme, že se příliš nezměnilo z hlediska architektury počítače, jen součástky díky nejnovějším technologiím mají podstatně lepší technické parametry.

Dnešní počítače se skládají - procesor, operační paměť, periferní zařízení.

1.0.1 Operační paměť

(vnitřní nebo hlavní paměť) se skládá z paměťových míst - buněk, které si pamatují n- bitový řetězec (bit - binary digit - základní jednotka informace). 8 bitů - bajt (byte, slabika) - několik slabik nebo více buněk (16, 32, 64) tvoří slovo. V zápisu pomocí zkratk je obvykle rozlišujeme pomocí b, resp. B pro bit, resp. bajt. Bužky jsou v paměti uspořádané a pomocí adres je identifikujeme (ad 4.).

Operační paměť bývá charakterizována z různých hledisek:

- *Kapacita paměti* se udává počtem buněk (KB - 1K = $2^{10} = 1024$, MB - 1MB = $2^{20} = 1048576$).
- *Rychlost přístupu*, která vyjadřuje vybavovací dobu od okamžiku, kdy paměť převezme požadavek na čtení dat až do okamžiku, kdy OP informaci skutečně vyšle. (zlomky mikrosekund až do mikrosekundy).
- *Typ paměti*
 - ROM (read only memory) - lze pouze číst, obvykle pomalejší než následující varianty (EPROM, FlashROM).
 - RWM (read write memory) - možnost čtení i zápisu do paměti.
 - RAM (random access memory) libovolný náhodný přístup k buňkám, jsou rychlé, ale drahé.

Operační paměť slouží k ukládání dat pro rychlý přístup výpočetní jednotky, případně pro operační systém samotný. Kapacita s rychlostí jsou v rozporu. Rychlé paměti jsou velmi drahé, proto se jen do určité hranice dá zvětšovat jejich kapacita. Data je třeba ovšem i archivovat a přenášet, což řeší velkokapacitní paměti. Ty jsou relativně levné, avšak mají dlouhou vybavovací dobu, proto se nehodí příliš pro spolupráci s procesorem. Došlo proto k dělení pamětí na vnitřní a vnější.

Dnes se hovoří o paměťových systémech - což jsou hierarchické struktury, používající několik stupňů úrovní pamětí s různými rychlostmi a různými kapacitami. *Hierarchický systém* - představuje slevnění ceny za *jednotku informace*, ale s tím se zvyšuje vybavovací doba.

Vnitřní paměť se dělí na *registry*, *vyrovnávací paměť* a *hlavní paměť*. Registry představují nejrychlejší vnitřní paměti umístěné přímo v procesoru. Realizace přímo na čipu procesoru umožňuje eliminovat časové ztráty, které jsou způsobené přenosem po vodičích a zpožděním, ke kterému dochází při přechodu z jednoho integrovaného obvodu do druhého.

Vyrovnávací paměť (cache, buffer) se používá k ukládání dat a programů určených k bezprostřednímu zpracování dat a programů v procesoru.

Hlavní paměť (main memory) je největší vnitřní paměť a v ní jsou uložena data a programy, případně jejich části, (právě zpracovávaných úloh), operačního systému.

V operační paměti je uložen prováděný program a zpracovávaná data ve formě posloupnosti binárních slov. Program se skládá z příkazů, tzv. *strojových instrukcí*, které představují provedení jediné operace s jedním nebo dvěma operandy.

1.0.2 Vnější paměti

Cambridge, Harvard architektura semantická mezera pohled programového vybavení - virtuální stroj, vyšší programovací jazyky

1.0.3 Procesor

čte a provádí jednotlivé instrukce. Pro dočasné uložení informací používá procesor registry (kapacita jednoho nebo více slov). *Aritmeticko - logická jednotka* procesoru provádí dané operace (sčítání, násobení,...). Obvykle se skládá z více jednotek. Jejich možná nezávislost umožňuje provádění více instrukcí (resp. jejich částí) v jednom taktu. Pak může procesor produkovat v jednom taktu více než jeden výsledek. Tuto techniku zřetězení (pipelining - proudové zpracování) využívají prakticky všechny moderní procesory, ať již koncepce *RISC* (Reduce Instruction Set Computer) či *CISC* (Complex Instruction Set Computer). Hranice mezi těmito kategoriemi počítačů se v praxi těžko určuje. Procesory jsou konstruovány tak, že obvykle kombinují nejvhodnější principy obou technologií.

