

Studijní materiály

Téma 3

Stránky: [Moodle - Střední škola průmyslová, technická a automobilní Jihlava](#)

Kurz: Hardware

Kniha: Studijní materiály

Výtiskl(a): Karel Johanovsky

Datum: Čtvrtek, 17. březen 2016, 08.16

Obsah

Pevný disk

- [Organizace dat](#)
- [Technologie zápisu na disk](#)
- [Parametry](#)
- [RAID](#)

SSD disk

- [Parametry](#)

USB Flash disky

Paměťové karty

- [SD \(Secure Digital\)](#)
- [xD \(extreme Digital\)](#)
- [CF \(CompactFlash\)](#)
- [MS \(Memory Stick\)](#)

Optická média

Pevný disk

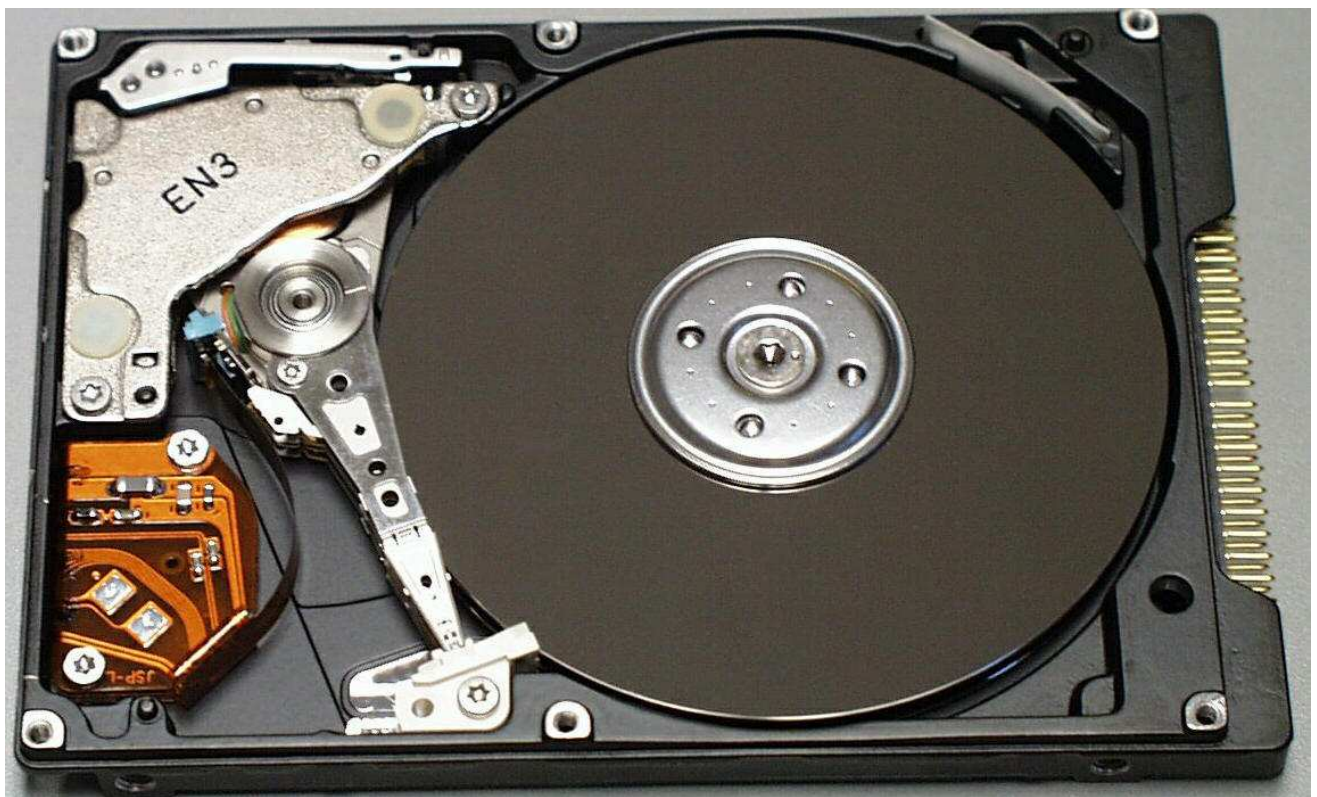
Pevný disk (zkratka HDD, anglicky Hard Disk Drive) je zařízení, které se používá v počítačích a ve spotřební elektronice k dočasnému nebo trvalému uchovávání většího množství dat pomocí magnetické indukce.

Hlavním důvodem velkého rozšíření pevných disků je velmi výhodný poměr kapacity a ceny disku doprovázený dostatečnou rychlostí čtení a zápisu dat. Hlavní nevýhodou je mechanické řešení, které má vysokou spotřebu elektrické energie, je náchylné na poškození při nešetrném zacházení a vyšší hmotnost.

Data jsou na disku uložena pomocí zmagnetizování míst na magneticky měkkém materiálu, které se provádí pomocí cívky a elektrického proudu, přičemž se používají různé technologie záznamu a kódování uložených dat. Čtení je realizováno také pomocí hlavy, ve které se při pohybu nad různě orientovanými zmagnetizovanými místy indukuje elektrický proud. Zaznamenaná data jsou v magnetické vrstvě uchována i při odpojení disku od zdroje elektrického proudu.

Disk obsahuje kovové nebo keramické desky – tzv. plotny, pokryté tenkou magneticky měkkou vrstvou (viz hysterezní křivka). Hustota datového záznamu se udává jako počet bitů na měrnou jednotku plochy disku (bitů/palec², bitů/mm²). Plotny jsou neohebné (odtud pevný disk), na rozdíl od ohebných ploten v disketách (floppy disk).

Ploten bývá v dnešních discích obvykle několik (nejčastěji 1 až 5, ale i 12). Disk se otáčí na tzv. vřetenu poháněném elektromotorem.

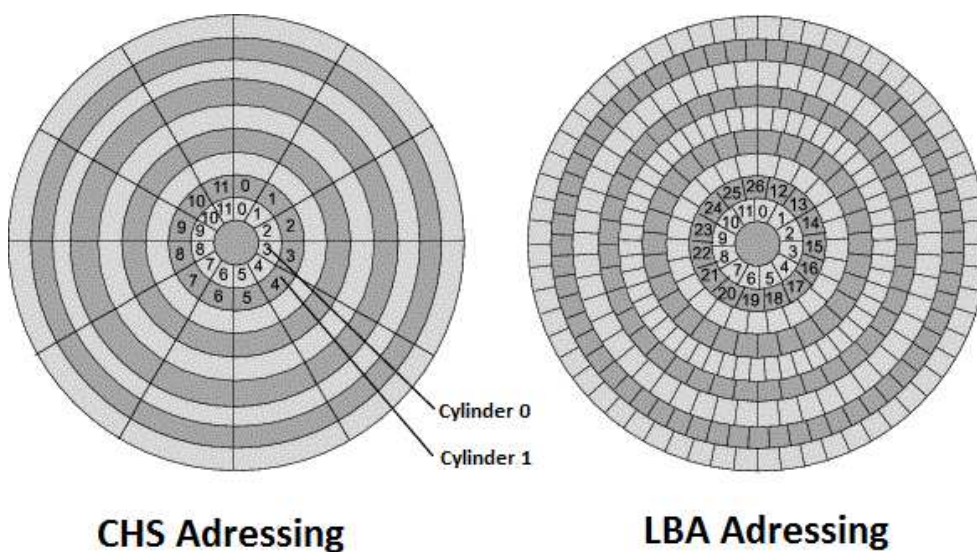


Organizace dat

Data jsou na povrchu pevného disku organizována do soustředných kružnic zvaných stopy, každá stopa obsahuje pevný anebo proměnný počet sektorů z důvodu efektivnějšího využití povrchu - povrch je většinou rozdělen do několika zón, každá zóna má různý počet sektorů na stopu. Sektor je nejmenší adresovatelnou jednotkou disku, má pevnou délku (dříve 512 byte na sektor, nyní by se již po domluvě výrobců měly vyrábět disky s 4 KB na sektor). Pokud disk obsahuje více povrchů, všechny stopy, které jsou přístupné bez pohybu čtecí hlavičky se nazývají cylinder (válec). Uspořádání stop, povrchů a sektorů se nazývá geometrie disku.

