

17. Konstrukční uspořádání PC – typy pamětí a jejich funkce v PC

- popis funkcí pamětí PC a jejich vzájemné souvislosti – ROM BIOS, CMOS RAM, DRAM, SDRAM, DDR, DDR 2, 3 a 4, (provedení, moduly, datové šířky, rychlosti, technologie přenosu dat, banky)
- CACHE (HW, SW) - popis a princip činnosti
- časování pamětí (latence) a Dual channel
- logická struktura operační paměti (Base, UMA, XMS)

1. Popis funkcí pamětí PC a jejich vzájemné souvislosti



- ROM BIOS
 - Jedná se o energeticky nezávislou flash paměť každého HW, říká se mu firmware
 - Každý HW potřebuje „BIOS“ – firmware
 - Původně skutečně je read-only, dnes už flash ROM nebo EEPROM
 - Z důvodu aktualizací biosů na deskách
- CMOS RAM
 - Energeticky závislá paměť na základní desce
 - Jej obsah je při vypnutí PC udržován baterií
 - Možnost vymazání pomocí jumperu
 - Ukládá nastavení BIOSU (datum, čas, pořadí bootování,...)

- Vlastnosti
 - Velmi malá kapacita
 - Vyžaduje napájení – často knoflíková baterie(CR 2032)
 - Pracuje ve spojení s RTC(Real Time Clock)
- DRAM
 - Hlavní operační paměť počítače
 - Vlastnosti
 - Levná a jednoduchá, ale také pomalá
 - Bit uložen jako náboj v kondenzátoru → musí se periodicky obnovovat
 - Asynchronní
 - OP jsou realizovány jako matice a pro omezení počtu vývodů se adresa řádku a sloupce posílá po stejné sběrnici jako data
 - Adresování řádku a sloupce je ovládáno signály RAS, CAS
- SDRAM
 - Synchronous DRAM
 - 168 vývodů
 - Šířka přenosu dat – 64b
 - Pracují synchronně s procesorem
 - Svou frekvencí musí odpovídat frekvenci systémové sběrnice
- DDR SDRAM

Vlastnost	DDR	DDR2	DDR3	DDR4	DDR5
Rok zavedení	2000	2003	2007	2014	2020
Napětí	2,5	1,8	1,5/1,35	1,2	1,1
Přenosová rychlost(MT/s)	200-400	400-1066	800-2133	1600-3200	3200-6400+
Počet pinů DIMM	184	240	240	288	288
Datová šířka	64b	64b	64b	64b	64b
Frekvence bufferu/jádra	stejná	2x	4x	8x	16x
Počet bank	2	4	8	16	32
spotřeba	1x	O 50 proc menší	O 30 proc menší	O 20-30 proc menší	O 10-20 menší