Kvalita procesoru se určuje délkou slova, se kterým procesor pracuje jako s celkem - tj. 8 - bitové, 16 - bitové, 32 - bitové, 64 - bitové procesory, a také operační rychlostí - střední počet operací, provedených za sekundu (dnes miliony/s). Celková výkonnost systém závisí na vyváženosti všech jeho částí.

1.0.4 Periferní zařízení

zajišťují funkci vnějších pamětí a komunikaci počítače s okolím. Komunikace mezi počítačem a perifériemi zajišťují jejich ovladače (drivery). Některé z nich mají svoji vlastní paměť, která urychluje komunikaci a přenos dat (tiskárny).

Vnější paměti mohou být diskové, páskové, optické jednotky (CD ROM). Komunikace s uživatelem - klávesnice, zobrazovací jednotka (display), tiskárna.

Periferní zařízení se dají rozdělit z různých hledisek, dvě hlediska, podle kterých budou dále uvedeny

- podle vykonávané funkce
- a podle způsobu ovládání.

Podle funkce, kterou vykonávají je možné uvést čtyři hlavní skupiny:

1. Skupina zařízení, které slouží k převodu informací kódovaných počítačem na informaci srozumitelnou člověku a naopak. Podle typu komunikace se ještě dále dělí na vstupní a výstupní.

Mezi vstupní řadíme

- Klávesnice, představuje dnes nejrozšířenější vstupní zařízení. Podle typu konstrukce mohou být kontaktní nebo bezkontaktní.
- Snímací tabulka (tablet), umožňuje snímat polohu pisátka a převádí sejmuté informace na elektrické veličiny.
- Světelné pero, snímá polohu místa na obrazovce, kde je světelné pero přiloženo, které často obsahuje fotoelektrický prvek citlivý na světelný paprsek.
- Dotyková obrazovka, je schopná fotoelektricky snímat polohu ukazovátka - tužky s nepíšícím hrotem, apod.
- Ovladače, mechanické vstupní prvky obvykle s dvěma stupni volnosti, ovládají polohu kurzoru. (pákové - joystick, kulové ,knípl leteckého simulátoru).
- Myš - polohovací zařízení (optická, mechanická, bezdrátová,...).
- Zařízení pro snímání písma a grafiky - scanner (stránkový, ruční, tužkový).

- Zařízení pro hlasový vstup, (analyzátor řeči) se používá pro rozpoznání obsahu mluveného slova a zakódování do číslicového signálu. Dnes se používají tato zařízení na provádění jednoduchých povelů, diktovací systémy jsou schopny rozeznat slova, kontext, větu, opravu pravopisu.

Výstupní zařízení představují

- *Displeje*, které převádějí výstupní informace (elektrického signálu) do světelného signálu (LED, LCD, klasická obrazovka - alfanumerická, grafická, elektroluminiscenční, plazmová).
- *Souřadnicové zapisovače*, jsou určeny pro kreslení grafických informací, buď stránkové projekční zařízení nebo válcové, s kreslicí hlavou s perem.
- *Zařízení pro hlasový výstup (syntetizér řeči)*, jednodušší a podstatně levnější než analyzátor řeči, je montován do aut, kalkulaček, hraček a při dostatečné pozornosti mu lze rozumět.
- *Tiskárny*, (úderové, bezúderové - inkoustová, magnetická, laserová, iontová).

2. Převod údajů z nosičů dat do počítačů a naopak.

- snímače a děrovače děrných štítků,
- snímače a děrovače děrné pásky,
- snímače magnetického kódu,
- snímače čárkového kódu a jiných grafických značek,
- snímače CD.

3. Vnější paměti.

- Magnetické páskové paměti,
- magnetické diskové a disketové paměti,
- magnetické štítkové paměti,
- optické diskové paměti.

4. Jednotky styku s prostředím.

- Analogově číslicové převodníky
- a různé měřicí přístroje.

Podle způsobu ovládání:

1. *on - line* (přímé spojení s počítačem při činnosti)
2. *off - line* (práce zařízení je od počítače oddělena, ovládání zajišťuje obsluha).

Reference

- [1] Hlavička, J.: Architektura počítačů, ČVUT, 1996.
- [2] Hlavička, J.: Architektura