Pro přístup k datům disku se používá starší metoda adresace disku Cylinder-Hlava-Sektor (zkráceně CHS), která disk adresuje podle jeho geometrie – odtud název CHS - Cylinder (cylindr), Head (hlava), Sector (sektor). Hlavní nevýhodou je u osobních počítačů IBM PC omezená kapacita takto adresovaného disku (8GB) a nutnost znát geometrii disku. U disků vyšších kapacit na rozhraní ATA, již neodpovídá zdánlivá geometrie disku skutečné fyzické implementaci.

Novější metoda pro adresaci disku se u rozhraní ATA označuje jako LBA (anglicky Logical Block Addressing), sektory se číslují lineárně. Není třeba znát geometrii disku, max. kapacita disku je až 144 PB.



Pevný disk může být rozdělen na diskové oddíly, takže je logicky rozčleněn na více menších částí, se kterými operační systém pracuje tak, jakoby to byly samostatné disky. Alternativou k diskovým oddílům je LVM (Logical Volume Management).

Technologie zápisu na disk

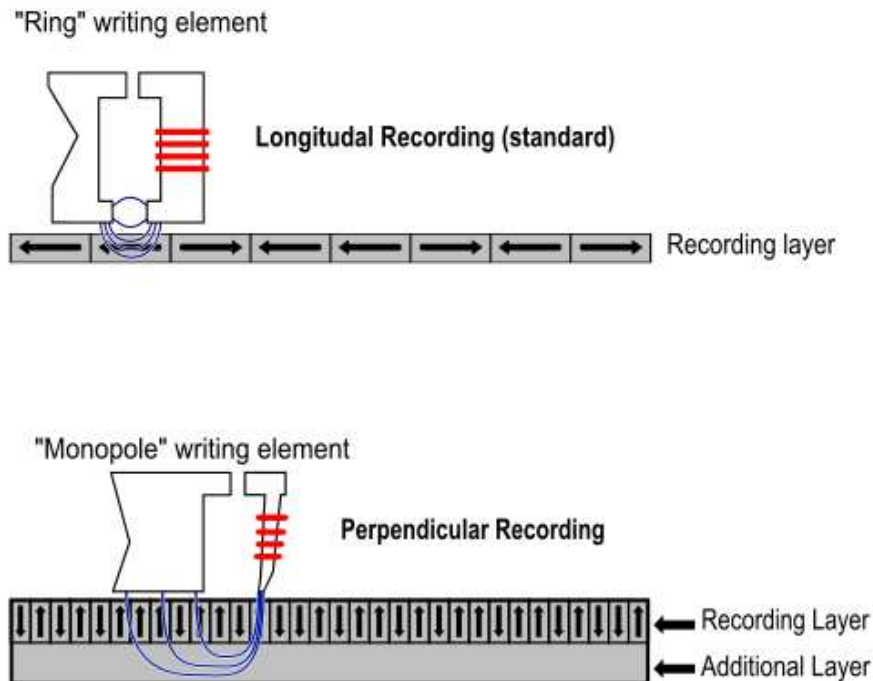
U pevných disků jsou data v nich ukládána technologií založené na magnetickém poli. K uložení informace zpracovatelné v počítačích je tedy zapotřebí interpretovat 1 a 0 pomocí magnetismu. V praxi se k tomu využívá orientace vektoru magnetické indukce.

Podélný zápis (Longitudinal Magnetic Recording – LMR)

Jednotlivé bity, interpretované jako malá opačně orientovaná magnetická pole, jsou uchovávány vodorovně s plotnou disku. Tímto způsobem lze však dosáhnout hustoty zápisu jen kolem 150 gigabitů na čtverečný palec. Při vyšších hustotách dochází vlivem paramagnetismu k samovolné ztrátě uložených dat. Při takto vysokém počtu jednotlivých magnetických polí, bitů, u sebe se již nedaří udržet jednotlivá pole izolovaná. Ty pak vzájemně interagují a dochází ke ztrátě uložené informace.

Kolmý zápis (Perpendicular Magnetic Recording – PMR)

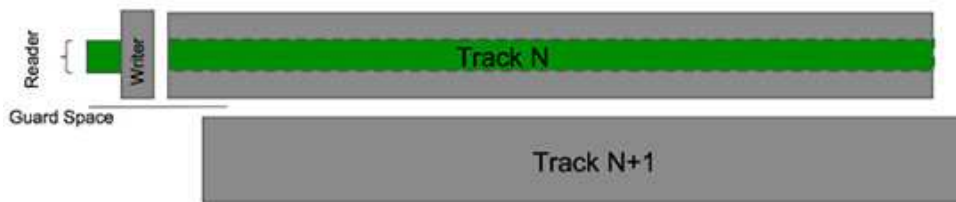
V roce 2005 uvedla Toshiba na trh první pevný disk využívající technologii kolmého zápisu. Vektory magnetické indukce jednotlivých bitů zde nejsou orientovány podélně s plotnou, nýbrž kolmo na ni. Tímto je možné zvýšit kapacitu pevných disků až desetinásobně a přiblížit se hranici hustoty 1 terabit na čtverečný palec. V současné době se v laboratořích dosáhlo hustot mezi 800 a 900 gigabity na čtverečný palec.^[1] S novou technologií však přichází i jistá negativa a to v technologické náročnosti řešení. Pro potřeby kolmého zápisu bylo nutné vyvinout novou diskovou hlavu pro zápis a přidat pod datovou vrstvu ještě vrstvu z magneticky měkkého materiálu. Obě tyto novinky pomáhají optimalizovat magnetické pole indukované hlavou disku a tím umožnit přesnější zaostření a následný zápis na konkrétní místo disku.



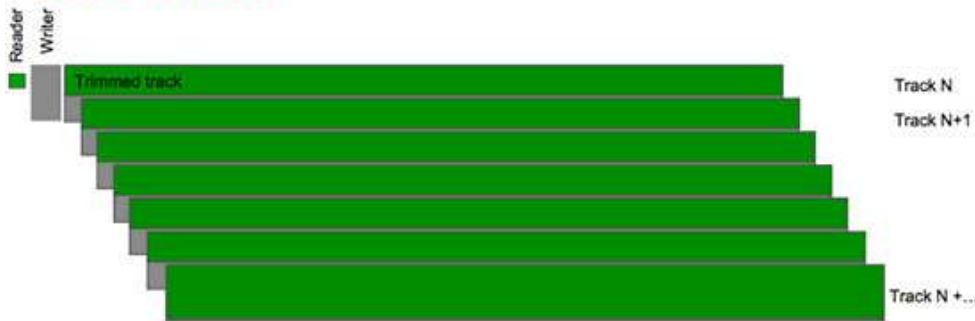
Šindelový zápis (Shingled Magnetic Recording - SMR)

Přístup umožňující zvýšit hustotu zápisu dat na plotnu, tím pádem zvýšit kapacitu disku. Využívá překrývající se stopy.

Conventional Writes

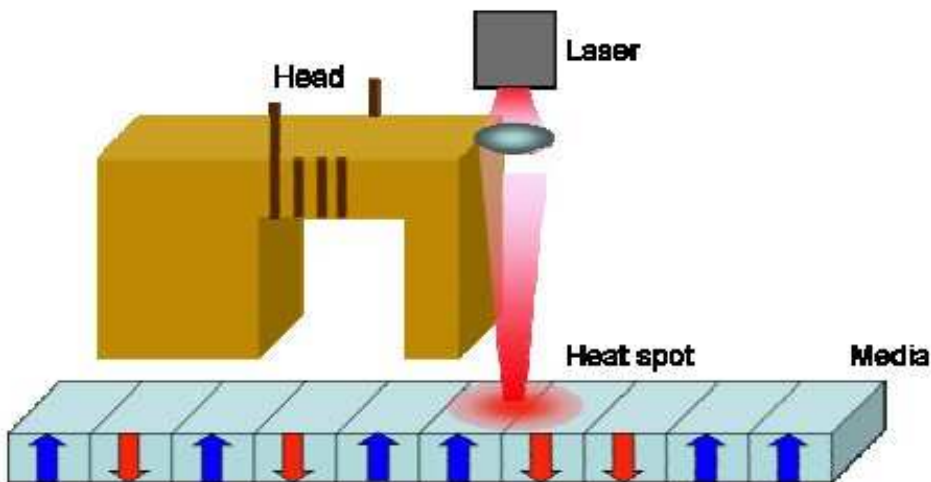


SMR Writes



Magnetický zápis za pomoci ohřátí (Heat-assisted magnetic recording - HAMR)

Technologie využívá malý laser, který ohřeje část disku na kterou se bude zapisovat, čímž na krátkou dobu změní magnetické vlastnosti disku. Potlačíme tím, nebo zcela odstraníme super-magnetický efekt ve chvíli zápisu. Díky tomuto můžeme mnoho-násobně navýšit hustotu zápis dat a dramaticky tím zvýšit kapacitu HDD.



