

13 - Zařízení pro ukládání dat

Pevné disky

HDD

- Hard Disk Drive
- elektromechanické zařízení pro zápis/čtení dat
- **nevolatilní**
 - nepotřebuje napájení pro uchování dat
- přistupuje k datům pomaleji než SSD / RAM
 - za cenu rychlosti poskytuje velké množství úložného prostoru
- maximální velikost se stále zvyšuje, jedná se o desítky TB
- obsahuje vyrovnávací paměť (cache)
 - pro dočasné ukládání informací

Princip

- v HDD se točí několik vrstev kotoučů s magnetickou vrstvou
- řadič řídí elektromagnetické hlavy
- elektromagnetické hlavy mění magnetickou orientaci částic na kotoučích
- vše je v heliu, aby nedošlo k mechanickému poškození

Parametry

- kapacita
- přístupová doba
- rychlost otáčení (RPM)
- přenosová rychlost
- rozhraní (SATA/ATA/PATA)
- kapacita cache

Výhody a nevýhody

- dobrý poměr cena / kapacita
- riziko mechanického poškození disku
- váha
- nízká rychlost
- **HDD se hodí pro ukládání velkého množství dat, které nepotřebujeme rychle načítat (filmy, hudba)**

Způsoby zápisu dat

- **HAMR**
 - Heat-Assisted Magnetic Recording
 - dočasné zahřátí plotny během zápisu
- **MAMR**
 - Microwave-Assisted Magnetic Recording
 - předávání energie pomocí mikrovlnného oscilátoru
- **SMR**
 - Shingled Magnetic Recording
 - rozdělení čtecích a zapisovacích hlaviček na více nezávislých

Rozhraní

- **SATA**
 - Serial Advanced Technology Attachment

- sériová, obousměrná
- standard dnešní doby
- **PATA**
 - Parallel Advanced Technology Attachment
 - též nazývána IDE
 - paralelní

SSD

- Solid State Drive
- polovodičový disk
- neobsahuje mechanické komponenty, ale integrované obvody
- data jsou v podobě elektrických nábojů na flash paměti
- každé SSD obsahuje Controller, který zajišťuje spojení mezi SSD pamětí a počítačem
 - obsahuje **FTL**
 - Flash Translation Layer
 - převod implementace paměti na logický blok
 - umožňuje s SSD pracovat stejně jako s HDD

Princip

- flash paměť ukládá data do polí paměťových buňek
- zastupují je tranzistory:
 - **SLC**
 - Single Level Cell
 - 1 stav na buňku
 - **MLC**
 - Multi Level Cell
 - 2 stavy na buňku
 - **TLC**
 - Triple Level Cell
 - 3 stavy na buňku
 - **QLC**
 - Quad Level Cell
 - 4 stavy na buňku
 - **PLC**
 - Penta Level Cell
 - 5 stavů na buňku
 - čím více buňka obsahuje stavů, tím je pomalejší a levnější

Výhody a nevýhody

- oproti HDD značně rychlejší
- horší poměr cena / kapacita
- méně hlučné, menší
- méně náchylné na mechanické poškození
- **SSD se hodí pro ukládání menšího množství dat, které je potřeba rychle načítat (OS)**

Rozhraní

- **SATA**
 - Serial Advanced Technology Attachment
 - sériová, obousměrná
 - standard dnešní doby
- **PCI-e NVMe**
 - Peripheral Component Interconnect Express Non Volatile Memory Express

TRIM

- příklad speciální operace na SSD
 - při mazání souboru OS se mažou pouze metadata, obsah souboru zůstane
 - u **HDD** je čtecí hlava kombinovaná s mazací hlavou -> toto nevadí
 - u **SSD** je nutné před zápisem dat stará smazat -> operace je pomalá
 - operace TRIM se obvykle provádí v čase, kdy se na SSD neočekává žádná další operace
-

Optická média

- zapisují se digitální data optickou cestou
- data jsou uložena v prohlubních (pity)
- prohlubně odrážejí laserové světlo
- při **zápisu** se vypálí polykarbonátová vrstva a tím se odhalí prohlubeň
- při **čtení** laser svítí na prohlubeň a určuje logické 1 a 0 podle toho, zda se světlo odrazí

CD

- Compact Disc
- kapacita 700MB
- existují verze pouze pro čtení, s jednorázovým zápisem a přepisovatelné

DVD

- Digital Video Disc
- kapacita 4.7GB
- ukládání dat do dvou vrstev
- lepší korekce chyb, jiný souborový systém
- existují verze pouze pro čtení, s jednorázovým zápisem a přepisovatelné

Blu-Ray

- nejmodernější disk
 - využívá modrý laser
 - kapacita 50GB
 - existují verze pouze pro čtení, s jednorázovým zápisem a přepisovatelné
-

Rozhraní

PATA

- Parallel Advanced Technology Attachment
- **paralelní**
- dříve označováno jako ATA / IDE
- nejvyšší rychlost - 133MB/s

SATA

- Serial Advanced Technology Attachment
- **sériové**
- rychlejší než PATA, dnes standard
- několik verzí, odděluje je rychlost
- není nutnost rozlišovat Master/Slave
- podporuje Plug & Play
- nejvyšší rychlost - 600MB/s

SCSI

- Small Computer System Interface
- **paralelní**
- zastaralé, dříve používáno na některých serverech
- největší rychlost - 40MB/s

SAS

- Serial Attached Small Computer System Interface
- **sériové**
- náhrada za SCSI pro servery
- kompatibilní se SATA
- největší rychlost - 1200MB/s

Souhrn

- u PC i u serverů se dříve používaly paralelní rozhraní (PATA, SCSI)
- postupem času se nahradily za sériové (SATA, SAS)
- důvodem pro to je rychlost, zjednodušení komunikace (kabel, master/slave) a nové funkce (plug&play)