

Paměťová zařízení

Základní dělení:

Volatilita:

- a. Volatilní – závislé na napájení – operační paměti, paměti typu NVRAM, cache paměti
- b. Non-Volatilní – nezávislé na napájení – pevné disky, SSD disky, flash paměti

Přístup k datům:

- a. S náhodným přístupem – RAM – Random Access – pevné disky, operační paměti, SSD disky, flash paměti atd.
- b. Se sekvenčním/hybridním přístupem – CDR, DVD-R a varianty RW, Pásková zařízení

Čtení/zápis:

- a. Pouze ke čtení – ROM paměti – CDR, DVDR, BDR, některé typy flash pamětí
- b. S možností zápisu – RWM paměti – pevné disky, operační paměti, flash paměti, cache atd.

Technologie:

- a. Magnetické – pásková zařízení, pevné disky
- b. Optické – CD/DVD/BD
- c. Elektronické – SSD, flash paměti

Cílové určení:

- a. Trvalé ukládání – pevné disky, pásková zařízení, CD-R, DVD-R, BD-R atd.
- b. Dočasné ukládání – krátkodobé – cache, operační paměti
- c. Dočasné ukládání – dlouhodobé – CD-RW, DVD-RW, BD-RW

Typy elektronických pamětí:

- a. Dynamické (DRAM) – pomalejší, levnější, velikosti v řádech mega až gigabytů, příkladem operační paměť, některé cache paměti
- b. Statické (SRAM) – ultrarychlá elektronická paměť, obvykle se využívá pro cache, velmi nákladná, kapacity v řádech desítek až stovek kilobytů

Hlavní typy pamětí:

Operační paměť – používá se jako typ rychlé paměti mezi procesorem a zbytkem počítače, odkládají se do ní buď data, která je potřeba využívat nepřetržitě (soubory operačního systému), nebo data, která jsou potřeba pro aktuálně probíhající procesor. Operační paměť zajišťuje plynulé odbavování požadavků procesorem. Operační paměť je elektronická dynamická, volatilní paměť typu RAM-RWM určená pro krátkodobé dočasné ukládání.

Operační paměť je obvyklá u většiny architektur, její velikost se pohybuje dnes v řádech gigabytů u běžných počítačů a desítek až stovek gigabytů u serverů.

Současné operační paměti využívají standard SDRAM = Synchronous dynamic random access memory. To, že je paměť synchronní znamená, že se synchronizuje se systémovou sběrnici tedy pracuje v jejím taktu. Čili čeká na cyklus a následně reaguje na požadavek.

Dynamický typ paměti se používá především kvůli ceně (statické paměti potřebují více součástek a tím pádem na shodnou plochu dostanou menší paměť, o to jsou ale rychlejší).

Operační paměti jsou paměti s náhodným přístupem – protože potřebujeme během práce s počítačem plynule a rychle, proto potřebujeme vždy ukázat do konkrétního místa paměti a nesmíme se zdržovat čekáním na to, než se ze začátku paměti dostaneme na její konec (např. princip magnetických pásek, kde se musíme vždy v sekvenci dostat na požadované místo).

Současné operační paměti využívají systém DDR – Double data rate – znamená, že paměť data přenáší na začátku i konci hodinového cyklu. (dnes platí, že se přenáší určitý počet slov na začátku i konci cyklu, u pamětí typu DDR3 to je 8 slov za cyklus).

Současné operační paměti využívají technologii dual, triple a quad channel – to znamená, že jedna linka k procesoru může obsahovat dva, tři, nebo čtyři moduly. Díky této technologii je optimalizována přenosová rychlost směrem k procesoru a zpět.

Současné operační paměti jsou vázány přímo na procesor, proto u víceprocesorových konfigurací musíme paměti osazovat shodně pro každý procesor zvlášť.

Při osazování pamětí typu DDR3 musíme brát v potaz u vícekanálových konfigurací snižování rychlosti (dané počtem modulů).

Standard JEDEC – udává jednotlivé typy operačních pamětí ve vztahu k jejich rychlostem a nastavení. Na trhu však existují i paměti, které se tímto standardem neřídí.

Standardní označení	Takt paměti	Doba cyklu	I/O takt sběrnice	Počet přenesených dat během sekundy	Časování	Označení modulu	Propustnost
DDR3-800	100 MHz	10 ns	400 MHz	800 milionů	CL5-6	PC3-6400	6,4 GB/s
DDR3-1066	133 MHz	7,5 ns	533 MHz	1,066 miliard (=1066 milionu)	CL6-8	PC3-8500	8,533 GB/s
DDR3-1333	166 MHz	6 ns	667 MHz	1,333 miliard	CL7-10	PC3-10600	10,667 GB/s
DDR3-1600	200 MHz	5 ns	800 MHz	1,6 miliard	CL8-11	PC3-12800	12,8 GB/s

Nestandardní paměti

Standardní označení	Takt paměti	Doba cyklu	I/O takt sběrnice	Počet přenesených dat během sekundy	Časování	Označení modulu	Propustnost
DDR3-1375	171,875 MHz	5,82 ns	687,5 MHz	1,375 miliard		PC3-11000	11 GB/s
DDR3-1625	203,125 MHz	4,92 ns	812,5 MHz	1,625 miliard		PC3-13000	13 GB/s
DDR3-1866	233,25 MHz	4,29 ns	933 MHz	1,866 miliard		PC3-15000	15 GB/s
DDR3-1900	237,5 MHz	4,21 ns	950 MHz	1,9 miliard		PC3-15200	15,2 GB/s
DDR3-2000	250 MHz	4 ns	1 GHz	2 miliard		PC3-16000	16 GB/s
DDR3-2133	266,625 MHz	3,75 ns	1,067 GHz	2,133 miliard		PC3-17000	17 GB/s

Paměti typu flash – obecný typ pamětí zahrnující všemožné druhy a typy různých zařízení počínají USB stick řešeními, přes paměťové karty do zařízení typu fotoaparát, kamera, mobilní telefon, dále pro různá průmyslová zařízení, servery, disková pole atd.

