

Architektúra počítačov

Von Neumannova¹ architektúra² (schéma)

Charakteristické vlastnosti:

- ✓ počítač sa skladá z procesora, pamäte a vstupno-výstupných zariadení
- ✓ program je uložený v pamäti počítača
- ✓ procesor vykonáva inštrukcie programu postupne
- ✓ údaje sa spracovávajú v dvojkovej sústave

Dôležité prvky:

Operačná pamäť - uchovanie spracovávaného programu, spracovávaných dát a výsledkov výpočtov

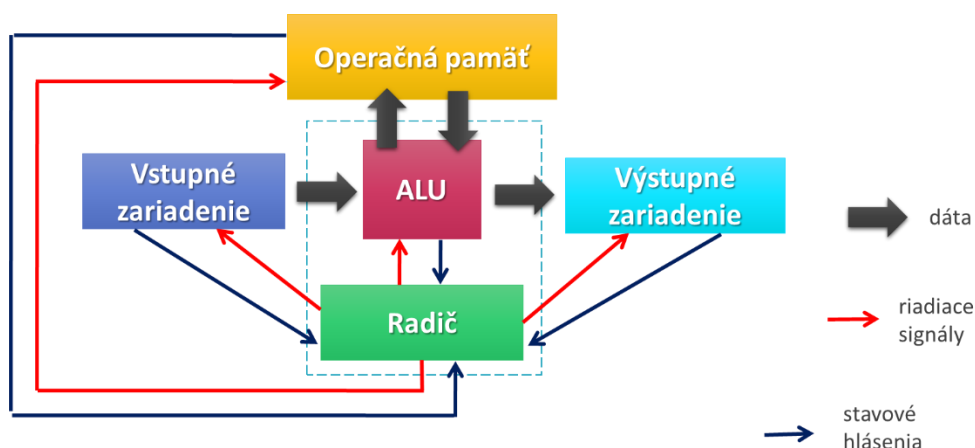
ALU - (aritmeticko-logická jednotka) - aritmetické výpočty a logické operácie

Riadiaca jednotka - riadi činnosť všetkých častí počítača

Procesor

Vstupné zariadenia - vstup programu a dát

Výstupné zariadenia - výstup výsledkov, ktoré program spracoval



Princíp činnosti:

1. Do operačnej pamäte sa pomocou vstupných zariadení cez ALU umiestni program, ktorý bude prevádzať výpočet.
2. Rovnakým spôsobom sa do operačnej pamäte vložia dáta, ktoré bude program spracovávať
3. Prebehne vlastný výpočet, ktorého jednotlivé kroky robí ALU. Tato jednotka je v priebehu výpočtu spolu s ostatnými modulmi riadená RJ. Medzivýsledky výpočtu sú ukladané do operačnej pamäti.
4. Po skončení výpočtu sú výsledky poslané cez ALU na výstupné zariadenie. Jednotlivé časti sú spoločne prepojené zbernicou.³

¹ **John von Neumann (1903 - 1957)** – americký matematik maďarského pôvodu – už v roku 1945 stanovil teoretické princípy, ktoré umožňujú vytvoriť univerzálny počítač pre široké využitie. Zhrnul v ňom práce svojich predchodcov (napr. Babbage, Turing) a vytvoril nadčasový model fungovania počítača

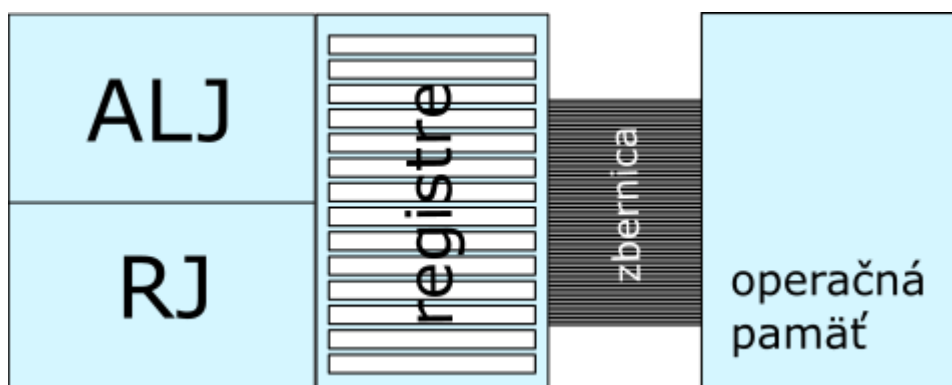
² **Počítačová architektúra** je spôsob, akým treba jednotlivé súčiastky a komponenty prepojiť, aby celý počítač spoľahlivo a rýchlo pracoval.

