

Paměti

- **Paměť** je zařízení, které slouží k ukládání programů a dat, s nimiž počítač pracuje
- Paměti počítače lze rozdělit do tří **základních skupin**:
 - **registry**
 - paměťová místa na čipu procesoru
 - jsou používány pro krátkodobé uchování právě zpracovávaných informací
 - **vnitřní (interní)**
 - paměti osazené většinou uvnitř základní jednotky
 - realizovány pomocí polovodičových součástek
 - jsou do nich zaváděny právě spouštěné programy (nebo alespoň jejich části) a data, se kterými tyto programy pracují
 - **vnější (externí)**:
 - paměti realizované většinou za pomoci zařízení používajících výměnná média v podobě disků či magnetických pásek
 - záznam se provádí většinou na magnetickém nebo optickém principu
 - slouží pro dlouhodobé uchování informací a zálohování dat

Parametry paměti

- **Kapacita**
 - množství informací, které je možné do paměti uložit
- **Přístupová doba**
 - doba, kterou je nutné čekat od zadání požadavku, než paměť zpřístupní požadovanou informaci
- **Přenosová rychlost**
 - množství dat, které lze z paměti přečíst (do ní zapsat) za jednotku času
- **Statičnost / dynamičnost**
 - **statické paměti**
 - uchovávají informaci po celou dobu, kdy je paměť připojena ke zdroji elektrického napětí
 - **dynamické paměti**
 - zapsanou informaci mají tendenci ztrácet i v době, kdy jsou připojeny k napájení
 - informace v takových pamětech je tedy nutné neustále periodicky oživovat, aby nedošlo k jejich ztrátě
- **Destruktivnost při čtení**
 - **destruktivní při čtení**
 - přečtení informace z paměti vede ke ztrátě této informace
 - přečtená informace musí být následně po přečtení opět do paměti zapsána
 - **nedestruktivní při čtení**
 - přečtení informace žádným negativním způsobem tuto informaci neovlivní

■ Energetická závislost / nezávislost

■ energeticky závislé

- paměti, které uložené informace po odpojení od zdroje napájení ztrácejí

■ energeticky nezávislé

- paměti, které uchovávají informace i po dobu, kdy nejsou připojeny ke zdroji elektrického napájení

■ Přístup

■ sekvenční

- před zpřístupněním informace z paměti je nutné přečíst všechny předcházející informace

■ přímý

- je možné zpřístupnit přímo požadovanou informaci

■ Spolehlivost

- střední doba mezi dvěma poruchami paměti

■ Cena za bit

- cena, kterou je nutno zaplatit za jeden bit paměti

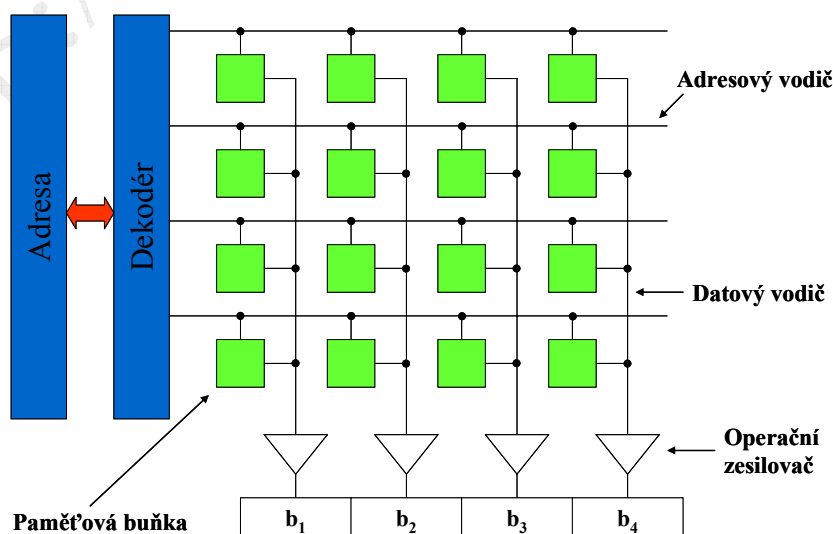
Organizace paměti

- Paměť se skládá z jednobitových paměťových míst tzv. **binárních buněk** (*binary cells*).

- Určitý počet binárních buněk tvoří **paměťovou buňku**.

