

DUM č. 10 v sadě

31. Inf-7 Technické vybavení počítačů

Autor: Roman Hrdlička

Datum: 04.12.2013

Ročník: 1A, 1B, 1C

Anotace DUMu: jak fungují vnitřní paměti, typy ROM a RAM pamětí, využití

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

10. Vnitřní paměti

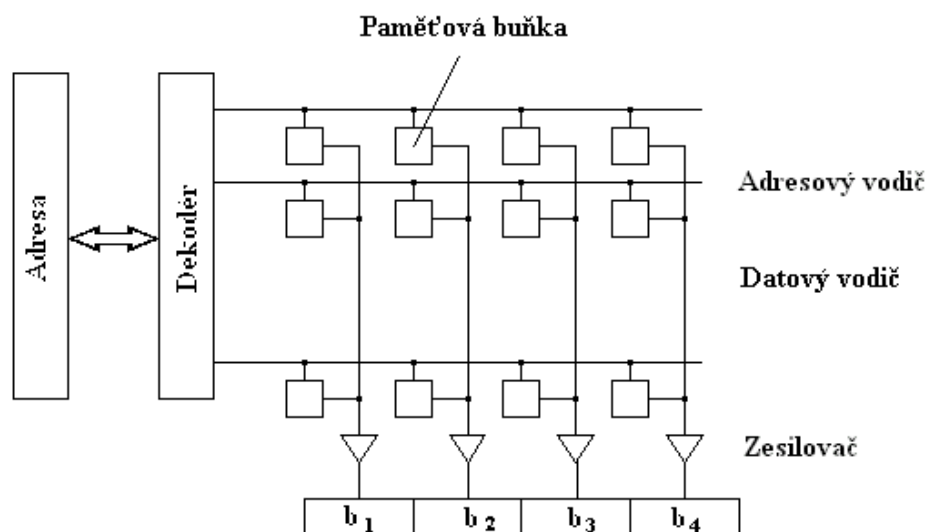
zdroj obrázků a některých částí textu:
www.fi.muni.cz

Rozdělení pamětí

- paměti počítače rozdělujeme na dvě skupiny:
 - **vnitřní paměti**: sem řadíme paměti typu ROM a RAM, tedy paměť od výrobce se základními daty a operační paměť. Tyto paměti mají standardně mnohem nižší **přístupovou dobu** a mnohem vyšší **přenosovou rychlost**.
 - **vnější paměti**: mají mnohem vyšší **přístupovou dobu** (asi o 4–6 řádů) a mnohem nižší **přenosovou rychlost** (asi o 2 řády). Sem patří běžné elektromechanické pevné disky, optické disky a vyměnitelná média. Jsou však mnohem levnější (cena/GB) a jejich obsah se po vypnutí/restartu nemaže.

Princip funkce vnitřních pamětí

- vnitřní (interní) paměti jsou zapojeny jako matice paměťových buněk, z nichž každá může být nastavena na hodnotu logická 0 nebo 1.
- při čtení se podle přivedené adresy v dekodéru vybere správný adresový vodič a přivede na něj hodnotu 1. Podle toho, jak jsou nastaveny buňky, buď 1 projde nebo neprojde na datové vodiče.



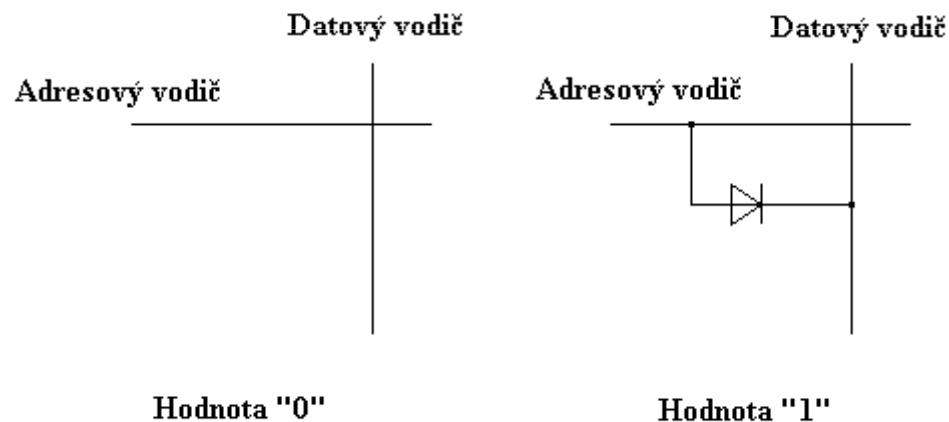
Při zápisu se na datové vodiče, kam se má zapsat 1, přivede proud a ten změní hodnotu těch buněk, které byly aktivovány adresovým vodičem.

Typy pamětí

- **statické** – uchovávají data nepřetržitě po celou dobu, co jsou připojeny k napájení
- **dynamické** – data se z pamětí mažou i během doby, co je připojena k napájení, musejí se tedy obnovovat
- **energeticky závislé** – po přerušení dodávky energie se obsah paměti ihned maže
- **energeticky nezávislé** – mohou data uchovávat i v době, kdy je počítač odpojen od napájení

ROM paměť

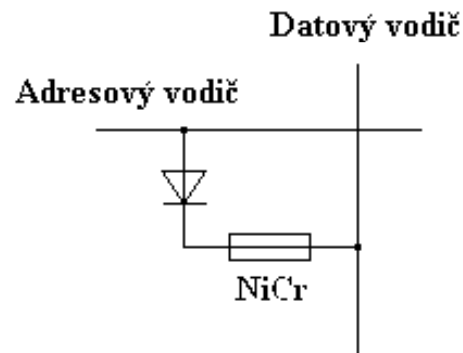
- paměť pouze ke čtení (Read Only Memory)
- informace v ní obsažené jsou pevně zapsány při výrobě a poté je již není možné nijak měnit.
- statické a energeticky nezávislé.



nejjednodušší realizace ROM pomocí dvou nespojených vodičů (0) a dvou vodičů spojených přes polovodičovou diodu (1)

PROM paměť

- je vyrobena bez informace a může být jednou naprogramována (Programmable ROM). Poté již slouží pouze jako ROM
- statická a energeticky nezávislá.



