

# Paměť

## Osnova

- Co to je
- Historie
- Paměťová hierarchie
- Dělení dle volatility (energetická závislost)
- Správa paměti

## Co to je

- fyzické zařízení k ukládání programů nebo dat
- pro okamžitou / trvalou potřebu
- vnitřní paměť
  - informace uložené ve fyzických zařízeních
  - vysoké rychlosti
  - RAM
- vnější paměť
  - fyzická zařízení pro ukládání programů a dat
    - dlouhodobé ukládání
  - pomalý, ale větší kapacita
  - HDD, SSD
- virtuální paměť
  - procesy nemají přístup k opravdovým adresám
  - přístup zajišťuje OS
    - ten dává virtuální adresy
    - důvod: bezpečnost
      - nechceme aby se procesy mohli koukat do svých pamětí navzájem
  - umožňuje také využít část vnější paměti (např. SSD)
    - slouží k rozšíření kapacity vnitřní paměti (RAM)
    - tomu se říká swap či paging
- polovodičová paměť
  - energeticky závislá
    - RAM
  - energeticky nezávislá
    - flash, ROM
  - paměťové buňky
    - 2 stavy: 1 bit (zapnuto / vypnuto)
  - buňky se shlukují do „slov“ s pevnou délkou
    - každé slovo má svou adresu

## Historie

- 40. léta 20. století – jen několik bytů
  - ENIAC
    - elektronky
    - výpočty jen s 20 místnými čísly
  - potom paměť s akustickou zpožďovací linkou
  - na konci 40. let snahy o vývoj energeticky nezávislých pamětí
    - feritové paměti
- 60. léta
  - tranzistorové paměti

## Paměťová hierarchie

- popisuje uspořádání paměťových zařízení podle
  - rychlosti přístupu
  - kapacity
  - ceny
- cílem je zajistit, aby procesor měl co nejrychlejší přístup k datům, která aktuálně potřebuje
  - když jsme přistoupili nedávno, tak jsou data blíž
- dělení podle rychlosti a velikosti:
  - registry
    - nejrychlejší a nejmenší paměť
    - přímo v procesoru (CPU)
    - slouží k uchování aktuálně zpracovávaných dat a instrukcí
  - cache (L1, L2, L3)
    - velmi rychlá, malá paměť (SRAM) umístěná blízko CPU nebo v něm
    - L1 Cache
      - nejmenší a nejrychlejší
      - oddělená pro data a instrukce
      - přímo v jádře CPU
    - L2 Cache
      - větší než L1, ale pomalejší
      - obvykle sdílená jádru
    - L3 Cache
      - největší a nejpomalejší z cache pamětí
      - často sdílená všemi jádru procesoru
  - hlavní paměť (RAM)
    - větší, pomalejší než cache (DRAM)
    - pracovní paměť pro spuštěné programy
  - sekundární úložiště (SSD/HDD)
    - největší kapacita a nejpomalejší přístup
    - trvalé ukládání dat a rozšíření RAM pomocí virtuální paměti

# Dělení dle volatility

## Volatilní paměť

- vyžaduje neustálé napětí
- statická / dynamická RAM
  - statická (SRAM)
    - nepotřebuje periodickou obnovu dat
    - rychlá, ale složitější – drahá
    - používá se jako hardwarová cache
    - čtyři-šest tranzistorů na jeden bit
  - dynamická (DRAM)
    - při každém přečtení se data vymažou
    - kondenzátory se vybíjí → vyžaduje obnovovací cykly
      - potřebuje tudíž pořad
    - jeden bit je jeden tranzistor a kondenzátor
      - nižší ceny při vyšší kapacitě
    - synchronní DRAM = SDRAM
      - moderní paměti co se používají: DDR3, DDR4, DDR5

## Nevolatilní paměť

- uchovává informaci i bez napájení
- ROM
  - read-only-memory (jen čtení)
  - používá se pro ukládání firmwaru
  - zapisuje se do ní jen při výrobě
- flash
  - flash disky, SD karty, ale i ukládání firmwaru
  - dá se do ní číst / psát
- HDD
  - pevný disk
  - data zapisovaná mechanicky na točící se disk
    - mechanicky
- SSD
  - polovodičový disk
  - elektrické buňky rozdělené do stránek a bloků
    - digitální reprezentace dat
  - výhody: vyšší rychlost, odolnost vůči otřesům
  - horší životnost než HDD

## Správa paměti

- soubor metod, které OS využívá pro
  - přidělování a uvolňování operační paměti
  - nastavování ochrany
  - správa adresace
- garbage collection
  - automatizovaná správa paměti
    - uvolňování nepoužívané
- ruční správa paměti
  - program může požádat o alokaci paměti a následné uvolnění
  - C: malloc, free, ...
- adresování
  - přímé
    - fyzický adresový prostor
    - adresa referuje skutečnou adresu v rámci hardwaru
  - virtuální
    - logický adresový prostor
    - umožňuje přistupovat k médiím jako SSD/HDD stejně jako k RAM
      - jednoduché rozšíření paměti
- úkoly správy fyzického adresového prostoru (plní OS)
  - přidělování paměťových regionů na požádání procesů
  - uvolňování paměťových regionů na požádání procesů
  - udržování informací o obsazení adresového prostoru
  - zabezpečení ochrany paměti – zabránění přístupu procesu k paměti mimo jeho přidělený region
  - u víceúlohových systémů musí podporovat střídavý běh více procesů či v minimálním případě mu nesmí bránit
- chyby při správě paměti
  - aritmetické přetečení (integer overflow)
  - únik paměti (memory leak)
    - proces nevrátí zpátky paměť
      - to se vrší a vrší
    - proces se vypne
  - porušení ochrany paměti
    - proces se pokouší dostat k paměti kam nemá přístup
    - OS ho vypne
  - přetečení vyrovnávací paměti
    - proces zapisuje do své alokované paměti, ale pak už ji zaplní a tak píše do paměti jiných procesů
    - základ mnoha softwarových zranitelností

## Zdroje

- C Memory Management (Memory Allocation). In: [cit. 12.05.2026]. Dostupné z: [https://www.w3schools.com/c/c\\_memory\\_management.php](https://www.w3schools.com/c/c_memory_management.php)
- Memory Management in Operating System. In: *GeeksforGeeks* [online]. 00:52:07+00:00 [cit. 12.05.2026]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/operating-systems/memory-management-in-operating-system/>
- Počítačová paměť. In: *Wikipedie* [online]. 2026 [cit. 12.05.2026]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1\\_pam%C4%9B%C5%A5&oldid=25644691](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Po%C4%8D%C3%ADta%C4%8Dov%C3%A1_pam%C4%9B%C5%A5&oldid=25644691)
- Správa paměti. In: *Wikipedie* [online]. 2025 [cit. 12.05.2026]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Spr%C3%A1va\\_pam%C4%9Bti&oldid=24803657](https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Spr%C3%A1va_pam%C4%9Bti&oldid=24803657)