



EXTERNÍ PAMĚŤ

HDD, SSD, CD, FLASH

Adam Klepáč

9. října 2023

OBSAH

Typy externích pamětí

Magnetická úložiště

Optická úložiště

Flash paměti

CO JE EXTERNÍ PAMĚŤ

Externí paměťí myslíme jakékoli úložiště dat rozdílné od vnitřní paměti, tj. od CPU cache, RAM a VRAM (Video RAM – vnitřní paměti GPU).

TYPY EXTERNÍCH PAMĚTÍ

TYPY EXTERNÍCH PAMĚTÍ

Magnetická

- Floppy Disk, HDD



TYPY EXTERNÍCH PAMĚTÍ

Magnetická

- Floppy Disk, HDD

Optická

- CD, DVD, Blu-ray

TYPY EXTERNÍCH PAMĚTÍ

Magnetická

- Floppy Disk, HDD

Optická

- CD, DVD, Blu-ray

Flash

- SD karta, USB disk, SSD

MAGNETICKÁ ÚLOŽIŠTĚ

FLOPPY DISK/DISKETTE

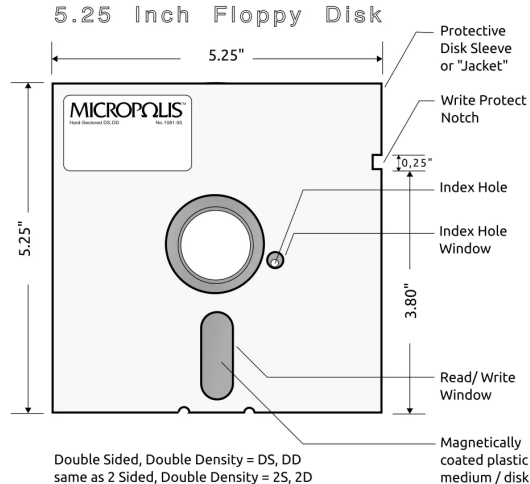
Úzký ohebný magnetický disk v čtvercovém plastovém uzávěru pokrytý tkaninou, která lapá prach během otáčení.

FLOPPY DISK/DISKETTE

Úzký ohebný magnetický disk v čtvercovém plastovém uzávěru pokrytý tkaninou, která lapá prach během otáčení.

K přečtení je třeba vložit disketu do speciální mechaniky.

FLOPPY DISK/DISKETTE



HDD (HARD DISK DRIVE)

Skládá se z pohonu a vřetene, které točí kruhovou deskou (nebo více deskami) z nemagnetického materiálu s tenkým magnetickým povrchem.

HDD (HARD DISK DRIVE)

Skládá se z pohonu a vřetene, které točí kruhovou deskou (nebo více deskami) z nemagnetického materiálu s tenkým magnetickým povrchem. Magnetický povrch zapisují a snímají pohyblivé hlavy, obvykle jedna na každou desku.

HDD – ČTENÍ A ZÁPIS

Zapisování probíhá principem magnetické indukce:

- Povrch desky je rozdělen na okruhy, které jsou pak rozděleny na sektory – každý sektor obsahuje data (obvykle 4 KB) v podobně extrémně malých magnetizovaných oblastí.

HDD – ČTENÍ A ZÁPIS

Zapisování probíhá principem magnetické indukce:

- Povrch desky je rozdělen na okruhy, které jsou pak rozděleny na sektory – každý sektor obsahuje data (obvykle 4 KB) v podobně extrémně malých magnetizovaných oblastí.
- Zapisování na disk probíhá vynucením konkrétního směru magnetického pole v každé oblasti.

HDD – ČTENÍ A ZÁPIS

Zapisování probíhá principem magnetické indukce:

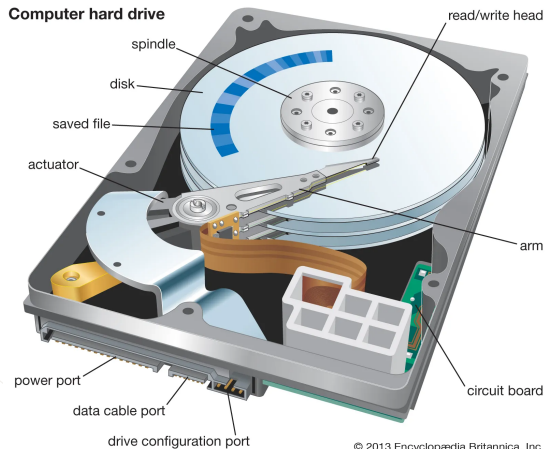
- Povrch desky je rozdělen na okruhy, které jsou pak rozděleny na sektory – každý sektor obsahuje data (obvykle 4 KB) v podobně extrémně malých magnetizovaných oblastí.
- Zapisování na disk probíhá vynucením konkrétního směru magnetického pole v každé oblasti.
- Hlava **nečte** orientaci každé oblasti, ale pouze rozdíl v magnetickém poli mezi dvěma sousedními oblastmi (protože je výrazně silnější).