Parametry

Kapacita

Udává se v GB (TB). Udává kolik množství dat je možné na disk uložit.

Přenosová rychlost

Udává se v Mb/s. Rozlišujeme rychlost čtení a zápisu, uvádí se obě. Tato rychlost závisí na otáčkách ploten a hustotě zápisu dat.

Otáčky ploten

Udává se počet otáček za minutu. V běžných discích plotny rotují rychlostí 7 200 ot./min, vyšší třída disků do pracovních stanic se točí rychlostí 10 000 ot./min a u některých serverových disků i 15 000 ot./min. Opačnou stranou jsou takzvané „zelené disky“ otáčející se rychlostí jen 5 400 ot./min. Jejich využití se nalézá tam, kde je přednější nižší spotřeba, nižší teplota a nižší hluk na úkor nižšího výkonu (např. HTPC). Disky v notebookech mají nejčastěji 5 400 ot./min, existují ovšem i notebookové modely otáčející se rychlostí 7 200 ot./min, jakožto modely používající pouze 4 200 ot./min.

Přístupová doba

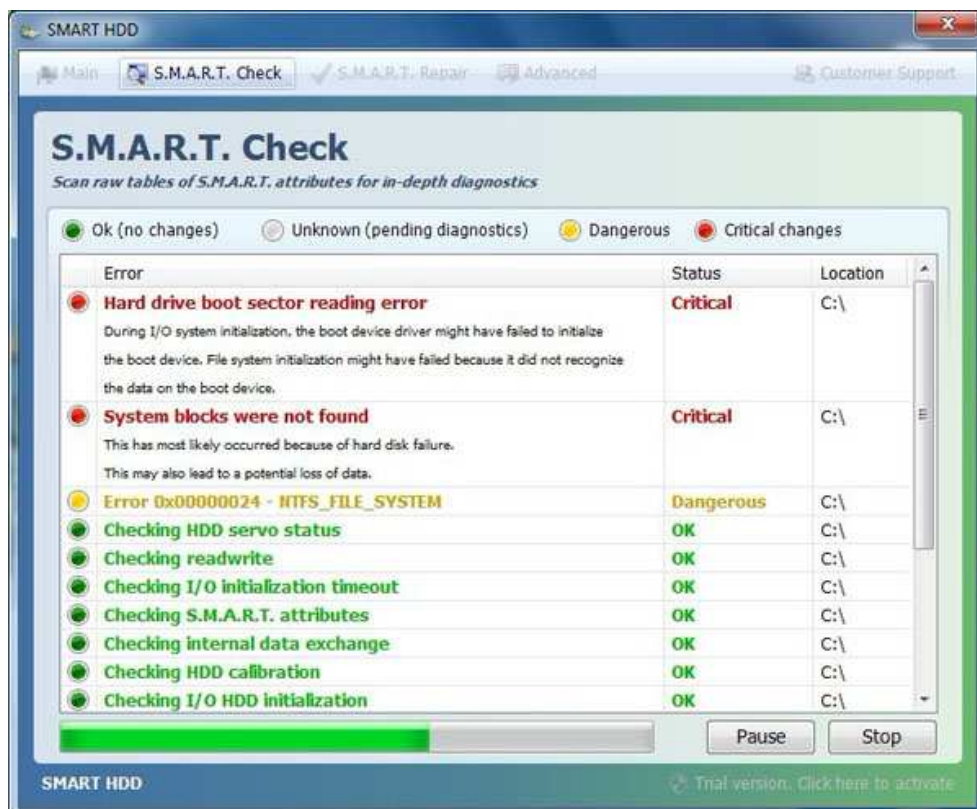
Udává se v ms. Přístupová doba je složena z doby vystavení hlaviček disku nad správnou skupinu stop (cylindr), z vyhledávací doby (seektime), doby než se plotny otočí do potřebné pozice, z rotační prodlevy (rotational latency), aby se určená oblast disku vyskytovala pod hlavičkami a doby potřebné k přepnutí hlaviček (head switch time), protože v daný okamžik může pracovat pouze jedna z nich. Jednotlivé hodnoty tedy velmi závisí na momentální pozici hlav a natočení ploten a také, které místo se adresuje. Proto se udává střední hodnota přístupových dob.

Cache

Velikost vyrovnávací paměti se udává v MB. Cache se propojení mezi rychlejší a pomalejší komponentou, tak aby rychlá nemusela, pokud možno, čekat. Je to kompromis mezi kapacitou a rychlostí.

Střední doba mezi poruchami

Uvádí se v hodinách. Kontrolováno pomocí S.M.A.R.T.



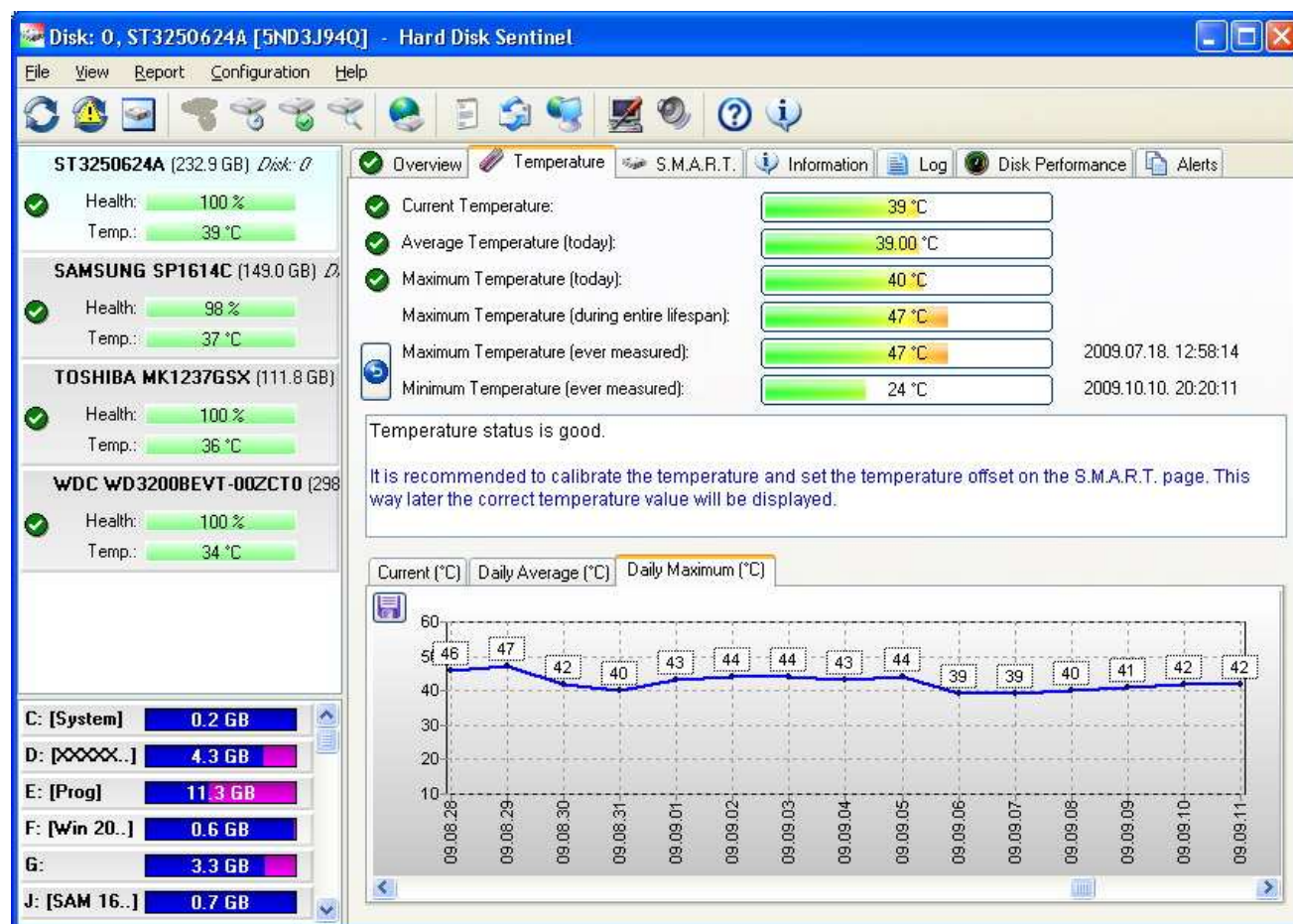
Formát

Udává se v palcích a říká do jakých pozic se disk montuje. Dnes jsou typické rozměry: 3.5" a 2.5".



