

## Pamäte v PC

### Delenie pamäte

#### - podľa prístupu

sekvenčný prístup - zalezi kde data su  
priamy prístup - nezalezi kde data su

#### - počet zapisov

ROM - read only memory  
WORM - write once read memory  
RWM - rewritable memory

#### - technologia

Opticke	mechanicke
Magneticke	elektronicke

#### - umiestnenie

internal (RAM, cache, registre CPU, CMOS)  
external (HDD, SSD, USB, CD, DVD, sieťové uložis)

#### - energetická zavislosť

energeticky závislé	PC ram
energeticky nezávislé	hdd

### Operačná pamäť RAM

- uchováva dáta a inštrukcie programov, ktoré sú aktuálne spustené
- Je interná, energeticky závislá, RWM, elektronická, s priamym prístupom

#### ECC

- RAM, ktorý dokáže detegovať a opraviť chyby dát vzniknuté prevrátením jedného bitu z 0 na 1 a naopak

### Cache

- interná, energeticky závislá, elektronická, RWM vyrovnávací pamäť s priamym prístupom
- Vyrovnáva rýchlosti medzi RAM (pomalšia) a registrami procesora

### CMOS

- Elektronická, RWM, energeticky závislá, interná pamäť s priamym prístupom, ktorá uchováva nastavenia BIOSu
- poháňaná batériou, Dnes už sa nastavenia UEFI uchovávajú vo Flash pamäti a batéria slúži len na poháňanie obvodu hodín reálneho času

### CD,DVD,BV

- Externá, optická, energeticky nezávislá, ROM/WORM/RWM pamäť so sekvenčným prístupom
- Dáta sa ukladajú do záznamovej vrstvy optického disku „vypaľovaním“, teda poškodením záznamovej vrstvy
- Dáta sa čítajú prostredníctvom vyslaného a (ne)odrazeného svetla

#### HDD

- Magnetické médiá využívajú pre záznam dát malinké magnety, ktoré je možné premagnetizovať - magnetické domény

#### Magnetické domény

- oblasť materiálu, ktorá má rovnaký smer magnetického momentu

#### Ukladanie informácií

- Magnetické domény majú magnetický tok smerujúci buď vľavo alebo vpravo
- domény, ktoré smerujú J hore sú 1ky a S hore sú 0 (i keď to tak celkom nie je)

Platňa - z nemagnetického materialu na kt je nanosený feromagnetický film a na tom je ochranná vrstva

Zapisovacia a čítacia hlava - je na konci ramena, zapis sa deje vytvorením magnetickeho poľa správnej polarity, čítanie na magnetorezistívnej baze

Parametre GB, rpm, zbernica(ATA, SATA, SCSI, SAS...), formfactor (2,5 3,5) rychlost (MB/s)

#### Časti

- sektor - najmenšia časť kt je adresovateľná, sektor na jednej kružnici je track, kružnice nad sebou volame cylinder

#### Archivačné pásky

- dlhodobá uchova dát, nie sú určené na dennodennú prácu, životnosť asi 15 - 30 rokov,
- výhody cena za GB, životnosť, mechanická odolnosť, neustály vývoj, nevýhody drahé mechaniky, náchylnosť na prach

## Elektronická pamäť

- pamäť kde sa dáta ukladajú prostredníctvom vodivého a nevodivého stavu elekt. Prvkov
- Najčastejšie tranzistory (nie ako zosilňovač ale spínač)

### Delenie:

#### ROM read only memory

elektronická pamäť naprogramovaná pri výrobe vo fabrike  
(napríklad sieťová karta obsahuje ROM pamäť s MAC adresou)

#### PROM programmable read only memory

elektronická pamäť, ktorá prichádza z výroby prázdna, dá sa na ňu 1x zapísať a potom sa dá z nej len čítať  
(napríklad firmvér mikrovlnky)

#### EPROM erasable and programmable read only memory

podobne ako PROM, ale dá sa vymazať, najčastejšie ultrafialovým svetlom

#### EEPROM electronically erasable and programmable read only memory

podobne ako EPROM, ale nemaže sa UV svetlom, lež elektronickým impulzom  
(napr. v Arduino na uchovanie hodnôt, ktoré majú byť načítané po spustení programu)