HDD – ČTENÍ A ZÁPIS

Zapisování probíhá principem magnetické indukce:

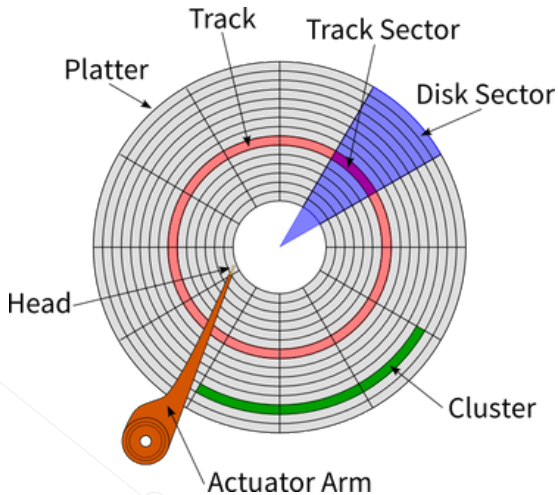
- Povrch desky je rozdělen na okruhy, které jsou pak rozděleny na sektory – každý sektor obsahuje data (obvykle 4 KB) v podobně extrémně malých magnetizovaných oblastí.
- Zapisování na disk probíhá vynucením konkrétního směru magnetického pole v každé oblasti.
- Hlava **nečte** orientaci každé oblasti, ale pouze rozdíl v magnetickém poli mezi dvěma sousedními oblastmi (protože je výrazně silnější).
- Absence rozdílu značí 0 a přítomnost 1.

HDD – SCHÉMA KOMPONENT

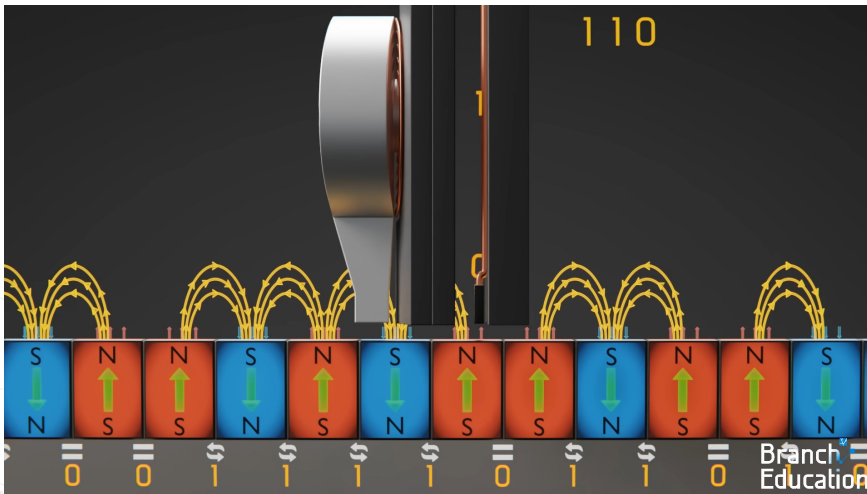


© 2013 Encyclopædia Britannica, Inc.

HDD – SEKTORY



HDD – ZÁPIS A ČTENÍ



OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ

CD, DVD, BLU-RAY

CD (**C**ompact **D**isc), DVD (**D**igital **V**ersatile **D**isc) i Blu-ray pracují na témže principu, liší se pouze rychlostí čtení a velikostí.

CD, DVD, BLU-RAY

CD (**C**ompact **D**isc), DVD (**D**igital **V**ersatile **D**isc) i Blu-ray pracují na témže principu, liší se pouze rychlostí čtení a velikostí.

Čtení z optických úložišť i zápis na ně je pomalejší než třeba na HDD.

CD, DVD, BLU-RAY

CD (**C**ompact **D**isc), DVD (**D**igital **V**ersatile **D**isc) i Blu-ray pracují na témže principu, liší se pouze rychlostí čtení a velikostí.

Čtení z optických úložišť i zápis na ně je pomalejší než třeba na HDD. Všechny tři typy disků mají tři varianty:

- ROM (Read-Only Memory) – z disků lze pouze číst;
- R (Recordable) – disk je původně prázdný a lze na něj **jednou** zapsat data;
- RW (Re-Writable) – na disk lze opakovaně zapisovat. Optická úložiště se ale velmi rychle ničí častým přepisem. Průměrný maximální počet přepisů je 1000.

OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ – JAK FUNGUJÍ

Optické disky mají jednu stranu tvořenou extrémně reflexivním materiálem.



OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ – JAK FUNGUJÍ

Optické disky mají jednu stranu tvořenou extrémně reflexivním materiálem. Data jsou na této straně disku zapsána jako „prohlubně“ a čtena jsou laserem.



OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ – JAK FUNGUJÍ

Optické disky mají jednu stranu tvořenou extrémně reflexivním materiálem. Data jsou na této straně disku zapsána jako „prohlubně“ a čtena jsou laserem. Když laser narazí na prohlubeň, světlo se neodrazí zpátky, což počítač interpretuje jako číslo 0. Když se naopak laser odrazí od disku mimo prohlubeň, je tento signál interpretován jako 1.

OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ – JAK FUNGUJÍ

Optické disky mají jednu stranu tvořenou extrémně reflexivním materiálem.

Data jsou na této straně disku zapsána jako „prohlubně“ a čtena jsou laserem.

Když laser narazí na prohlubeň, světlo se neodrazí zpátky, což počítač interpretuje jako číslo 0. Když se naopak laser odrazí od disku mimo prohlubeň, je tento signál interpretován jako 1.

Kapacita disku závisí pouze na typu laseru, který je použit k jeho čtení. Čím menší jeho vlnová délka, tím blíž (a menší) u sebe prohlubně mohou být.

OPTICKÁ ÚLOŽIŠTĚ – JAK FUNGUJÍ

Optické disky mají jednu stranu tvořenou extrémně reflexivním materiálem.

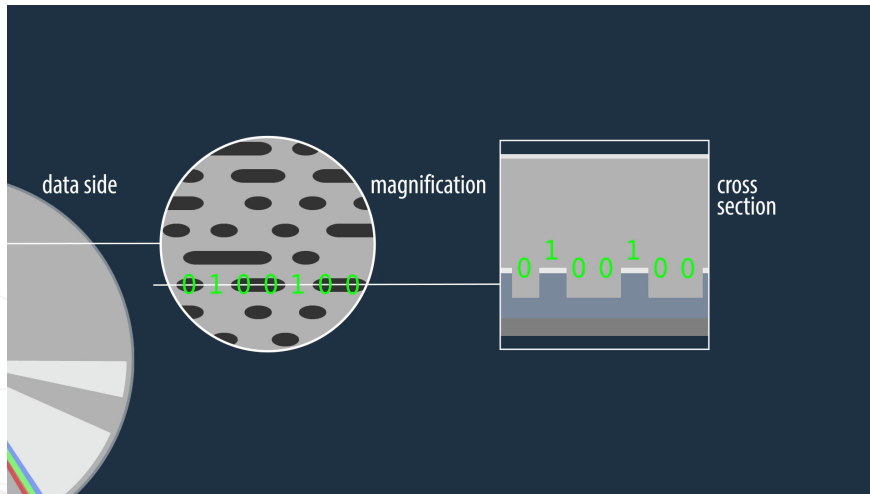
Data jsou na této straně disku zapsána jako „prohlubně“ a čtena jsou laserem.

Když laser narazí na prohlubeň, světlo se neodrazí zpátky, což počítač interpretuje jako číslo 0. Když se naopak laser odrazí od disku mimo prohlubeň, je tento signál interpretován jako 1.

Kapacita disku záleží pouze na typu laseru, který je použit k jeho čtení. Čím menší jeho vlnová délka, tím blíž (a menší) u sebe prohlubně mohou být.

Když jsou data na disku přepsána, je třeba vždy strhnout celou jednu vrstvu materiálu, aby se nejdřív povrch vyrovnal, a pak znovu vyhloubit díry.

CD – PŘÍKLAD ČTENÍ



FLASH PAMĚTI

FLASH PAMĚTI

Flash paměti vynikají svou kompaktností i rychlostí zápisu a vytlačují všechny ostatní typy úložišť.



FLASH PAMĚTI

Flash paměti vynikají svou kompaktností i rychlostí zápisu a vytlačují všechny ostatní typy úložišť.

Používají se hlavně tři typy:

- SD (**S**ecure **D**igital) karty – miniaturní karty s kapacitou dnes už do 256 GB s rozumnou rychlostí čtení (průměrně 150 MB/s, asi jako HDD); používají se hlavně v přenosných zařízeních jako doplnění integrované externí paměti;

FLASH PAMĚTI

Flash paměti vynikají svou kompaktností i rychlostí zápisu a vytlačují všechny ostatní typy úložišť.