- Paměťové buňky jsou lineárně uspořádány. Jejich pořadové číslo se nazývá **adresou**. Na základě adresy jsou elektronické obvody schopny přečíst obsah odpovídající paměťové buňky nebo do ní zapsat nový obsah. **Paměťová buňka je tedy nejmenší samostatně adresovatelná jednotka paměti.**

- Je-li **velikost** paměťové buňky **m bitů** a má-li paměť **n adres**, pak jsou binární buňky uspořádány tak, že tvoří **matici $n \times m$** .



Typy pamětí

- **RAM** (*random access memory*) je paměť s náhodným (přímým) přístupem.
- Jsou dva základní druhy RAM pamětí:
 - **RWM** (*read write memory*), tj. paměť, ze které se dá číst a do které se dá rovněž zapisovat
 - **ROM** (*read only memory*), tj. paměť, ze které lze pouze číst.
- V počítačové literatuře se obvykle paměť **RAM RWM** označuje jako **RAM** a paměť **RAM ROM** jako **ROM**.

ROM paměti

- **ROM** jsou paměti, ze kterých lze standardně jen číst. Jejich obsah lze měnit jen zvláštním a značně omezeným způsobem.
- Existují následující druhy pamětí ROM:
 - **ROM** (*Read Only Memory*)
 - Paměť určená pouze ke čtení, obsah dán vnitřním zapojením při výrobě
 - **PROM** (*Programmable ROM*)
 - Paměť lze jednou naprogramovat (destruktivní programování), pak lze pouze číst.
 - **EPROM** (*Erasable PROM*)
 - Obsah paměti lze smazat pomocí UV záření a opakovaně naprogramovat.
 - **EEPROM** (*Electrically Erasable PROM*)
 - Obsah paměti lze smazat (a opětovně programovat) pomocí elektrického pole. Pro mazání i programování paměti je nutné speciální zařízení – **programátor paměti**.
 - **Flash**
 - Speciální typ paměti EEPROM. Mazání i programování možné přímo v počítači.

Paměti RAM

- **RAM (RWM)**
 - Paměti určené pro zápis i pro čtení dat
 - Jedná se o paměti, které jsou energeticky závislé
 - Podle toho, zda jsou dynamické nebo statické, jsou dále rozdělovány na:
 - **DRAM** – Dynamické RAM
 - **SRAM** – Statické RAM

Operační paměti

- **Operační paměť** je tvořena čipy typu **DRAM** (*Dynamic RAM*)
 - Výhodou DRAM je **vysoká hustota paměti** (do malého čipu lze uložit značné množství dat) a **nízká cena čipů**
 - Nevýhodou je **dlouhá přístupová doba** (čipy jsou podstatně pomalejší než procesor)
- **Paměťovou buňku čipu DRAM tvoří:**
 - **Kondenzátor** – nabití kondenzátoru odpovídá uložení jednoho bitu do paměti, v důsledku jejich návrhu musí být náboj kondenzátoru neustále obnovován – došlo by k samovolnému vybíjení kondenzátoru
 - **Tranzistor** – jeho úkolem je číst nabití kondenzátoru, je-li nabit – v dané buňce je uložena 1, není-li nabit – v buňce je uložena 0

Mezipaměť - cache

- **Mezipaměť** (*cache*) je velmi rychlý paměťový zásobník (typ SRAM – *Static RAM*), určený k dočasnému ukládání dat, které procesor potřebuje nebo s velkou pravděpodobností bude potřebovat
 - Cache je **tvořena klopnými obvody** – není nutná obnova náboje jako u DRAM
 - Cache může pracovat **až na rychlosti shodné s rychlostí procesoru**
 - Procesor z ní přímo načítá data a opět zapisuje
 - V průběhu čtení jsou další data do cache načítána z pomalejší operační paměti
- **Typy cache pamětí:**
 - **L1 cache** – umístěna přímo v procesoru, velikost desítky KB (někdy rozdělena na cache datovou a instrukční)
 - **L2 cache** – dříve na základní desce, nyní také v procesoru, velikost stovky KB až jednotky MB
 - **L3 cache** – procesor ji nemusí obsahovat vždy, velikost řádově MB