Tepelný příkon

Motor vystavující čtecí/zapisovací hlavu generuje teplo. Teplotu je možné sledovat pomocí S.M.A.R.T.



Odolnost proti nárazu

Tím že disky obsahují pohybující se části (plotny a hlavičky) liší se výrazně odolnost proti nárazu za chodu a ve vypnutém stavu. V provozu 10 - 20 G, ve vypnutém stavu až 100 - 200G na krátkou dobu (řádově ms).

Hlučnost disku

Udává se v dB. Zvyšující se hlučnost znamená větší šanci na poruchu disku.

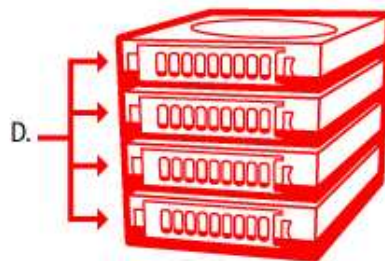
RAID

Redundant Array of Independent/Inexpensive Disks. Je zapojení více disků, tak aby chránilo data v případě výpadku některého z nich. Používá se v případech kdy jsou někde umístěna cenná data.

Without RAID



With RAID-5

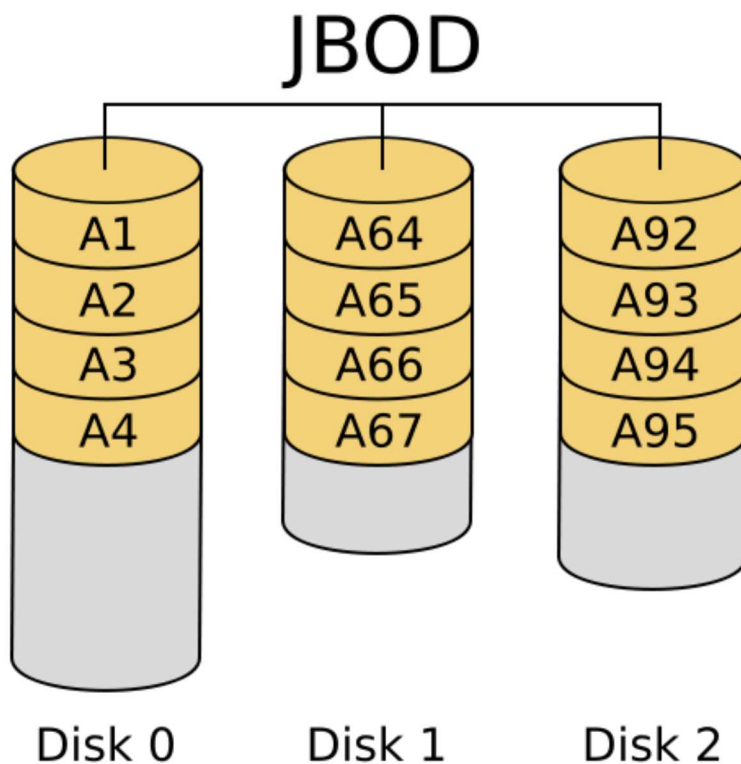


Označují se čísky:

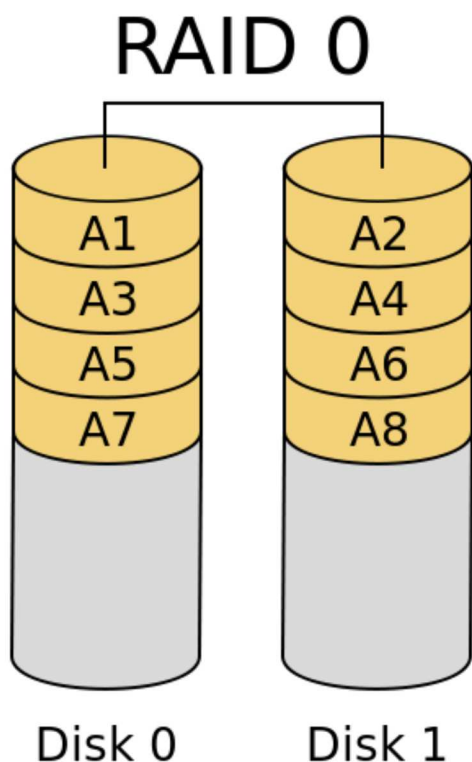
RAID 0

Není opravdový RAID, žádná redundantní informace se neuchovává. Takže nechrání před výpadkem. Využívá celou kapacitu všech připojených disků. Používá se pro snadné zvýšení kapacity / zvýšení rychlosti. Existují dvě varianty:

- Zřetězení (lienar, chaining, JBOD - just a bunch of disks)

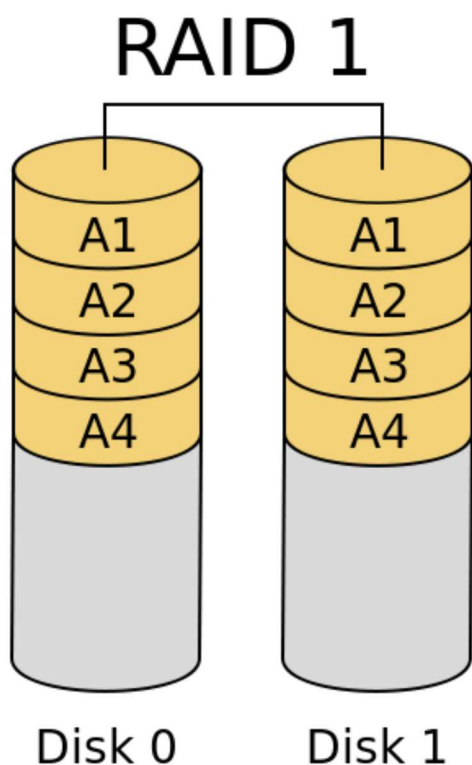


- Prokládání (stripping)



RAID 1 (Zrcadlo, Mirror)

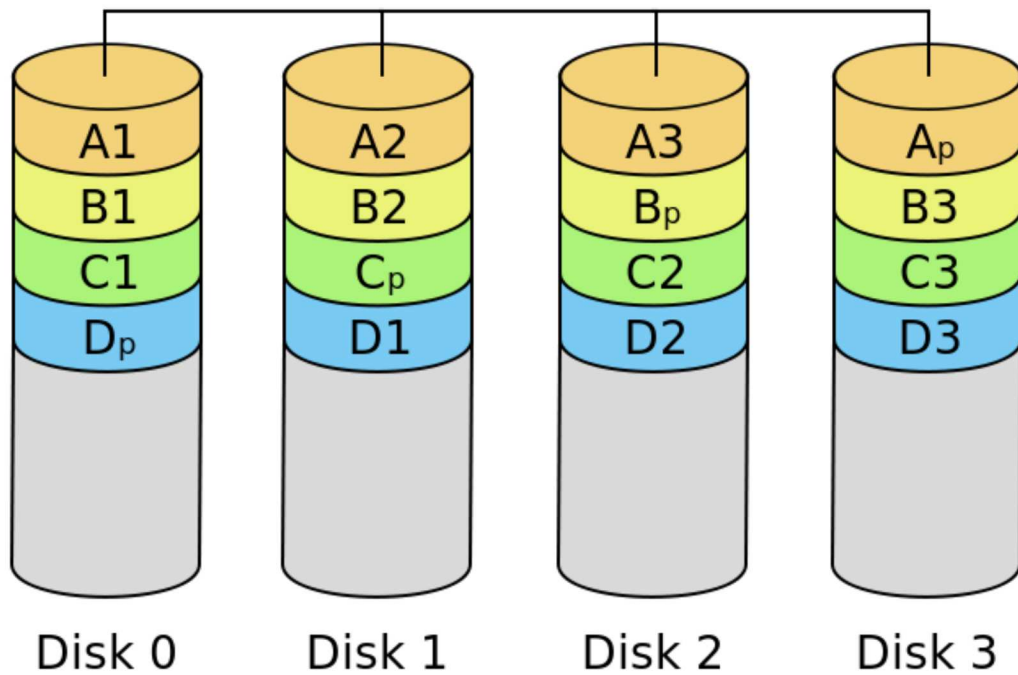
Druhý disk zrcadlí tatáž data. Chrání proti výpadku jednoho disku, využívá pouze polovinu kapacity připojených disků.



