

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

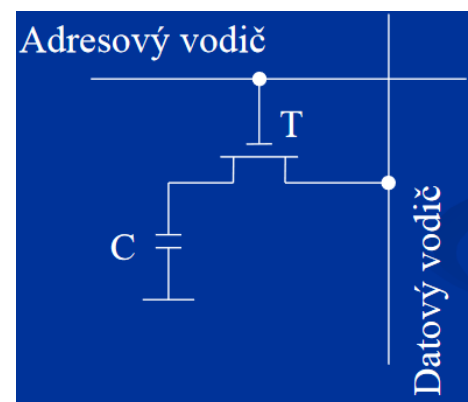
- Jedná se o energeticky nezávislou flash paměť každého HW, říká se mu Firmware
- Každý HW potřebuje BIOS

- CMOS RAM

- Energeticky závislá paměť na základní desce
 - Její obsah je při vypnutí PC udržován baterií
- Možnost vymazání pomocí jumperu

- DRAM (Dynamic RAM)

- Uchovává informace elektrickým nábojem kondenzátoru, vyžaduje periodickou obnovu dat
- Má vyšší přístupovou dobu než SRAM kvůli nutnosti obnovy a době nutné pro nabití kondenzátoru
- Výhodou je nižší cena a vyšší kapacita, což je důvodem použití u OP
- OP jsou realizovány jako matice a pro omezení počtu vývodů se adresa řádku a sloupce posílá po stejné sběrnici
- Adresování řádku a sloupce je ovládáno signály RAS a CAS



- SDRAM (Synchronous DRAM)

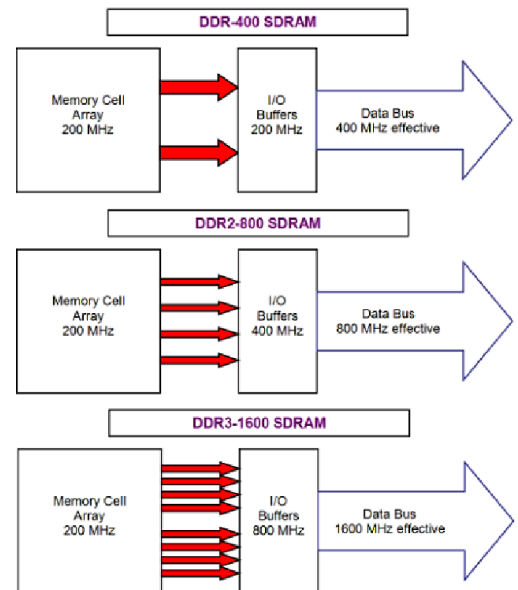
- 168 vývodů
- Šířka přenosu dat je 64b
- Pracují synchronně s procesorem
- Svou frekvenci musí odpovídat frekvenci systémové sběrnice

- DDR

- 184 vývodů
- Rychlejší než SDR s dvojnásobným výkonem při stejné frekvenci díky Double Data Ratu
- Frekvence bufferu se rovná frekvenci paměťového čipu (jádra), počet bank (spojení) je roven 2
- Napájení 2,5 V

- **DDR 2**

- 240 vývodů
- Menší spotřeba o 50%
- Frekvence bufferu je dvojnásobná oproti frekvenci jádra, počet bank se musel zvýšit na dvojnásobek (4) oproti DDR z důvodu nutnosti dodání 2x více dat
- Napájení 1,8 V



- **DDR 3**

- 240 vývodů
- Menší spotřeba o 30%
- Frekvence bufferu je čtyřnásobná oproti frekvenci jádra, počet bank se zvýšil na 8
- Napájení 1,5 V

- **DDR 4**

- 288 vývodů
- Menší spotřeba o 20-30%
- Frekvence bufferu je 8 násobná oproti frekvenci jádra, počet bank se zvýšil na 16

- **DDR 5**

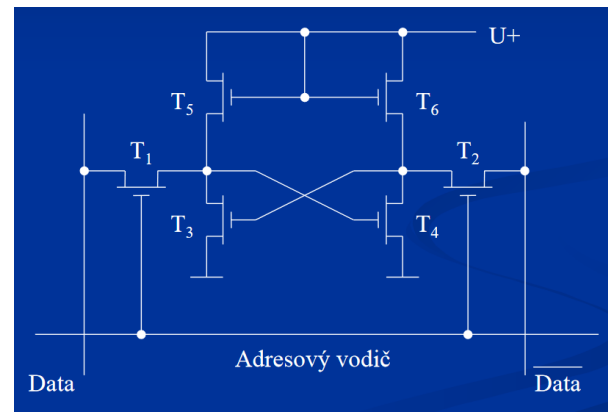
- 288 vývodů, napájecí napětí: 1.1 V.
- Dosahuje vyšší rychlosti a efektivity než DDR4 o 10-20%.
- Frekvence Bufferu je šestnáctinásobná oproti efektivní frekvenci paměťového čipu (jádra), počet bank se musel zvýšit na 2násobek (32) oproti DDR4