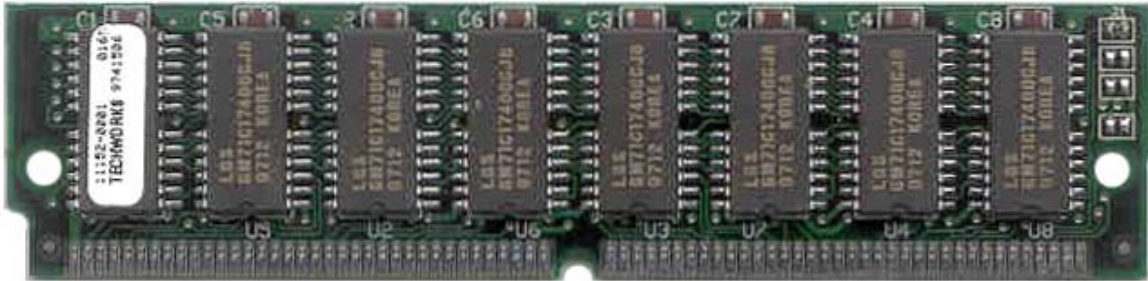
Realizace pamětí v PC

- Operační paměti jsou integrovány na miniaturních deskách plošného spoje:
 - **30-pin SIMM** (*Single Inline Memory Module*):
 - používány u většiny počítačů s procesory 80286, 80386SX, 80386 a některých 80486
 - mají 30 vývodů a šířku přenosu dat 8 bitů (bezparitní) nebo 9 bitů (paritní)
 - vyráběny s kapacitami 256 kB, 1 MB a 4 MB

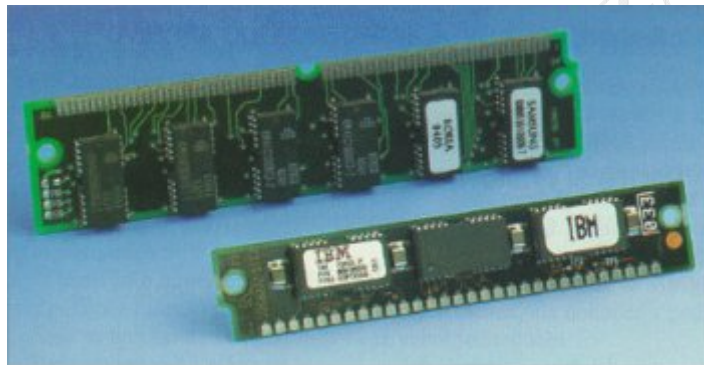


■ **72-pin SIMM (PS/2 SIMM):**

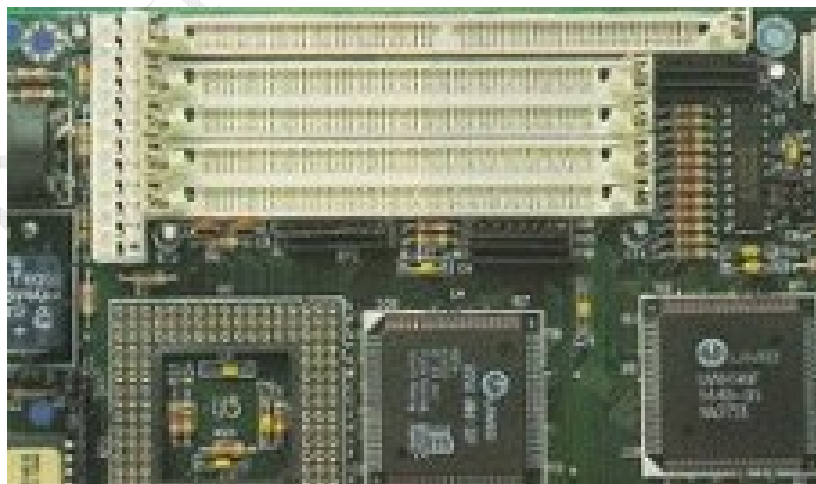
- používány u počítačů s procesory 80486 a Pentium
- mají 72 vývodů a šířku přenosu dat 32 bitů (bezparitní) nebo 36 bitů (paritní – pro každý byte jeden paritní bit)
- vyráběny s kapacitami 4 MB, 8 MB, 16 MB, 32 MB



■ Modul 72-pin SIMM a Modul 30-pin SIMM



■ Pozice pro moduly SIMM



■ **DIMM** (*Dual Inline Memory Module*):

- dnes nejpoužívanějším typem paměťových modulů
- počet vývodů:
 - 168 vývodů: FPM DRAM, EDO DRAM, SDRAM
 - 184 vývodů: DDR SDRAM
 - 240 vývodů: DDR2 SDRAM
- vyrábějí se s kapacitami 16 MB, 32 MB, 64 MB, 128 MB, 512 MB a 1024 MB
- šířka přenosu dat je 64 bitů
- používají se u počítačů s procesory Intel Pentium a vyššími
- Moduly DIMM se 184 vývody



- Moduly DIMM se 240 vývody