RAID 5

RAID 5 vyžaduje alespoň 3 členy, přičemž kapacitu jednoho členu zabírají samoopravné kódy, které jsou uloženy na členech střídavě. Výhodou je, že lze využít paralelního přístupu k datům, protože delší úsek dat je rozprostřen mezi více disků, takže čtení je rychlejší. Nevýhodou je pomalejší zápis (nutnost výpočtu samoopravného kódu). Je odolný vůči výpadku jednoho disku. Výsledná kapacita je součet všech připojených disků bez jednoho paritního.

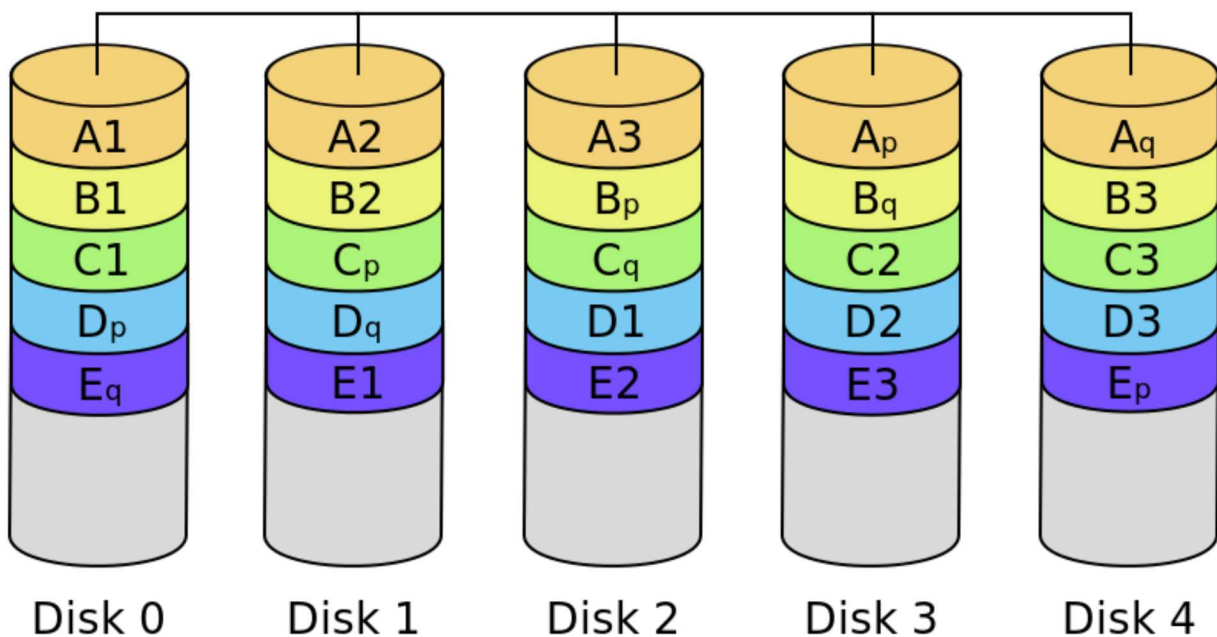
RAID 5



RAID 6

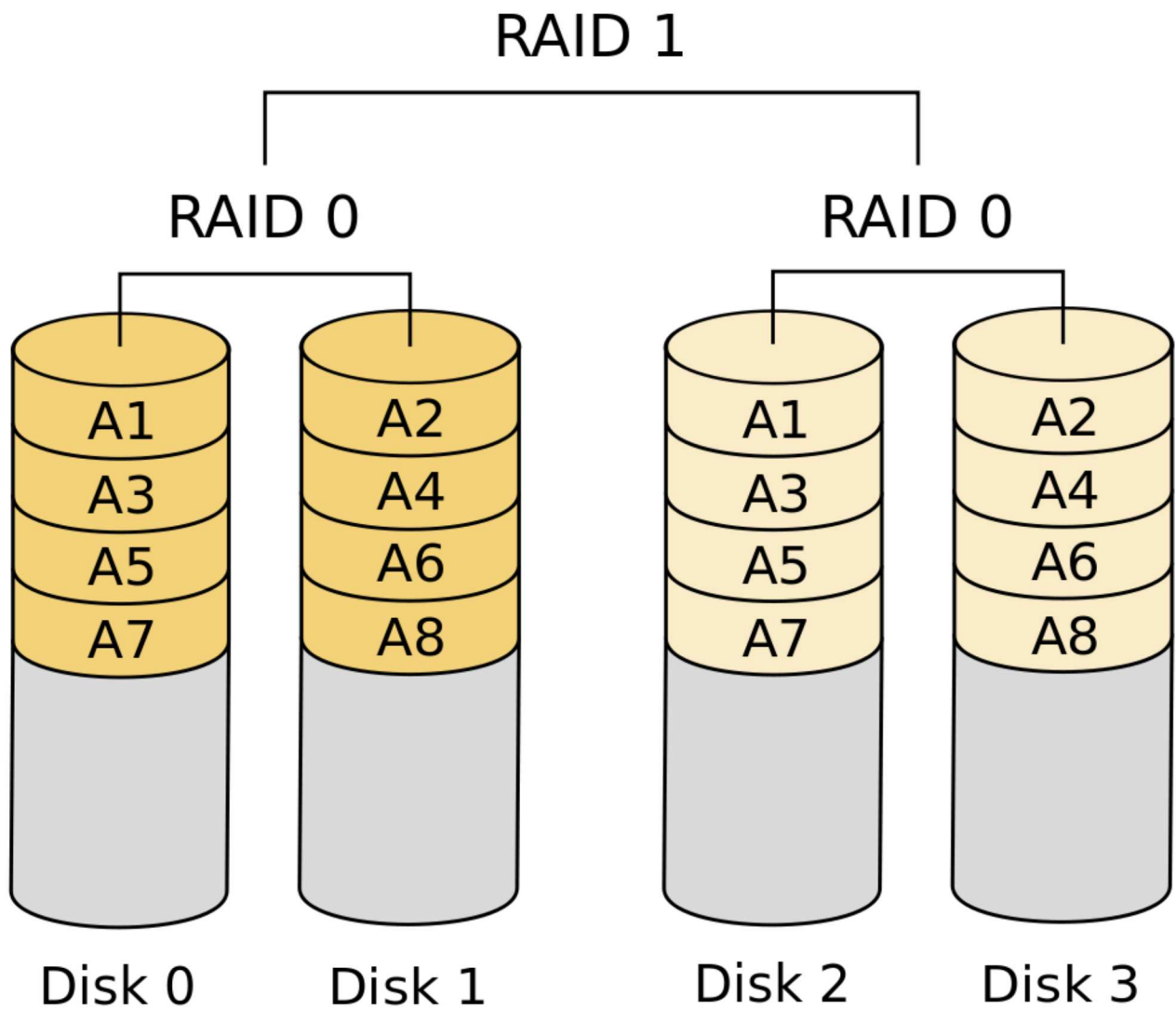
Obdoba RAID 5, používá dva paritní disky, přičemž na každém z nich je Samoopravný kód vypočten jiným způsobem. Opět kvůli přetížení paritních disků jsou paritní data uložena střídavě na všech discích. Výhodou je odolnost proti výpadku dvou disků. Rychlost čtení je srovnatelná s RAID 5, ale zápis je pomalejší než u RAID 5, právě kvůli výpočtu dvou sad paritních informací. RAID 6 je možno sestavit z minimálně čtyř disků (pokud bychom neuvažovali rozptřeni paritních informací na všechny disky, pak by se dalo zjednodušeně říci, že dva jsou datové a dva paritní). Celková kapacita se zmenšuje o kapacitu dvou disků.

