

# Paměti

- =fyzické zařízení schopné ukládat data a následně s nimi pracovat
- Součást Von Neumannovy a Harvardské architektury (u Hv. rozdělena paměť na datovou a programovou)
- Volatilní (ztráta napájení znamená ztrátu dat, RAM) a nevolatilní (data jsou zachována i po ztrátě napájení, HDD)

## ROM – Read-Only Memory

- Nevolatilní
- Obsah určen při výrobě, poté již nelze měnit

## PROM – Programmable ROM

- Data lze zapsat, ale pouze jednou

## EPROM - Erasable PROM

- obsah lze mazat pomocí UV záření

## EEPROM – Electrically EPROM

- Obsah lze vymazat vysokým napětím nebo napětím na erase pinu
- Flash ROM
  - paměť dělena do buněk
  - SLC (Single Level Cell) – 1 bit v buňce, MLC, TLC, QLC (Multi, Triple, Quad)
  - SD karty, SSD

## RAM – Random Access Memory

- Volatilní, rychlá
- Přístup ke všem buňkám trvá stejnou dobu
- Operační paměti, cache, buffery
- Prakticky neomezený počet přepisů
- SPD (Serial Presence Detect) – čip, na kterém je uložena konfigurace RAM

## SRAM – Static RAM

- Základní princip je obvod D latch
- CPU cache, HDD buffer, router buffer

## DRAM – Dynamic RAM

- Integrované obvody pracují s kondenzátory (nutno dobíjet)

## SDRAM – Synchronous DRAM

- Všechny operace provádí synchronně s CPU clock
- SDR SDRAM – Reaguje na náběžnou hranu
- DDR SDRAM – Double Data Rate
  - Reaguje na náběžnou i sestupnou hranu
  - DDR2, DDR3, DDR4, DDR5 (navzájem nekompatibilní kvůli zámku)
  - GDDR – Graphics DDR – DDR SDRAM přizpůsobena pro práci s GPU
- Možnosti zapojení DDR
  - SIMM (Single Inline Memory Module)
  - DIMM (Dual Inline Memory Module)
  - SO-DIMM (Small Outline DIMM) – použito u notebooků
- XMP (Extreme Memory Profile) – technologie umožňující v BIOSu nastavit jiné než standardní parametry (frekvence, časování, napětí)
  - Automatické přetaktování
- DualChannel
  - technologie, které využívá dva kanály ke zvýšení rychlosti přenosu dat mezi pamětí a CPU
  - Paměti musí mít stejnou velikost, rychlost a časování

## Základní parametry

- Kapacita
- Formát – DIMM, SO-DIMM
- Typ – SDRAM DDR2/3/4/5
- Pracovní frekvence

## Cache

- Cache (mezipaměť) je relativně malá, ale rychlá paměť
- Používá se pro rychlý přístup k nejnütnejším a často používaným datům daného zařízení
- Oproti bufferu (vyrovnávací paměti) může cache data poskytovat opakovaně
- Buffer se používá ke smazání rozdílu v rychlosti dvou zařízení
- L1 (rozdělena na instrukční a datovou – Harvardská architektura), rychlá ale malá
- L2 – několik MB
- L3 – desítky MB
- Při zkopírování dat do cache se vytvoří cache entry obsahující zkopírovaná data a umístění těchto dat zvané tag

- CPU před žádáním hlavní paměti zkontroluje cache, jestli není záznam nalezen (tag se shoduje s žádanou adresou)
- Pokud ano, jde o cache hit, pokud ne, jde o cache miss

#### Mapování dat v cache k datům z operační paměti

- Přímá mapovaná
- Plně asociativní
- N-cestná