

Počítačové systémy

Informatiku samotnú odlišujeme od jej využívania v iných vedách, kde slúži len ako prostriedok na získavanie informácií. V rámci tejto aplikovanej informatiky sa často používa výraz informačné technológie, ktorý v sebe ukrýva spôsoby (postupy) tvorby, zhromažďovania, spracúvania a výmeny informácií. Informačné technológie sa nemusia viazať priamo na počítač (aj keď zvyčajne to tak je), ale patrí sem aj telefón, televízia, rádio, video, elektronická pošta, písanie a tlač kníh a dokonca aj obyčajná poštová služba, ktorá nám prostredníctvom listov a balíkov umožňuje výmenu informácií. Vzhľadom na úlohy, ktoré prvky informačných technológií zohrávajú pri výmene informácií a komunikácii medzi používateľmi, už nehovoríme len o informačných, ale o **informačno-komunikačných technológiách**.

Niektoré technológie umožňujú obojsmernú výmenu informácií (telefón, elektronická aj bežná pošta), iné sú zamerané jednosmerne (rozhlas, televízia atď.). Dôležitým cieľom informačných technológií je okrem výmeny informácií aj ich **uchovanie** a ďalšie spracovanie. Či chceme alebo nie, doposiaľ najvhodnejším prostriedkom spĺňajúcim tieto kritériá je práve počítač v nespočetných podobách, veľkostiach a nasadeniach.

O jeho určení hovorí aj definícia, ktorá tvrdí, že **počítač** (tak ako ho poznáme my, nie ako súčasť mrazničky či telefónu) **je stroj na spracúvanie informácií, ktorý pracuje podľa programu uloženého v pamäti**. Dokáže síce aj počítať, ale najužitočnejší je práve pri spracúvaní informácií. Obrovské šetrenie času sme určite zaznamenali napr. pri knižnici, kde počítač dokázal okamžite vyhľadať požadovanú publikáciu na základe jej názvu alebo len na základe zadania niekoľkých kľúčových slov.

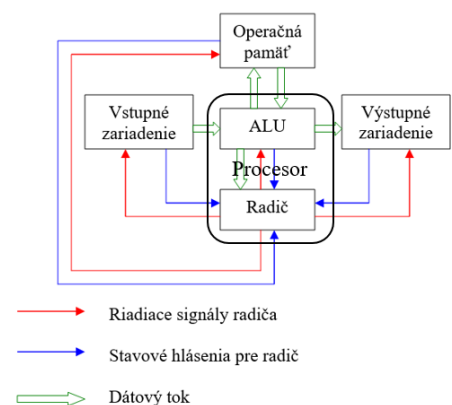
Architektúra počítačov

Pod pojmom architektúra sa skrýva ideový návrh počítača, jeho charakter, logické rozdelenie na časti a stanovenie ich vlastností.

Von Neumannova schéma (princetonská architektúra)

Všetky počítače pracujú na rovnakom princípe, ktorý popísal už v roku 1946 americký matematik narodený v Maďarsku **John von Neumann**. Podľa tejto teórie, ktorá s menšími obmenami platí dodnes, sa bloková schéma počítača skladá z piatich blokov:

1. **ALU (ArithmeticLogicUnit)** – aritmeticko-logická jednotka – jednotka vykonávajúca všetky aritmetické a logické operácie. Obsahuje bloky určené na aritmetické operácie ako sčítanie, odčítanie, násobenie a delenie a bloky na logické operácie ako porovnávanie a pod. Úlohou ALU je krok po kroku vykonávať program uložený v pamäti.
2. **Operačná pamäť** – slúži ako skladisko pre samotný program, dáta programu, dočasné skladisko pre medzivýpočty a samotné výsledky. V operačnej pamäti sa nachádzajú miesta na uloženie daných dát, ktoré je možné adresovať a tým čítať



a zapisovať z a do ľubovoľného miesta v pamäti. Údaje a inštrukcie sú vyjadrené binárne. Údaje a inštrukcie sa uchovávajú v pamäti na miestach označovaných adresami.

3. **Radič** – riadiaca jednotka počítača, ktorá riadi jeho celú činnosť. Toto riadenie sa uskutočňuje pomocou riadiacich signálov (povelov), ktoré predáva každému zariadeniu. Reakciou na riadiace signály sú stavové hlásenia radiča, ktoré sú mu posielané na spracovanie a následné rozhodnutie nad ďalším krokom.¹
4. **Vstupné zariadenie** – zariadenie, ktoré slúži na vstup programu a dát.
5. **Výstupné zariadenie** – zariadenie, ktoré slúži na výstup spracovaných dát, ktoré ALU spracovala pomocou programu.

Medzi týmito blokmi počítačovej schémy prebieha neustála komunikácia, ktorá sa dá rozdeliť na tri časti:

- **Riadiace signály radiča** – týmito signálmi predáva radič informácie ostatným zariadeniam svoje požiadavky.
- **Stavové hlásenia pre radič** – tieto signály sú v podstate odpoveďou na riadiace signály. Zariadenie nimi dáva informácie radiču o úspešnom/neúspešnom vykonaní požadovanej operácie, poprípade poskytne dodatočné informácie požadované radičom.
- **Dátový tok** – predstavuje samotné dáta prúdiace zo vstupných zariadení cez ALU do pamäte alebo výstupných zariadení.