RAID 6

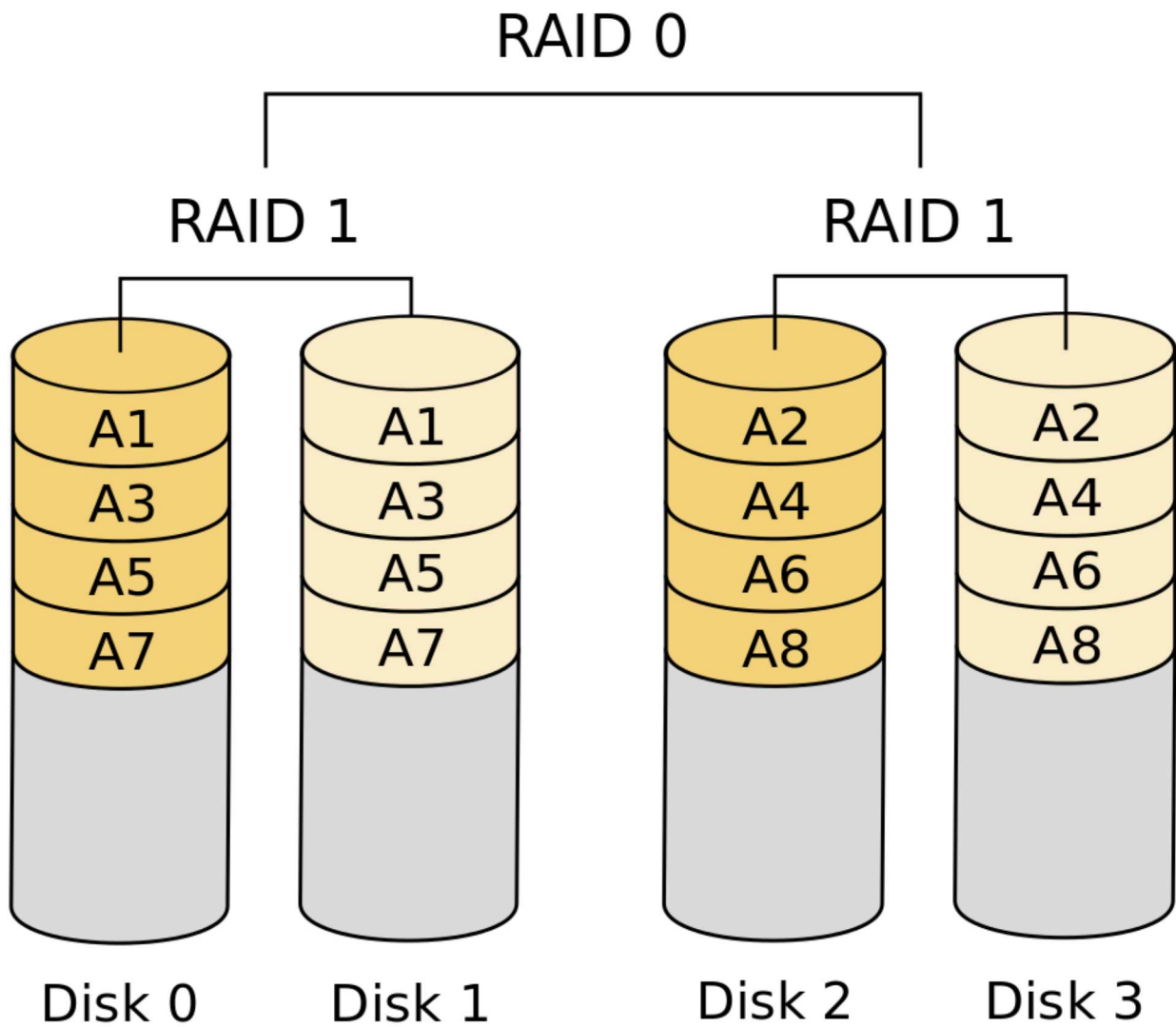


Víceúrovňový RAID

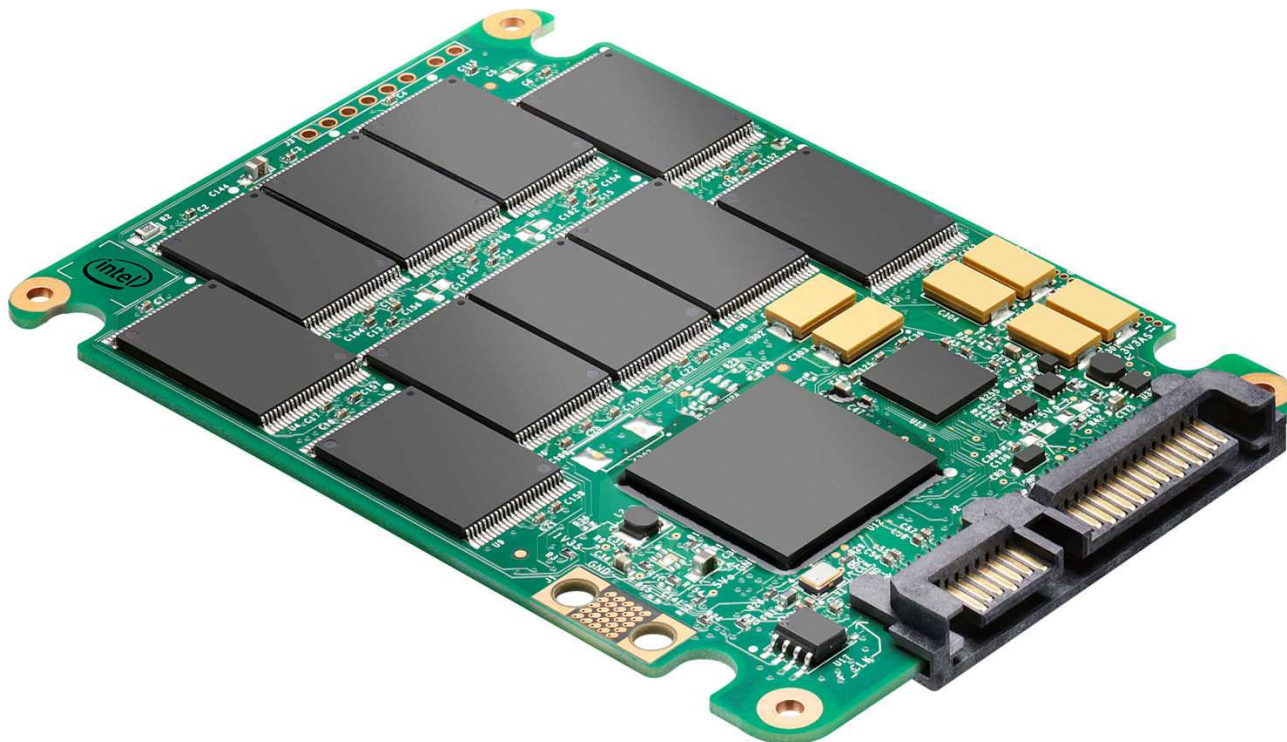
RAID 0+1



RAID 1+0



SSD disk



SSD neboli Solid State Drive neboli „polovodičový disk“, je typ úložného zařízení, alternativa ke klasickým pevným diskům. Je založena na soustavě energeticky nezávislých flash pamětí, které jsou osazeny na destičce tištěného spoje. K zajištění plné náhrady za mechanické harddisky jsou SSD vyráběny ve stejných velikostech (tzn. 1,8“, 2,5“ i 3,5“) a komunikují s PC přes stejná rozhraní (tj. SATA i PATA). SSD disky navíc existují i ve variantě Express Card, kterou lze snadno vložit do notebooků podporujících tento slot.

Hlavním rozdílem mezi SSD a HDD je absence mechanických součástí u SSD. Solid state disky složené pouze z elektronických součástek nelze tak snadno mechanicky poškodit (nejsou náchylné na otřesy), nevydávají rušivé zvuky ani vibrace. Při práci spotřebují méně elektrické energie a dosahují vysokých rychlostí díky velmi nízkým přístupovým dobám.

Po předešlém výčtu výhod se jistě můžete ptát, proč paměťové disky již dávno nenahradily ty mechanické. Hlavní nevýhodou SSD je prozatím jejich cena, která znemožňuje dosahovat tak vysoké kapacity, jako HDD. Také životnost solid disků je diskutabilní, když počet cyklů – zápisů do jedné buňky paměti je omezen (dle typu na 10 resp. 100 tisíc).