Používají se hlavně tři typy:

- SD (**S**ecure **D**igital) karty – miniaturní karty s kapacitou dnes už do 256 GB s rozumnou rychlostí čtení (průměrně 150 MB/s, asi jako HDD); používají se hlavně v přenosných zařízeních jako doplnění integrované externí paměti;
- USB (**U**niversal **S**erial **B**us) disky – zkrátka jen flash paměť s integrovaným USB portem. Jejich hlavní předností je přenosnost a snadné připojení k počítači. Velikostí se podobají SD kartám, ale zápis a čtení je poněkud pomalejší (obvykle kolem 60 MB/s);

FLASH PAMĚTI

Flash paměti vynikají svou kompaktností i rychlostí zápisu a vytlačují všechny ostatní typy úložišť.

Používají se hlavně tři typy:

- **SSD (Solid State Drive)** – několik čipů flash paměti spojených *ovladačem*. Ovladač primárně zajišťuje komunikaci se CPU (aby mohl vnímat SSD jako „jedno“ úložiště) a má mnoho funkcí zvyšujících výkon SSD.

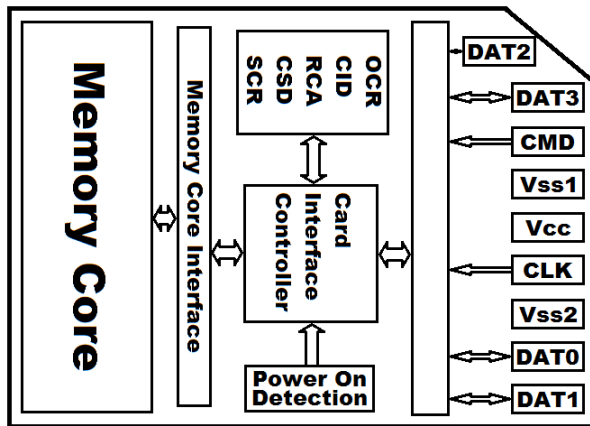
FLASH PAMĚTI

Flash paměti vynikají svou kompaktností i rychlostí zápisu a vytlačují všechny ostatní typy úložišť.

Používají se hlavně tři typy:

- SSD (**S**olid **S**tate **D**rive) – několik čipů flash paměti spojených *ovladačem*. Ovladač primárně zajišťuje komunikaci se CPU (aby mohl vnímat SSD jako „jedno“ úložiště) a má mnoho funkcí zvyšujících výkon SSD. Například
 - odhalování špatných (nezapisovatelných) sektorů,
 - cachování často přepisovaných nebo čtených sektorů,
 - šifrování,
 - detekce a oprava chyb,
 - garbage collection.

SD KARTA – DIAGRAM



USB DISK – DIAGRAM



USB Connector

Mass
Storage
Controller

Test
Points

NAND
Flash
Memory



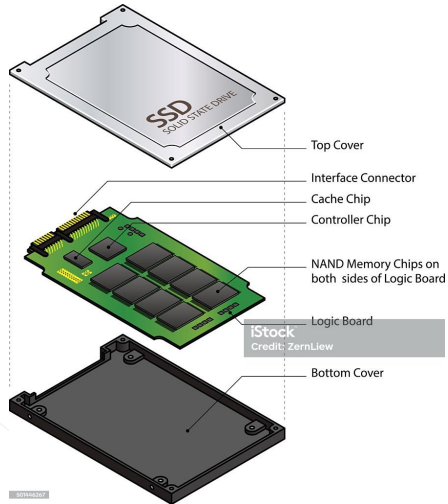
Write
Protect
Switch

Space to place another
flash memory

Crystal
Oscillator

Light
Emitting
Diode

SSD – DIAGRAM



FLASH PAMĚŤ – JAK FUNGUJE

Flash paměť je složená z buněk zvaných CTF (Charge Trap Flash Memory Cell).

FLASH PAMĚŤ – JAK FUNGUJE

Flash paměť je složená z buněk zvaných CTF (Charge Trap Flash Memory Cell).

Jedna CTF se skládá ze tří částí oddělených dielektrickými materiálem: brány, kanálu, lapače náboje (charge trap).

FLASH PAMĚŤ – JAK FUNGUJE

Flash paměť je složená z buněk zvaných CTF (Charge Trap Flash Memory Cell).

Jedna CTF se skládá ze tří částí oddělených dielektrickým materiálem: brány, kanálu, lapače náboje (charge trap).

Jedna buňka je schopna uložit 3 bity podle síly záporného elektrického náboje v lapači.

