

Architektury počítačů

Základní typy počítačových architektur

- Von Neumannovo schéma
- Harvardská architektura

Von Neumannovo schéma

John Ludwig Von Neumann (János Neumann)

- americký matematik židovského původu
narozený v Maďarsku
 - V 17 letech publikoval svou první vědeckou práci
 - ve 22 letech již byl asistujícím profesorem na Berlínské univerzitě

Von Neumannovo schéma

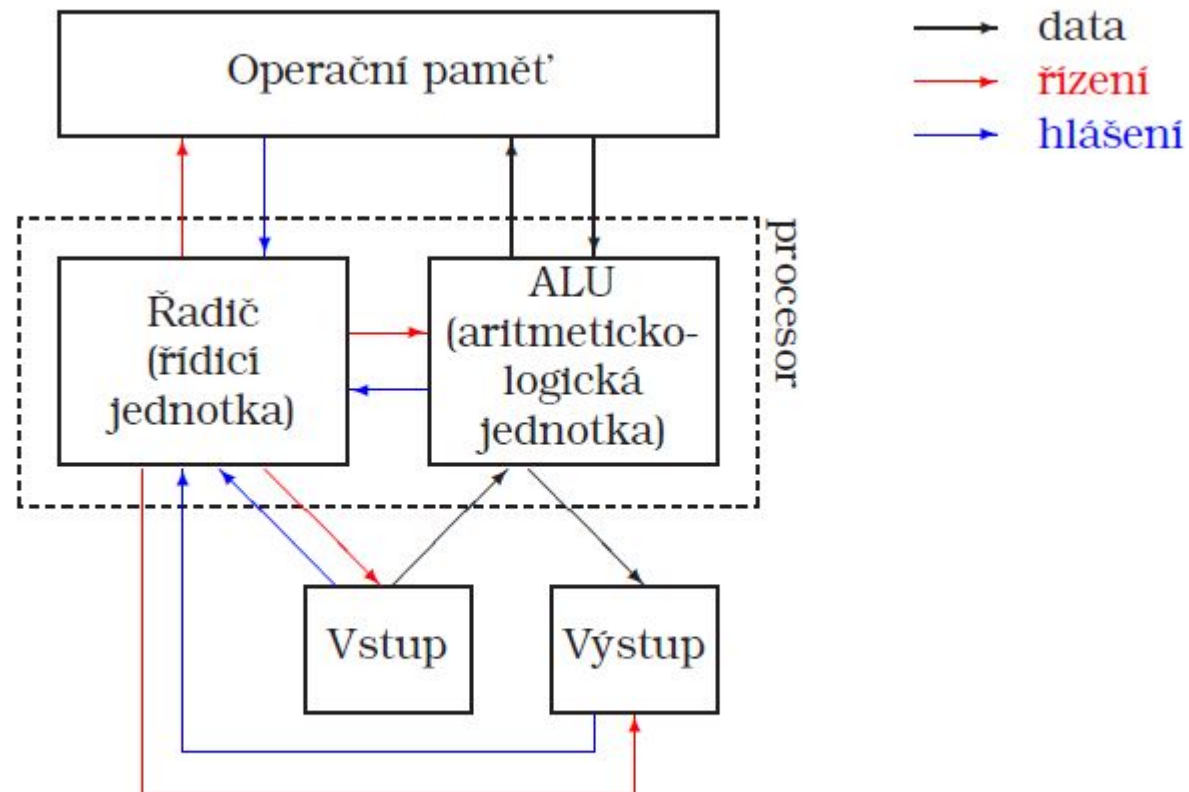
- spoluvůrce Teorie her
- použití: ekonomika a jakékoliv další obory s projevy chaosu
- podílel se na konstrukci několika nejznámějších počítačů (například ENIAC)
- tvůrce operační teorie kvantové mechaniky (Von Neumannova algebra)
- jaderná fyzika, spolupodílel se na konstrukci první jaderné bomby

Von Neumannovo schéma

- r. 1949 vytvořena von Neumannova matematická pravidla pro konstrukci robotů
 - budou se sami zdokonalovat a reprodukovat
 - možnosti využití nastávají až nyní
 - NASA je chce Využít pro konstrukci robotů pro vesmír.