Processor

Elektronický prvok v počítači, ktorý riadi manipuláciu s dátami, sa nazýva procesor alebo CPU (Central Processing Unit). Procesory, ktoré sú súčasťou dnešných osobných počítačov majú podobu malých plochých štvorcov. Ich konektory sa zasúvajú do päťice na základnej doske počítača (motherboard, v slangu: matičná doska). Vzhľadom ku svojim malým rozmerom sa dnešné procesory označujú ako mikroprocesory.

Procesor sa skladá z troch základných častí:

- **Aritmeticko-logická jednotka** - obvody, ktoré môžu vykonávať rôzne aritmetické alebo logické operácie a dátami
- **Riadiaca jednotka** – obvody pre koordináciu činností počítača
- **Registre** – pamäťové miesto (malé množstvo veľmi rýchlej pamäte), ktoré slúži procesoru na uchovávanie údajov, ktoré práve spracováva. Obsahujú vstupy



Dátové registre fungujú ako dočasné úložisko dát, ktoré procesor spracováva. Tieto registre obsahujú vstupy obvodov aritmeticko-logickej jednotky a poskytujú miesto na uchovávanie výsledkov tejto jednotky. Ak má procesor vykonať operáciu s dátami uloženými v operačnej pamäti, preniesie riadiaca jednotka príslušné dáta z pamäte do dátových registrov, informuje ALU o tom, v ktorých registroch sa dáta nachádzajú, aktivuje príslušné obvody ALU a informuje ju do ktorého registra má umiestniť výsledok.

Kvôli prenosu bitových postupností je procesor spojený s jeho hlavnou pamäťou sadou vodičov, ktoré sa označujú ako zbernica (angl. „bus“). Pomocou tejto zbernice procesor načítava dáta z operačnej pamäte. Pritom uvedie adresu príslušnej pamäťovej bunky a doplní ju elektronickým signálom pamäťovému obvodu, aby načítal dáta uložené v danej bunke. Podobným spôsobom procesor tiež zapisuje dáta do pamäti. V tomto prípade poskytne adresu cieľovej bunky a dáta, ktoré do nej budú uložené. Príslušným elektronickým signálom hlavnej pamäti oznámi, že má dáta uložiť.

K spočítaniu dvoch hodnôt uložených v hlavnej pamäti nestačí len vykonať samotné sčítanie. Dáta je nutné preniesť z hlavnej pamäti do registrov procesora, hodnoty je potrebné sčítať a výsledok umiestniť do iného registra a následne tento výsledok uložiť do pamäťovej bunky. Celý proces obsahuje päť krokov.

³ **Zbernica** = cesta po ktorej prúdia dáta či programy medzi jednotlivými komponentmi. Dôležitým parametrom je šírka zbernice t.j. koľko prúdov má. Jej šírka vyplýva zo šírky slova, čím je uvedená, koľko bitov môže prúdiť v jednom smere paralelne.

- | |
|--|
| Krok 1: Načítaj prvú hodnotu (sčítanec) z pamäti a ulož ju do registra. |
| Krok 2: Načítaj druhú hodnotu (sčítanec) z pamäti a ulož ju do iného registra. |
| Krok 3: Aktivuj obvody pre sčítanie. Ako ich vstupy nastav registre z kroku 1 a 2 spolu ďalším registrom, ktorý bude uchovávať výsledok. |
| Krok 4: Ulož výsledok do pamäti. |
| Krok 5: Stop. |

Zásadný myšlienkový prelom (ktorý sa, možno aj omylom, pripisuje Johnovi von Neumannovi) spočíval v zistení, že program je možné rovnako ako dáta zakódovať a uložiť do pamäte. Ak riadiaca jednotka dokáže program extrahovať z pamäte, dekodovať jeho inštrukcie a spustiť ich, tak program vykonávaný počítačom je možné zmeniť len zmenou obsahu počítačovej pamäte a nie je nutné meniť zapojenie procesora. Princíp uloženia počítačového programu do operačnej pamäte počítača sa označuje ako koncepcia uloženého programu (stored-program concept). Tento prístup sa presadil natoľko, že v súčasnosti nám pripadá ako samozrejmý.