Počítač, ktorého metódy spĺňajú metódy von Neumannovej schémy pracuje nasledovne:

1. Do pamäte sa cez ALU zapíše program (postupnosť inštrukcií, ktoré sú postupne vykonávané ALU) zo vstupných zariadení. Takýmto spôsobom sa zapisujú do pamäte aj vstupné dáta, ktoré program požaduje.
2. Prebehne vlastný výpočet, ktorý postupne vykonáva ALU. Táto jednotka je riadená radičom, pričom si medzivýsledky ukladá do pamäte.
3. Po ukončení programu sú výsledky poslané na výstupné zariadenie.

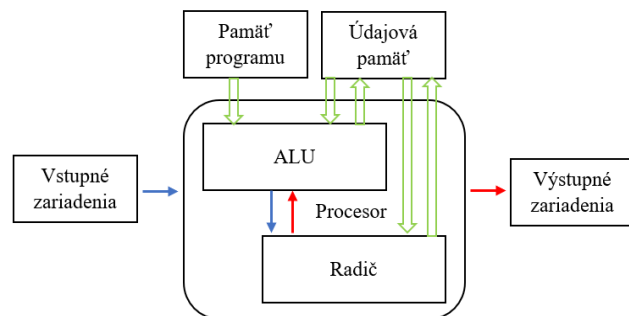
Dnešné počítače sa v akomkoľvek prevedení a forme v teoretickej rovine podobajú tejto schéme. Je samozrejmé, že evolúcia počítačov sa mierne podpísala aj pod niektoré výnimky, ktoré nie sú obsiahnuté vo von Neumannovej schéme:

- Dnešné počítače dokážu spracovávať niekoľko úloh a teda aj programov naraz – **multitasking**.
- Počítač môže disponovať viacerými procesormi.
- Existujú aj takzvané vstupno-výstupné zariadenia, z a do ktorých môže byť program a jeho výsledky zapísané aj načítané.
- Program sa nemusí zaviesť do pamäte celý, stačí len jeho najdôležitejšia časť, pričom ostatné časti sa zavedú vo chvíli, keď sú potrebné.
- Program sa nemusí nahrávať do pamäte cez procesor – DMA (Direct Memory Access – priamy prístup do pamäte), čím sa šetrí procesorový čas a procesor sa vďaka tomu môže venovať vykonávaniu programu.

¹ Dáta číta procesor z operačnej pamäte alebo zo vstupného zariadenia. Procesor dáta tiež odkladá do pamäte alebo zapisuje na výstupné zariadenia.

Harvardská koncepcia

Autorom koncepcie je Howard Aiken, popísal ju v roku 1943. Predpokladá existenciu dvoch oddelených pamätí. V prvej sú uložené programy, v druhej údaje, pričom sa môže prekryvať čítanie inštrukcií a ich vykonávanie (procesor môže súčasne čítať/zapisovať z/do pamäti programu aj pamäti dát). Táto možnosť zvyšuje rýchlosť spracovania inštrukcií. Často sa používa pri konštrukcii jednoúčelových automatov v spotrebnej a priemyselnej elektronike.



Kvantový počítač

Zariadenie na vykonávanie výpočtov, ktoré pri svojej činnosti využíva kvantovomechanické fenomény, ako napríklad **kvantovú superpozíciu** alebo **kvantové previazanie častíc**, na vykonávanie operácií nad dátami. Kľúčovou vlastnosťou elementárnych častíc, na ktorej je teória kvantových výpočtov postavená, je **kvantová koherencia**.

POJMY:

Kvantová superpozícia – tvorí základný princíp kvantovej mechaniky. Uvádza, že ľubovoľné dva alebo viac kvantových stavov možno sčítať, čím vznikne nový, platný kvantový stav.

Kvantové previazanie častíc – ide o fyzikálny jav, ku ktorému dochádza, keď sú skupiny častíc generované, interagujú alebo zdieľajú priestorovú blízkosť tak, že kvantový stav každej jednej častice nemôže byť opísaný nezávisle na stave ostatných častíc.

Kvantová koherencia – zaoberá sa myšlienkou, že všetky objekty majú vlastnosti podobné vlnám. V prípade, že je vlnová povaha objektu rozdelená do dvoch vln, môžu obe vlny vzájomne (koherentné) interagovať tak, že vytvoria jediný stav, ktorý bude superpozíciou ich dvoch stavov.

Základná informačná jednotka: V klasickom počítači je množstvo dát určené bitmi, v kvantovom počítači sa používajú **qubity** alebo **kvantové bity**. Na rozdiel od bitu nezahŕňa len 0 a 1, ale tiež všetky tzv. superpozičné stavy, teda niečo medzi 0 a 1. Po dokončení výpočtu sa však superpozícia zruší a každý qubit skolabuje k 0 alebo 1 – podľa toho, ku ktorej limitnej hodnote mala jeho superpozícia bližšie. Táto skupina núl a jednotiek je výsledok. Jediný. Označuje sa ako výsledok s najvyššou pravdepodobnosťou. Slovo pravdepodobnosť budí dojem, že kvantový počítač je tak rýchly vďaka tomu, že výsledky nepočíta, ale len odhaduje. Je to ale dojem mylný. V kvantovej mechanike nie je pravdepodobnosť náhoda, ale pojem. A je dokonale počítateľný.

1.9.2019 [IBM ukázalo prvý kvantový počítač na komerčné použitie](#)

24.9.2019 [Google zrejme dosiahol kvantovú nadvládu](#)

18.9.2020 [IBM predstavilo plány na kvantové počítače](#)

4.12.2020 [Číňania tvrdia, že dosiahli kvantovú nadvládu](#)

Zvyšné články o kvantových počítačoch [TU](#)

video o kvantovej teórii a kvantovom počítači (2014) [TU](#)