Historie

První energeticky nezávislá paměť, kterou je možné elektronicky mazat a znovu programovat (EEPROM - Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) spatřila světlo světa v roce 1980 v laboratořích Toshiba.

První paměti tohoto typu byly založeny na architektuře NOR (z logické operace Not OR), což obecně znamená, že měly delší časy zápisu a mazání, ale umožňovaly libovolný přístup na kterékoli místo paměti. Tržní potenciál této paměti vystihl Intel, když v roce 1988 představil první komerční flash čip typu NOR. Dodnes se využívá zejména jako nosič BIOSu u PC nebo v zařízeních pracujících pomocí programového vybavení – firmwaru, které je nutné čas od času aktualizovat.

Toshiba následně ve výzkumu pokračovala, aby v roce 1987 na stejné konferenci představila flash paměť typu NAND (Not AND). Ta dosahuje rychlejších časů zápisu a mazání, vyžaduje méně prostoru na buňku, z čehož plyne větší hustota paměti a nižší náklady na bit než u předchozí verze. Naproti tomu neumožňuje náhodný přístup, proto nelze tuto paměť použít u čipů komunikujících přímo s mikroprocesory. Lze ji ovšem využít jako sekundární úložné zařízení a zde se otevírá široké pole pro různé typy paměťových karet a flash disků.

Oba typy flash pamětí ukládají data do polí paměťových buněk, fyzicky zastoupených tranzistory (tzv. izolovaná hradla), a to dvojnásobem. Jednak se mohou data ukládat do buněk po jednotlivých bitech, každá buňka uloží 1 bit informace. Tento způsob označujeme zkratkou SLC – single level cell. Druhý způsob nazýváme MLC – multi level cell, resp. TLC – tripple level cell, u kterých lze uložit do jedné buňky více bitů. Toho se dá docílit variabilní volbou napětí.



Parametry

Kapacita

Kapacita solid-state disků je prozatím jejich mírnou nevýhodou proti harddiskům. Technologie kolmého zápisu u pevných disků zaručuje hustotu dat až do 1 Tb na čtverečný palec. To je přibližně 10násobek předešlé formy zápisu (podélný). Výrobci však mají v záloze H/T AMR (Heat/Thermal Assisted Magnetic Recording), které zvyšuje jejich hranici až na 50 Tb!

Hustota dat u NAND pamětí se přepočítává na TSOP (Thin small-outline package), což je v podstatě standardní rozměr daného typu čipu a tento konkrétně je nejpoužívanější. Současná hodnota u SLC komponentů dosáhla 64Gb při použití čtyř 16Gb vestavěných matic. Vývoj se prozatím ubírá dvěma směry. Lze mírně zvýšit výšku čipu, čímž se hustota zdvojnásobí při zachování počtu „jader“. Nové způsoby výroby vývojářům umožní i druhou alternativu – dvojnásobný počet matic.

Spolehlivost

Spolehlivost NAND čipů, tedy i SSD disků, je definována odolností (endurance) a dobou uchování dat (data retention). Mnohonásobné zapisování a mazání dat způsobuje opotřebení paměťových buněk. Proto ve vztahu odolnosti vůči době uchování dat existuje nepřímá úměra – čím větší počet zápisů a mazání, tím kratší doba uchování dat.

Výrobci se pochopitelně snaží zvyšovat obě kriteria za pomoci různých technik, jako např. wear leveling, error correction, storage management. První zmíněná se stará o rovnoměrné opotřebení jednotlivých buněk. Pracuje za pomoci předem stanoveného algoritmu podle plánovaného využití. Jednoduše řečeno, u méně náročných aplikací se předpokládá menší opotřebení, proto je nastavena menší úroveň wear leveling (udává se v %).

Na podobném principu, ale s bloky dat pracuje storage management. Vadné bloky jsou označeny do tabulky, volné bloky jsou použity pro wear leveling nebo pro zápis/ mazání, čímž se zvyšuje odolnost systému. Poměr volných bloků je znovu dán předem dle využití SSD. Pro běžnou činnost se stanovuje 1 – 2%, ale může dosahovat i 50% pro náročná řešení.

TRIM

Nový příkaz TRIM, který vylepšuje komunikaci mezi operačním systémem a řadičem SSD. Šetří tak solid-state diskům práci s identifikací volných buněk před zápisem a zamezuje nebo významně oddaluje pozvolnou degradaci jejich výkonu. Operace s příznakem TRIM pomáhají SSD disku snížit míru opotřebení (wear-leveilling) vhodnějším rozložením zápisu dat do uvolněných bloků.

USB Flash disk

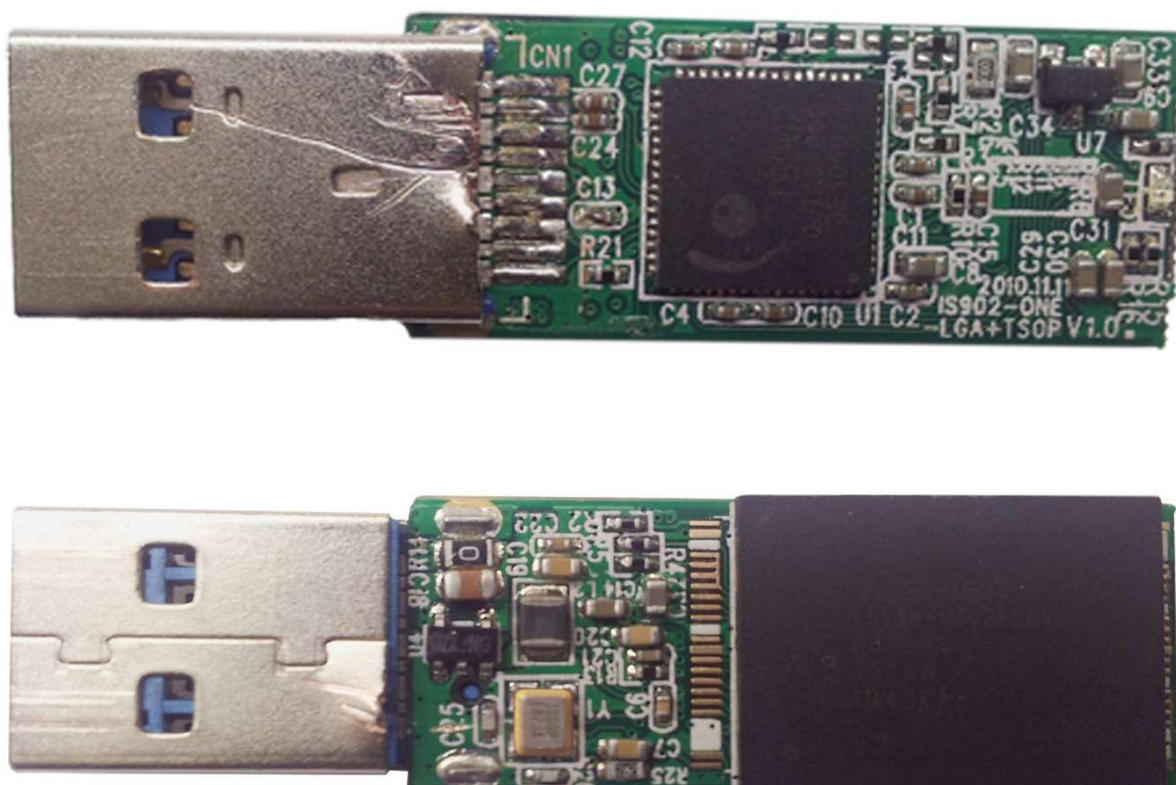
USB Flash Disk



USB flash disk typicky slouží k zálohování a přenášení dat mezi počítači. Jsou malé a tím snadno přenosné, přepisovatelné. Kvůli omezenému počtu cyklů zápisu/smazání je používána mezivrstva FTL (wear leveling), která rozkládá opotřebení po celém médiu. USB flash disky jsou nástupce dříve používaných disket a optických disků. Jejich výhodou je menší velikost a nízká váha a jsou odolnější a spolehlivější, protože nemají žádné pohyblivé části. Jsou imunní vůči magnetickému poli (na rozdíl od disket) a nevadí jim povrchové poškrábání (na rozdíl od CD).

USB flash disky používají pro ukládání dat standard USB Mass Storage, který podporují všechny běžně používané operační systémy, jako je Linux, OS X, Windows a podporují ho i herní konzole Xbox, PlayStation, DVD přehrávače a přenosná zařízení, jako jsou chytré telefony, tablety a počítače.