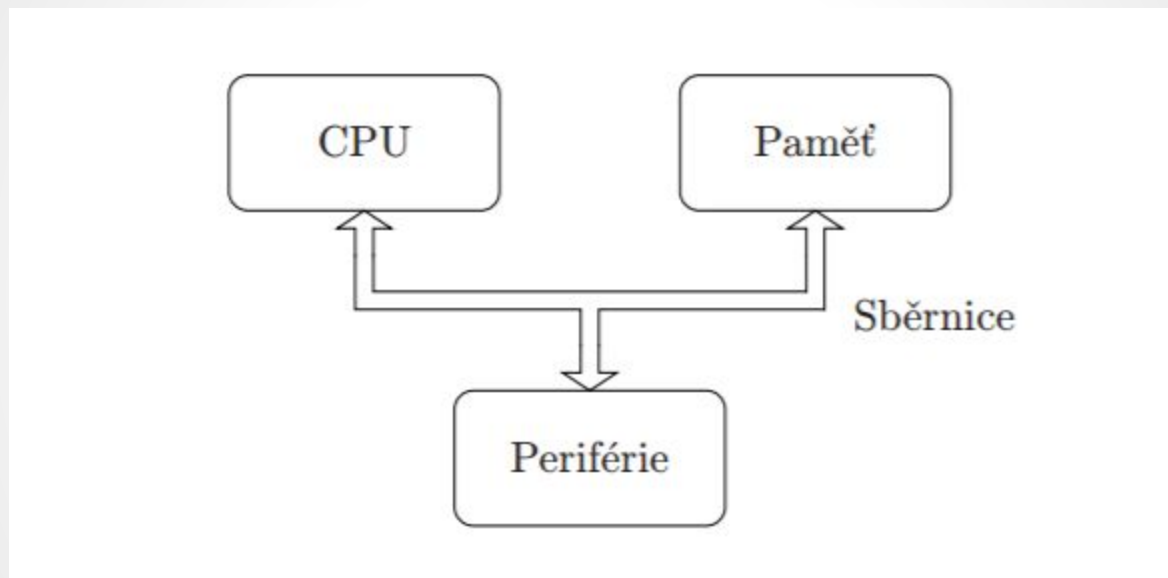
Von Neumannovo schéma

- Roku 1945 navrhl schéma samočinného počítače, po něm nazvané von Neumannovo schéma



Obrázek: Von Neumannovo schéma

Von Neumannovo schéma



Von Neumannovo schéma

- Operační paměť
 - uchovávání programu, dat, mezivýsledků, výsledků výpočtů
- Řadič
 - řídicí jednotka, řídí činnost všech částí počítače pomocí řídicího signálu
- ALU
 - aritmetickologická jednotka, provádí veškeré aritmetické výpočty a logické operace
- Vstup (vstupní zařízení) - zařízení pro vstup programů a dat
- Výstup (výstupní zařízení) - zařízení pro výstup programů a dat

Von Neumannovo schéma

- Hlavní myšlenka

- umístění programu a dat do téže paměti
 - do operační paměti
- Program spustíme, pak je podle tohoto programu vytvořen proces - pracuje v operační paměti
- načte se
 - programový kód, globální proměnné, případně dynamické knihovny, atd.

Von Neumannovo schéma

- Další důležité Vlastnosti:
 - existuje instrukční sada počítače, ve které je psán program
 - protože je program uložen v paměti, je možné ho za běhu modifikovat nebo jinak využívat, s instrukcemi lze zacházet jako s daty
 - myšlenkou bylo umožnit „samopro-gramování“ počítačů, běžně využíváno při ladění programů nebo v překladačích
 - instrukce jsou zpracovávány sekvenčně,
 - je zpracováván pouze jeden program, nikoliv více zároveň.

Výhody

- rozdělení paměti pro kód a data určuje programátor
- řídicí jednotka procesoru přistupuje do paměti pro data i pro instrukce jednotným způsobem
- jedna sběrnice - jednodušší výroba.

Nevýhody

- společné uložení dat a kódu může mít při chybě za následek přepsání vlastního programu
- jediná sběrnice tvoří úzké místo

Von Neumannovo schéma

- Použití v současnosti:
 - Assembler - podle von Neumannovy architektury, data mohou být volně smíchána s instrukcemi,
 - překladač programovacího jazyka -jeho výstupní data jsou vlastně instrukcemi jiného programu,
 - většina dnešních počítačů téměř odpovídá von Neumannově architektuře
 - problém: hůře se implementuje paralelismus a vícerozměrná data (používá se jen 2D paměť).

