

Obvodová realizace paměti DRAM a SRAM

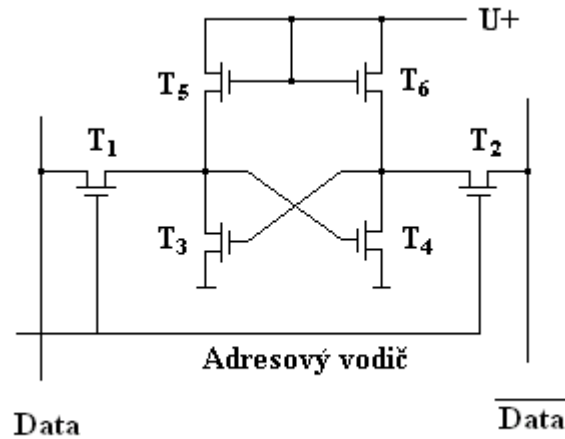
- Paměti RAM jsou určeny pro zápis i pro čtení dat.
- Jedná se o paměti, které jsou energeticky závislé (vypnutí napájecího napětí – informace se ztratí).
- Anglické termíny: volatile/non-volatile (stabilní/nestabilní)
- Typy:
DRAM - Dynamická RAM
SRAM - Statická RAM

Paměti SRAM (Static Random Access Memory)

- Paměti SRAM uchovávají informaci v sobě uloženou po celou dobu, kdy jsou připojeny ke zdroji elektrického napájení.

- Paměťová buňka SRAM je realizována jako bistabilní klopný obvod, tj. obvod, který se může nacházet vždy v jednom ze dvou stavů, které určují, zda v paměti je uložena 1 nebo 0.
- **Informaci není nutno obnovovat (refresh).**

Realizace jedné buňky paměti SRAM v technologii MOS



Legenda k obrázku:

zápis 0: 1 → Data ⇒ otevře se T1, otevře se T4, zavře se T3

zápis 1: 0 → Data ⇒ zavře se T1, zavře se T4, otevře se T3

Negovaná hodnota zapsané informace je k dispozici na transistoru T4.

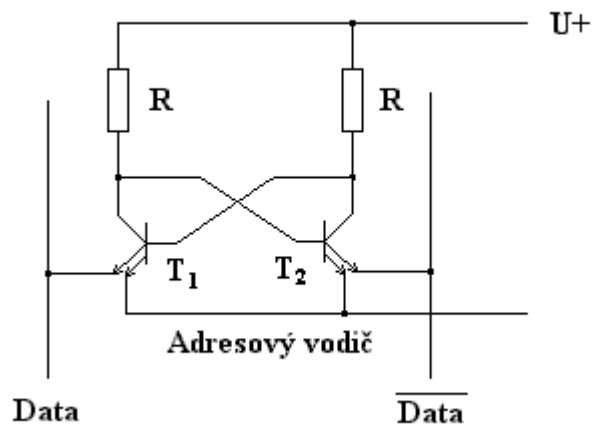
- U SRAM paměti se používá dvou datových vodičů.
- Vodič Data je určený k zápisu do paměti.

- Vodič označený jako -Data se používá ke čtení.
- Hodnota na tomto vodiči je vždy opačná než hodnota uložená v paměti.
- Při zápisu se na adresový vodič umístí hodnota logická 1, na vodič Data se přivede zapisovaná hodnota (např. 1).
- Adresovým vodičem se vybírá celé slovo (nebo jiná jednotka informace) – 8/16/32 bitů.
- Tranzistor T1 se otevře => jednička na vodiči Data otevře tranzistor T4 => uzavře se tranzistor T3.
- Zcela analogicky tato buňka pracuje i při zápisu hodnoty 1, rozdíl je pouze v tom, že tranzistor T4 zůstane uzavřen a to způsobí otevření tranzistoru T3.
- Čtení - na adresový vodič je přivedena hodnota logická 1 => otevřou se tranzistory T1 a T2.
- Jestliže byla v paměti zapsána hodnota 1, je tranzistor T4 otevřen (tj. na

jeho výstupu je hodnota 0), čtenou hodnotu obdržíme na vodiči -DATA (negovaná data).

- V případě uložené hodnoty 0 - tranzistor T4 je uzavřen (tj. na jeho výstupu je hodnota 1).
- Pozn.: Tranzistory T5 a T6 plní funkci rezistorů.

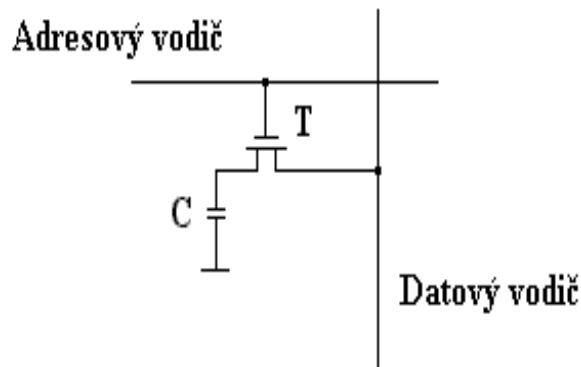
- Paměti SRAM je možné realizovat i v technologii TTL. Buňka takovéto paměti pracuje na podobném principu jako buňka v technologii MOS.



- Důležité: Paměti SRAM jsou výhodné zejména pro svou nízkou přístupovou dobu 15 - 20 ns (v katalogích uváděno jako access time).
- Nevýhoda: vyšší složitost a z toho plynoucí vyšší výrobní náklady, menší hustota, vyšší příkon.
- Výhoda: vyšší rychlost, není nutný refresh.

Paměti DRAM (Dynamic Random Access Memory)

- Informace je uložena pomocí elektrického náboje na kondenzátoru.
- Tento náboj má tendenci vybíjet se i v době, kdy je paměť připojena ke zdroji elektrického napájení => je nutné periodicky provádět tzv. refresh, tj. ožiování paměťové buňky.
- Tuto funkci plní některý z obvodů čipové sady.



Realizace jedné buňky paměti DRAM v technologii MOS

- Při zápisu se na adresový vodič přivede hodnota logická 1 \Rightarrow tranzistor T se otevře.
- Na datovém vodiči je umístěna zapisovaná hodnota (např. 1), tato hodnota projde přes otevřený tranzistor a nabije kondenzátor.
- V případě zápisu nuly dojde pouze k případnému vybití kondenzátoru (pokud byla dříve v paměti uložena hodnota 1).
- Při čtení je na adresový vodič přivedena hodnota logická 1, která způsobí otevření tranzistoru T.
- Jestliže byl kondenzátor nabitý, zapsaná hodnota přejde na datový vodič.
- Tímto čtením však dojde k vybití kondenzátoru a zničení uložené informace \Rightarrow buňka je destruktivní při čtení a přečtenou hodnotu je nutné opět do paměti zapsat.
- Buňka paměti DRAM je velmi

jednoduchá, dovoluje vysokou integraci, nízké výrobní náklady, nižší příkon/bit => je používána k výrobě operačních pamětí.

- Nevýhoda - vyšší přístupová doba (60 - 70 ns), nutný refresh.