#### Flash

špeciálny typ EEPROM s rýchlym prístupom a mazaním po blokoch narozdiel od EEPROM, kde sa maže po bajtoch (USB kľúče, SSD, pamäť programu v Arduino)

### Flash pamäte

Rýchly zápis a čítanie je umožnený prácou s viacerými blokmi pamäte naraz (pár cm3) 10ky GB

### NOR Flash

- pamäťovú bunku tvoria hradla NOR
- je pomalšia pri zápise a mazaní ale rýchlejšia pri čítaní ako NAND flash
- pri programovaní sa nastavujú potrebné bity na hodnotu 0 a pri mazaní sa všetky bity nastavujú na hodnotu 1
- tieto pamäte sa typicky používajú ako úložiská pre kód programu a pre programy, ktoré sa vykonávajú priamo z tejto pamäte

### NAND Flash

- pamäťovú bunku tvoria hradlá NAND
- je rýchlejšia pri mazaní a zápise ako NOR flash
- oproti NOR flash, pamäťová bunka zaberá menšiu plochu a má 10 násobne vyššiu životnosť
- menšie výrobné náklady ako pri NOR
- pomalší prístup do pamäte a pamäť je možné čítať len po blokoch
- tieto typy flash pamätí sa využívajú napr. ako náhrada pevných diskov

### Princíp práce s FLASH

- flash pamäť je ovládaná príkazmi
- skladá sa z blokov kt. Sa mažú spoločne
- má jednotku na prijímanie a vykonávanie príkazov
- Všetky operácie s pamäťou sa robia na základe príkazov, pričom softvér musí zabezpečiť, aby bol najprv do flash pamäte odoslaný príkaz a až následne dáta.

### Čítanie

- ak sa v PH nachádzajú elektróny, tak v bunke je log. 0
- ak sa v PH NE nachádzajú elektróny, tak vodivým kanálom tečie prúd medzi S-D a teda v bunke je log. 1

### Zápis a mazanie

- NAND = nezapísaná bunka má hodnotu 1
- deštruktívne operácie menia hodnotu bunky = zápis je prevod premeny 1 na 0  
mazanie je prevod 0 na 1 ale dá sa len mazať celý blok naraz

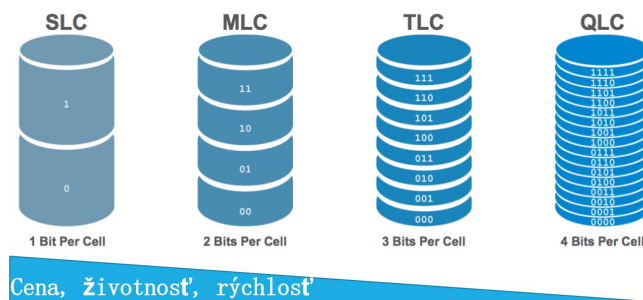
### 1 na 0

- privedieme napätie na RH, následne prepojíme S - D a S - RH, a po zachytení elektronov v PH je bunka log. 0

### 0 na 1

- cez S a D pretlačíme elektróny k vyššiemu hradlu a tým prepíšeme hodnotu z 0 na 1

### Možnosti ukladania dát



SLC	-	musí riadiaca elektronika rozpoznávať len medzi dvoma stavmi
MLC	-	4 stavy
TLC	-	8 stavy
QLC	-	16 stavy

### Wear leveling

- disk nezapíše stále na tie isté bloky ale si vytvára mapu využívania jednotlivých blokov a zapisuje na tie, ktoré boli využívané najmenej

### Caching

- Disky s viacbitovými bunkami (TLC, QLC) používajú rýchlejšie (väčšinou SLC, MLC) bunky ako cache pamäť, aby sa urýchlil prenos menších množstiev dát.

### Využitie

SSD - náhrada HDD, dáta sú na flash čipoch, pripojenie pomocou SATA/M.2  
výhody rýchlosť, nehlučnosť, odolnosť

Nevýhody: cena za GB, nižšie kapacity oproti HDD, životnosť

životnosť je v (TBW)

SD karty - sú SD, miniSD, microSD

