

23 Paměti

Wednesday, 19 January 2022 09:12

Typy pamětí, struktura, základní parametry, optimalizace přístupu do paměti (cache)

- paměť
 - fyzické zařízení schopné ukládat data a následně s nimi pracovat
 - a. nevolatilní
 - data jsou zachována i po ztrátě napájení
 - b. volatilní
 - data jsou po ztrátě napájení ztracena
- ROM (*Read-Only Memory*)
 - nevolatilní
 - obsah určen při výrobě, poté již nelze změnit
 - a. PROM (*Programmable ROM*)
 - OTP (*One Time Programmable*)
 - data lze zapsat až po výrobě pouze jednou
 - např. firmware, zdravotnické implantáty
 - b. EPROM (*Erasable PROM*)
 - obsah lze mazat pomocí UV záření
 - programování pomocí vyššího napětí (12/25 V) než při napájení (5 V)
 - c. EEPROM (*Electrically Erasable PROM*)
 - obsah lze vymazat pomocí vysokého napětí nebo napětí na erase pinu
 - vysoké rychlosti a hustota dat
 - vyšší životnost než flash
 - často přepisované hodnoty
 - např. mcu, hlasitost u TV
 - FLASH
 - paměť dělená v buňkách
 - oproti EEPROM se nemusí přepisovat celá paměť
 - SLC, MLC, TLC, QLC (*Single, Multiple, Triple, Quad Level Cell*)
 - počet bitů v buňce
 - např. SD karty, USB flash disky, SSD
- RAM (*Random Access Memory*)
 - volatilní
 - přístup ke všem buňkám trvá stejnou dobu
 - SPD (*Serial Presence Detect*)
 - čip, na kterém je uložena konfigurace RAM
 - a. SRAM (*Static RAM*)
 - každá paměťová buňka obsahuje 4 až 6 tranzistorů (bistabilní klopný obvod)
 - rychlejší (15-20 ns), dražší
 - použití jako cache, buffery, u mcu (kvůli možnosti podpory různých rychlostí)
 - b. DRAM (*Dynamic RAM*)
 - každá paměťová buňka obsahuje 1 tranzistor a 1 kondenzátor
 - uchovává data pomocí náboje na kondenzátoru
 - pro uchovávání dat vyžaduje periodický memory refresh
 - přečtení dat a následný zápis na stejné místo
 - pomalejší (60-70 ns), levnější
 - použití hlavně v operačních pamětech
 - c. SDRAM (*Synchronous DRAM*)
 - operace se provádí synchronně s CPU CLK
 - snížení čekací doby CPU
 - zvýšení výkonu
 - i. SDR (*Single Data Rate*)
 - reaguje na náběžnou hranu
 - ii. DDR (*Double Data Rate*)
 - reaguje na náběžnou i sestupnou hranu
 - GDDR (*Graphics DDR*)
 - ◆ DDR SDRAM určená speciálně pro práci s GPU
 - typy zapojení:
 - ◆ SIMM (*Single Inline Memory Module*)
 - ◆ DIMM (*Dual Inline Memory Module*)
 - ◇ piny na obou stranách rozdělené
 - ◇ SO-DIMM (*Small Outline DIMM*)
 - menší
 - notebooky
 - iii. QDR (*Quad Data Rate*)
 - současné čtení i zápis díky rozdílným CLK pro R/W
 - cache
 - mezipaměť
 - malá, rychlá paměť
 - urychlení přístupu k často používaným datům
 - oproti bufferu může cache data poskytovat opakovaně
 - CPU cache
 - SRAM
 - každá další úroveň je o něco pomalejší, ale má větší kapacitu
 - při zkopírování
 - se vytvoří cache entry:
 - ◆ zkopírovaná data
 - ◆ umístění dat (tag)
 - před žádáním hlavní paměti se CPU podívá do cache, jestli je záznam podle ID nalezen (cache hit), nebo ne (cache miss)
 - i. plně asociativní
 - v každém řádku uchován celý tag
 - pro každý řádek jeden komparátor (2^n komparátorů)
 - nejrychlejší
 - ii. n-cestně asociativní
 - rozdělení na tabulky
 - počet komparátorů = počet tabulek
 - nejpoužívanější
 - iii. přímo mapovaná
 - 1) n-cestně asociativní ($n=1$) => 1 tabulka