Von Neumannovo schéma

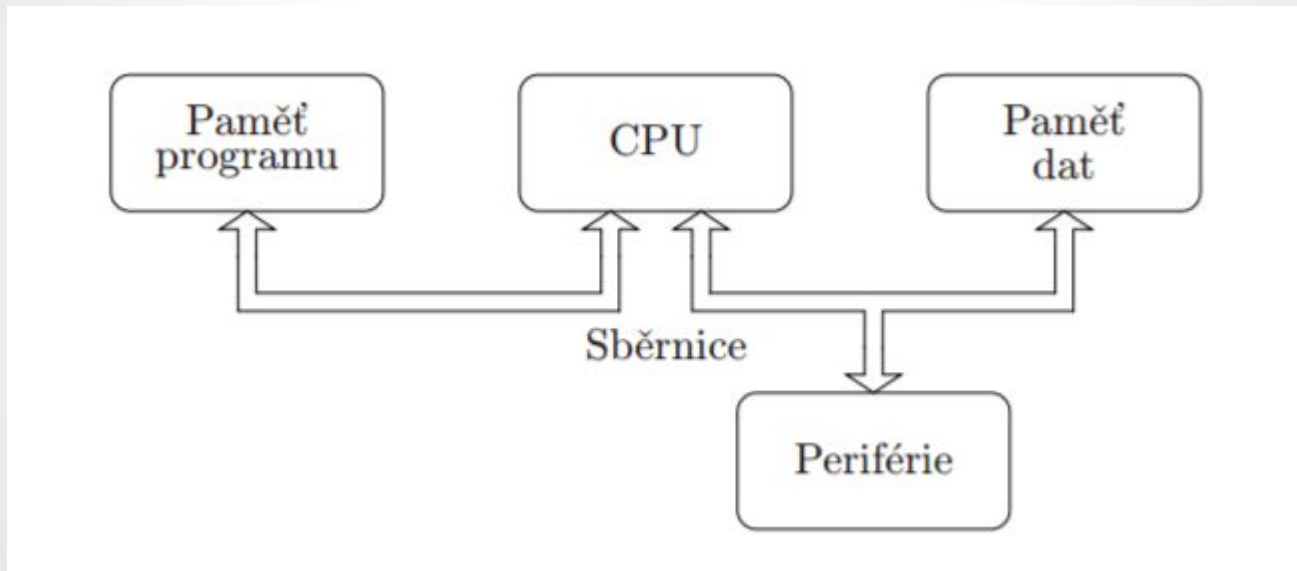
- Odlišnosti současných počítačů od von Neumanna:
 - V jednom počítači může být více než jeden procesor, případně procesor s více jádry,
 - V jednom okamžiku může být spuštěno více programů
 - existují I / O zařízení, která jsou Vstupně-výstupní (dotykové obrazovky, multifunkční zařízení, atd.),
 - není nutné mít program v operační paměti celý, je možné zavést do paměti jen potřebnou část,
 - virtuální paměť

Harvardská architektura

Základní principy (rozdíly vůči Von Neumannově architektuře):

- paměť programu je oddělena od paměti dat
- oddělené sběrnice
- řízení procesoru je odděleno od řízení vstupních a výstupních jednotek (nejsou napojeny přímo na ALU)

Harvardská architektura



Výhody

- program nemůže přepsat sám sebe
- paměti mohou být vyrobeny odlišnými technologiemi
- každá paměť může mít jinou velikost nejmenší adresovací jednotky
- dvě sběrnice umožňují jednoduchý paralelizmus, kdy lze přistupovat pro instrukce i data současně

Nevýhody

- dvě sběrnice kladou vyšší nároky na vývoj řídicí jednotky procesoru a zvyšují i náklady na výrobu výsledného počítače
- nevyužitou část paměti dat nelze použít pro program a obráceně.

Modifikovaná harvardská architektura

- Data a paměť oddělena, ale využívají společná data a adresovou sběrnici.
- Snadnější práce mezi rozdělenými paměťmi
- Zacházení s instrukcemi jako s daty
- Intel 8051, signálové počítače (DSP), audio/video stanice