Realizace PROM pomocí diody a tavné chromniklové pojistky. Paměť z výroby obsahuje samé hodnoty 1. Zápis se provádí pomocí vyššího proudu (kolem 10 mA), který přepálí pojistku a definitivně zapíše hodnotu 0.

EPROM paměť

- dá se do ní provést zápis a lze ji vymazat tím, že modul osvítíme UV zářením (Erasable PROM)
- statická, energeticky nezávislá paměť
- realizovaná pomocí speciálních unipolárních tranzistorů, které udrží náboj až několik let. Paměťový čip je umístěn pod okénkem, takže při vystavení působení UV záření se smaže. Při běžné práci je okénko přelepené, aby se paměť nevymazala UV zářením v ovzduší.

EEPROM paměť

- statická energeticky nezávislá paměť, kterou lze vymazat elektricky (Electrically EPROM) a ne pomocí UV záření, čímž odpadá nepohodlná manipulace s pamětí při jejím mazání.

FLASH paměť

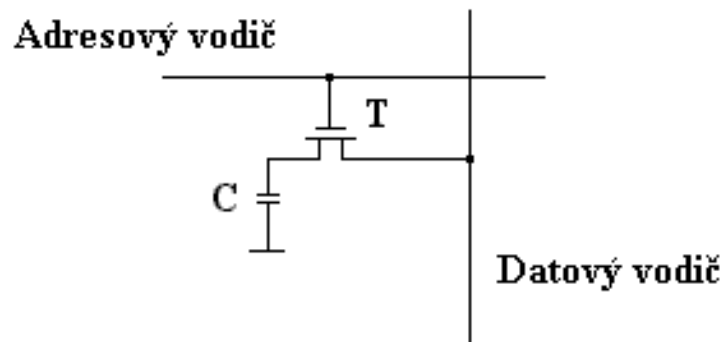
- obdoba pamětí EEPROM
- vymazání se provádí opět elektricky, výhodou je možnost přeprogramování přímo v počítači

Paměti SRAM

- **statické** (Static Random Access Memory) a **energeticky závislé paměti**
- jsou realizované pomocí tzv. bistabilního klopného obvodu, který může být ve 2 stavech (0 nebo 1)
- **výhodou je nižší přístupová doba (1–20 ns), nevýhodou vyšší složitost a tedy vyšší výrobní náklady a tedy i cena**
- **pro svou vysokou cenu se vyrábějí pouze jako moduly vyrovnávací paměti malé kapacity**

DRAM paměti

- tzv. **dynamické** (Dynamic RAM), **uchovávají informaci pomocí náboje na kondenzátoru**. Ten však má tendenci se vybíjet, takže **je třeba provádět refresh** (oživování paměťové buňky). Tuto funkci realizuje některý obvod chipsetu. Jsou rovněž **energeticky závislé**, navíc **destruktivní při čtení**.
- výhodou je **jednoduchost (nízké výrobní náklady) a možnost vysoké míry integrace (do bloků o velké kapacitě)**. Nevýhodou je **vysoká přístupová doba (10–70 ns) způsobená nutností provádět refresh a dobou potřebnou k nabití kondenzátoru**.



Buňka DRAM realizovaná tranzistorem a kondenzátorem. Při zápisu se na adresový vodič přivede 1, což otevře tranzistor a ten se buď se z datového vodiče nabije na 1 nebo vybije na 0. Při čtení se opět otevře tranzistor 1kou z adresového vodiče a buď náboj (1) přejde na datový vodič nebo ne (0). Tím se nicméně kondenzátor vybije a musí se znovu zapsat.

Cache paměť

- obecný název pro vyrovnávací paměť, která vyrovnává tok dat mezi rychlým a pomalým zařízením (např. mezi procesorem a operační pamětí nebo mezi operační pamětí a diskem)
- interní (primární, L1) cache je přímo na procesoru a externí (sekundární, L2) cache je buď také na procesoru nebo na základní desce. **Tyto cache jsou realizovány jako paměti typu SRAM.**
- výběr dat, která se v případě potřeby z cache vyřadí, se provádí zpravidla algoritmem LRU (Least Recently Used)

CMOS paměť

- paměť s malou kapacitou sloužící k uchování údajů o nastavení počítače a jeho hardwarové konfiguraci. Toto nastavení provádíme v programu SETUP, uloženém v EPROM či Flash paměti a zpřístupněném po startu stiskem Del.
- je energeticky závislá, napájí ji baterie umístěná na základní desce.
- pokud špatné nastavení parametrů způsobí nefunkčnost počítače nebo zapomeneme heslo, můžeme tuto paměť vymazat pomocí jumperu nebo tlačítka Clear CMOS, nebo prostě vyjmutím baterie z desky na dobu 30–60 sekund.

Odpovězte:

- proč některé paměti označujeme jako vnitřní a jiné jako vnější? Jaký je mezi nimi rozdíl?
- vnitřní paměti jsou buď typu ROM nebo RAM. K čemu oba typy slouží?
- ROM paměti nejsou již příliš moderní. Jaké vylepšené verze ROM pamětí dnes užíváme?
- co jsou statické (SRAM) a dynamické (DRAM) paměti a k čemu tyto typy pamětí používáme?
- co je vyrovnávací (cache) paměť?
- co označujeme jako tzv. CMOS paměť?