Jedná se o elektronickou, non-volatilní paměť typu RAM-RWM určenou pro trvalé i dočasné ukládání. Skládá se ze samotné paměti a kontroleru (řadiče), ten zajišťuje komunikaci paměti s okolím, tj. převádí surová data na nějaký ze standardů (např. USB, nebo SATA, eSATA atd.) Paměť se skládá z tzv. buněk do kterých se zapisují či mažou data pomocí elektrických signálů. Paměti se vyvinuly z pamětí typu EEPROM (programovatelná ROM paměť), které se používali a používají v určité podobě dodnes například pro uložení různých firmware, BIOSů atd.

V současné době se paměti typu flash vyskytují v podobách:

- a. USB klíčenky (USB sticks) – k přenášení, kapacita až 256GB, na standardu USB2.0, omezená životnost, pozor na omezení počtu zápisových cyklů
- b. Paměťové karty – mnoho typů a standardů, kapacity různé dle technologie, obvykle však kolem 32-64GB (maxima sahají na hranici 128 GB), příklady: CompactFlash (velká, ale rychlá a univerzální), SD Card (flexibilní rozměry, kapacita až 128GB, vhodné pro telefony), MemoryStick (Sony standard, různá provedení, nižší kapacity)
- c. Cache paměti – používá se nově i pro vyrovnávací paměti typu cache, využívá se především u diskových řadičů, které využívají cache pro výpočty diskových polí.
- d. Různá průmyslová provedení – flash paměti se používají na různé účely v integrované podobě např. pro startování operačních systémů malých jednoúčelových počítačů atd.

Optické paměti

Poslední dobou spíše na ústupu. Fungují na principu snímání plochy pomocí laserového paprsku o různých vlnových délkách. Snímaná plocha obsahuje trasu směřující od středu k okrajům, na trase se vyskytují podle daných uložených dat speciální prohlubně tzv. pity na jejichž základě jsou pak interpretována příslušná data. (jako 1 a 0)

Zápis optických nosičů probíhá buď formou tzv. lisování, nebo formou vypalování. Lisování je průmyslová technologie, vypalování lze realizovat v domácích podmínkách. Vypalování probíhá formou tepelného působení na chemickou sloučeninu uzavřenou uprostřed speciálně upraveného obalu.

Standardy:

CD-ROM – 650MB – 74minut (standard ISO9660)

CD-R - 650MB – 74minut (mimo standard ISO9660 700MB, 80 minut), jednorázový zápis

CD-RW – 650MB – 74minut (mimo standard ISO9660 700MB, 80 minut), opakovaný zápis

DVD-ROM – 4,7GB, nebo 9,4GB (single, dual layer)

DVD-R/DVD+R – 4,7GB, nebo 9,4GB (standard DVD-R DL)

DVD-RW – 4,7GB

BD-ROM – 25GB, 50GB

BD-R – 25GB

BD-RE – 25GB

Magnetické paměti

Mezi klasické magnetické paměti patří pevné disky. Viz další kapitola

Dalším typem jsou páskové technologie. Využívají se především pro zálohování a archivaci. Jedná se o non-volatilní magnetické paměti typu sekvenční RWM. Zápis i čtení probíhá vždy od začátku pásky postupným přehráváním přes čtecí a zápisové hlavy. Proto paměť není vhodná na rychlé čtení, nebo

zápis náhodných dat. Nicméně při správném použití je pásková technologie schopná velmi vysokých čtecích i zápisových rychlostí.

V současné době se na trhu etabluje jedna dominantní technologie sdružená pod standardem LTO.

Generace						
Vlastnosti	LTO-1	LTO-2	LTO-3	LTO-4	LTO-5	LTO-6
Vydáno dne	2000	2003	2005	2007	Plánováno ^[1]	Plánováno
Skutečná kapacita (bez komprese)	100 GB	200 GB	400 GB	800 GB	1,6 TB	3,2 TB ^[2]
Max. rychlost (MB/s)	15	40	80	120	180	270 ^[3]
WORM (Write Once Read Many)	No	No	Yes	Yes	Plánováno	Plánováno
Šifrování	No	No	No	Yes	Plánováno	Plánováno
Tloušťka pásky	8.9 μm	8.9 μm	8 μm	6.6 μm		
Délka pásky	609 m	609 m	680 m	820 m		
Počet stop	384	512	704	896		
Zápisové prvky	8	8	16	16		
Zapsaných stop na 1 průběh	12	16	11	14		
Lineární hustota (bit/mm)	4880	7398	9638	13300?		
Kódování záznamu	RLL 1,7	PRML	PRML	PRML		