- **Výpočet rychlosti 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

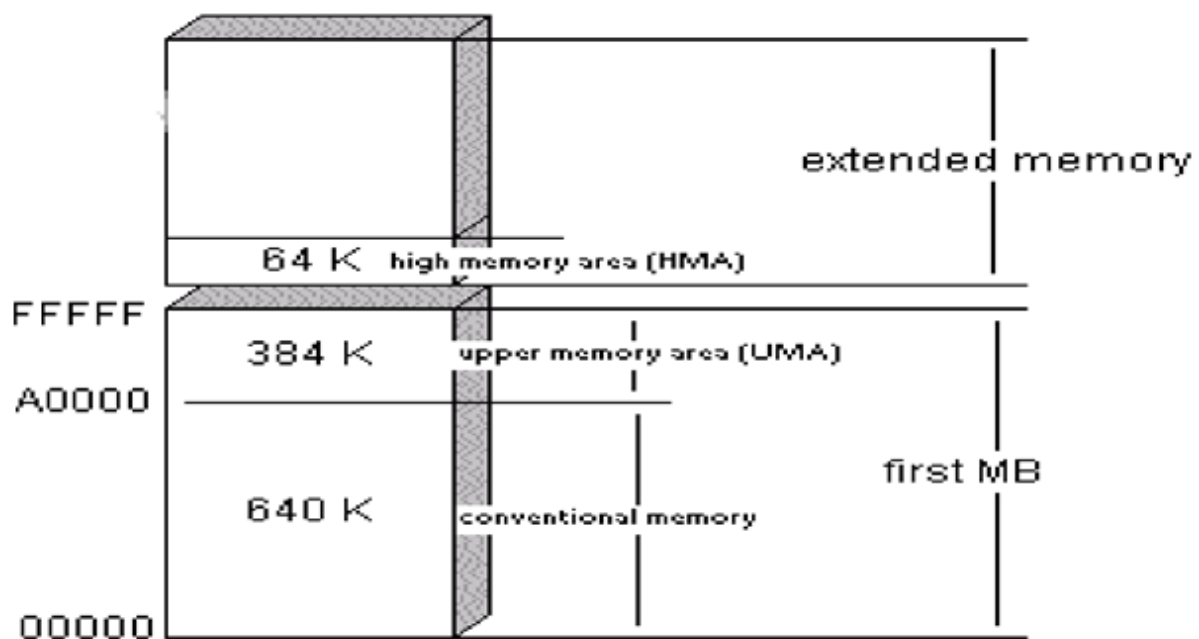
- Jedná se o paměti typu SRAM = Statická RAM
 - Uchovávají informaci po celou dobu připojení k napájení
 - Jsou blíže k procesoru a není je nutno obnovovat => nižší přístupová doba než u DRAM
 - Jsou složitější => nižší kapacita a vyšší cena
 - Paměťová buňka funguje jako bistabilní klopný obvod
 - Využívá 2 vodičů
 - Data – pro zápis
 - !Data – pro čtení, hodnota je vždy opačná, než uložená v paměti
- 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 co v nejvýhodnějším pořadí
- HW cache
 - Realizována paměťovými obvody
 - Použití u CPU a jeho podpůrných obvodů
 - V CPU ukládá kopie dat přečtených z adresy v OP
- Dělí se na L1 – L3 podle vzdálenosti od procesoru
 - Čím blíže k procesoru, tím dražší a tím menší kapacita
 - Fungují jako „mezisklad“ mezi různě rychlými částmi počítače, který celkově urychluje tok dat při zpracovávání



3. Časování paměti (latence)

- Latence: počet taktů mezi jednotlivými operacemi, po které je potřeba počkat, aby byly data 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 kanál)
 - 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 Triple Channel a Quad Channel pro ještě větší efektivitu a výkon

4. Logická struktura operační paměti (Base, UMA, XMS)



- Base paměť je oblast operační paměti přístupná přímo procesoru (0-640kB)
 - Používá se při spouštění
- UMA (Upper Memory Area) je také přístupná procesoru 640kB-1MB
 - Vyhrazena pro ovladače HW
 - Je zde umístěn BIOS a jeho součásti (např. Setup)
- XMS (Extended Memory Specification) je hlavní paměť
 - Použitelná až po načtení ovladačů a njetí do OS