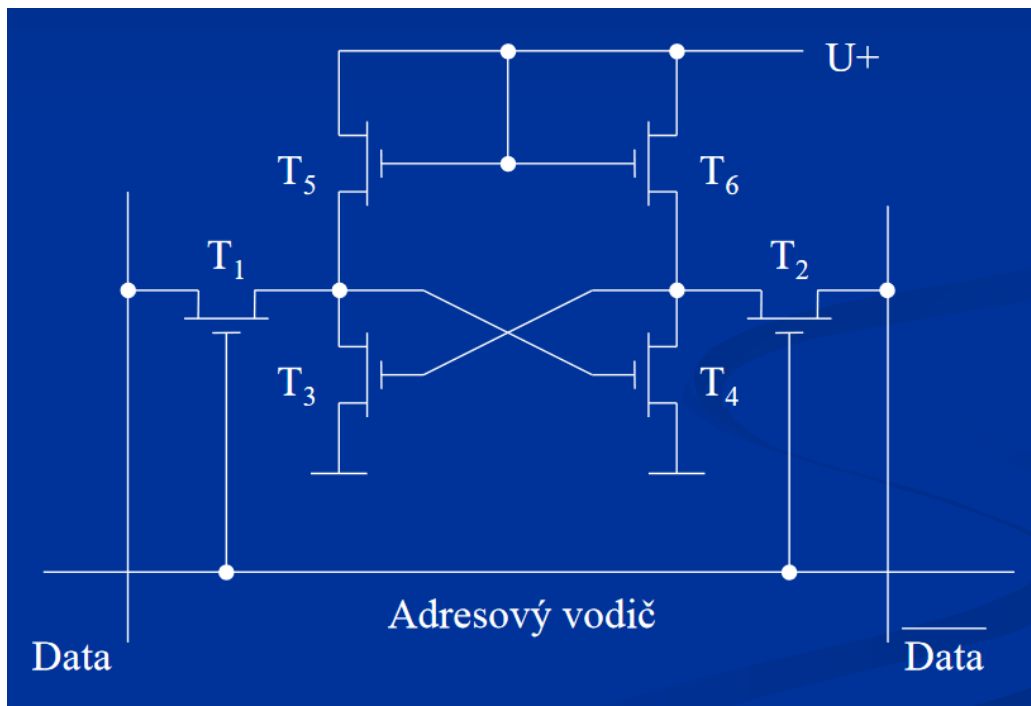
- Výpočet rychlostí OP

Typ paměti	Označení	Přenosová rychlost Single Channel	Přenosová rychlost Dual Channel
DDR200	PC1600	1600 MB/s	3200 MB/s
DDR266	PC2100	2100 MB/s	4200 MB/s
DDR333	PC2700	2700 MB/s	5400 MB/s
DDR400	PC3200	3200 MB/s	6400 MB/s
DDR2 400	PC2 3200	3200 MB/s	6400 MB/s
DDR2 533	PC2 4300	4266 MB/s	8533 MB/s
DDR2 667	PC2 5300	5333 MB/s	10666 MB/s
DDR2 800	PC2 6400	6400 MB/s	12800 MB/s
DDR2 1000	PC2 8000	8000 MB/s	16000 MB/s
DDR2 1066	PC2 8500	8500 MB/s	17000 MB/s
DDR3 800	PC3 6400	6400 MB/s	12800 MB/s
DDR3 1066	PC3 8500	8500 MB/s	17000 MB/s
DDR3 1333	PC3 10600	10670 MB/s	21340 MB/s
DDR3 1600	PC3 12800	12800 MB/s	25600 MB/s

○

2. Cache (HW, SW) – popis a princip činnosti

- Jedná se o paměti typu SRAM = Statická RAM
- Uchovávají informaci po celou dobu připojení k napájení
- Jsou blíže k procesoru a není nutno je obnovovat
 - Nižší přístupová doba než u DRAM
- Jsou složitější → nižší kapacita a vyšší cena
- Paměťová buňka funguje jako bistabilní klopný obvod
- Využívá dvou vodičů
 - DATA – pro zápis
 - nDATA – pro čtení, hodnota je vždy opačná, než uložená v paměti



Cache

- Obecně je to meziklad mezi různě rychlými částmi PC, který celkově urychluje tok dat při zpracování

SW Cache

- Používá se jako vyrovnávací paměť pro pomalé vnější paměti HDD
- OS se snaží uchovávat informace, se kterými pracuje častěji v rychlé OP a v případě zápisu na disk ukládat v co nejvýhodnějším pořadí

HW Cache

- Realizována paměťovými obvody
- Použití u CPU a jeho podpůrných obvodů
- V CPU ukládá kopie dat přečtených z adresy v OP
- L1-L3
 - Čím blíže k CPU tím dražší a tím menší kapacita

3. Časování pamětí(latence)

- Latence → Počet taktů mezi jednotlivými operacemi, které je potřeba počkat, aby data byly platné
- Hodnota CL udává pouze celkový počet taktů, nikoliv přesný čas

Dual channel

- Technologie desek s pamětí DDR x
- Využívá 2 kanály s přenosem dat po 128 bitech (64 bitů pro každý)
- Minimalizace latencí
 - Snížení dob, kdy není možné přistupovat k paměti
- Potřebné podmínky

- Čipová sada s podporou dual channelu, párové osazení DIMM modulů, shodné parametry obou modulů pro efektivní využití, teoretické zdvojnásobení přenosové rychlosti paměti
- Rozšíření architektury
 - Existuje i Tripple a Quad Channel pro ještě větší efektivitu a výkon

4. Logická struktura OP(Base, UMA, XMS)

- Base paměť je oblast OP přístupná přímo CPU(0-640 kB)
 - Používá se při spouštění(u BIOS, UEFI zvládne víc)
- UMA(Upper Memory Area) je také přístupná procesoru(640kB-1MB)
 - Vyhrazena pro ovladače HW
 - Je zde nahrán BIOS a jeho součásti(např SETUP)
- XMS (Extended Memory Specification) je hlavní paměť
 - Použitelná až po načtení ovladačů a njetí do OS