USB flash disk lze využít i pro start počítače. Flash disky se skládají z malé desky s plošnými spoji, na kterých jsou integrované obvody, které jsou chráněny obalem z plastu, kovu nebo pogumovaného pouzdra a mohou být použity jako přívěšek na klíče. USB konektor bývá chráněn odnímatelným víčkem nebo se může zasouvat do pouzdra. USB flash disk je napájen z USB portu počítače.



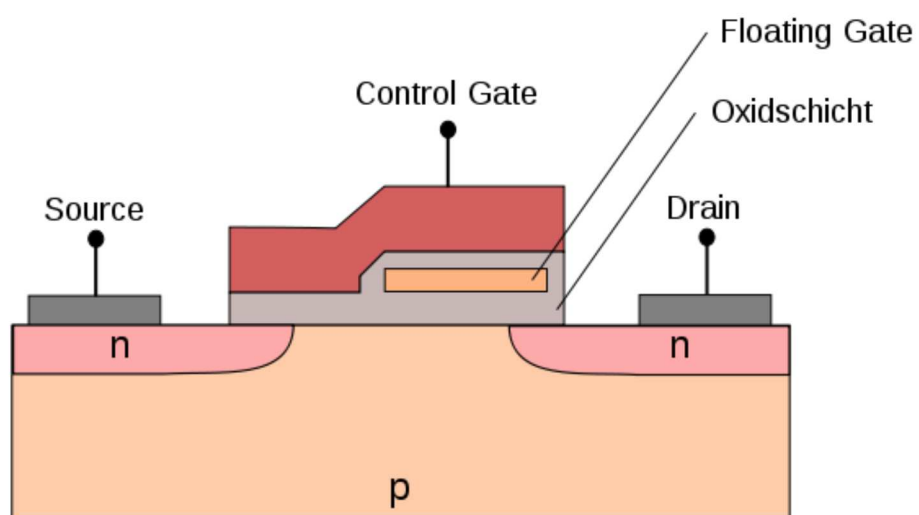
Princip zápisu a čtení

Data jsou ukládána v poli unipolárních tranzistorů s plovoucími hradly, zvaných „buňky“, každá z nich obvykle uchovává 1 bit (SLC) nebo dnes 3 bity a více (MLC) informace. Oba typy se stále používají. SLC čipy nabízejí větší stabilitu informací a rychlost zápisu, kdežto MLC zase větší hustotu informací a nižší cenu.

Jedno hradlo je ovládací (CG – control gate), druhé je plovoucí (FG – floating gate), izolované od okolí vrstvou oxidu. Protože je FG izolované, všechny elektrony na něj přivedené jsou zde „uvězněny“. Tím je uložena informace.

Když jsou na FG elektrony, modifikují (částečně ruší) elektrické pole přicházející z CG, což modifikuje prahové napětí (U_t) buňky. Buňka je čtená umístěním určitého elektrického napětí na CG, elektrický proud tranzistorem pak buď teče, nebo neteče, a to v závislosti na U_t buňky, které je závislé na počtu elektronů na FG. Tato přítomnost nebo nepřítomnost elektrického proudu je přeložena na 1 a 0, představující uložená data.

Flash buňka je naprogramovaná (nastavená na specifickou hodnotu) spuštěním toku elektronů ze zdroje do odvodu. Přivedení velkého napětí na CG pak poskytne dostatečně silné elektrické pole pro jejich vysátí na FG. Pro vymazání flash buňky je velký napěťový rozdíl přiveden mezi CG a zdroj, což odvede elektrony pryč skrz kvantový tunel. Současné flash paměti jsou rozdělené do vymazatelných částí nazývaných buď bloky, nebo sektory. Všechny paměťové buňky v rámci jednoho bloku musí být vymazány současně.



Paměťové karty



Paměťová karta je elektronické zařízení, sloužící k ukládání dat. Používá se v digitálních fotoaparátech, PDA, laptotech, mobilních telefonech, přehrávačích, video hrách a jiných elektronických zařízeních. Obvykle je založena na paměti typu flash EEPROM. Je to malé, kompaktní zařízení s relativně vysokou kapacitou, je odolné vůči magnetickým a elektrickým polím. Paměťové karty byly navrženy jako náhrada pevného disku pro zařízení, ve kterých se disky nemohly použít (např. kvůli rozměrům nebo vibracím).

Snaha vytvořit standard se neshledala s úspěchem a výsledkem byly desítky typů paměťových karet se stejnými nebo podobnými kapacitami a výkony.

V současnosti (2010-16) jsou základem trhu čtyři typy karet:







- SD
- xD
- CF
- MS

SD (Secure Digital)

Dnes asi nejrozšířenější a neoficiální standard.

Jako médium je použita flash paměť. SD karty byly vytvořeny na základě formátu MultiMediaCard (MMC), ale oproti tomuto staršímu formátu jsou silnější. DRM (digitální správa práv) je přítomno, ale málo se používá. Tyto karty na rozdíl od MMC mají malý postranní vypínač na ochranu proti nechtěnému zápisu. Pokud je nastaven na LOCK, nelze na kartu nic ukládat ani uložená data jakkoliv měnit, pokud je nastaven na OPEN, můžete na kartu libovolně zapisovat a měnit uložená data.

Rychlosti:

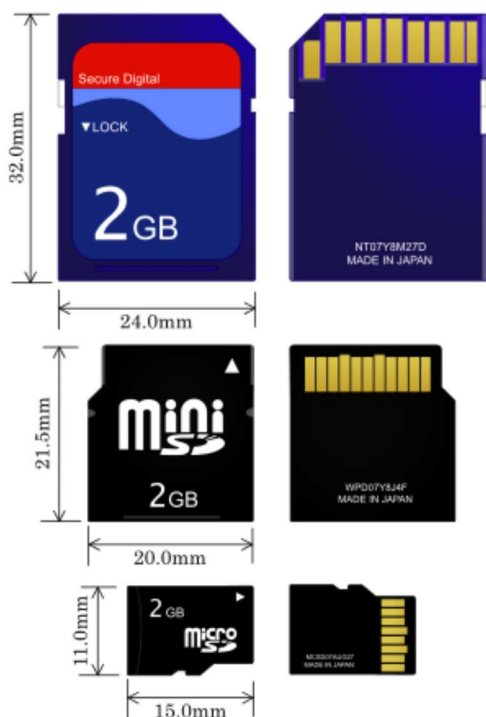
- Class 0 (nezaručená rychlost)
- Class 2 (2 MB/s) 
- Class 4 (4 MB/s) 
- Class 6 (6 MB/s) 
- Class 10 (10 MB/s) 
- UHS U1 (10 MB/s) 
- UHS U3 (30 MB/s) 

Revize:

- SD (kapacita až do 2GB)
- SDHC - Secure Digital High Capacity (kapacita až do 32GB)
- SDXC - Secure Digital eXtended Capacity (kapacita až do 2TB)

Rozměry:

- SD
- miniSD
- microSD



xD (extreme Digital)

xD-Picture Card je druh paměťové karty určené především pro použití v digitálních fotoaparátech. Karta byla vyvinuta společnostmi Olympus a Fujifilm, jež ji představily v červenci roku 2002. Karty bez ohledu na svůj typ a velikost mají rozměry $20 \times 25 \times 1,78$ mm a váhu 2,8 gramů.

xD karty se vyrábí ve variantách:

- M (únor 2005) - kapacity: 256M, 512M, 1G, 2G - rychlosti: 4 / 2.5 MB/s
- H (listopad 2005) - kapacity: 256M, 512M, 1G, 2G - rychlosti: 5 / 4 MB/s
- M⁺ (duben 2008) - kapacity: 1G, 2G - rychlosti: 6 / 3.75 MB/s



CF (CompactFlash)

CompactFlash (CF) byl původně typ zařízení pro ukládání dat používané v přenosných elektronických zařízeních.

Jako záznamové médium používá flash paměť ve standardizovaném pouzdru. Poprvé bylo specifikováno a vyrobeno společností SanDisk Corporation v roce 1994. Fyzický formát je dnes používán pro mnoho zařízení. Existují dva typy CF karet: Type I (tloušťka 3,3 mm) a trochu tlustší Type II (5 mm). Disk IBM Microdrive rozměrem odpovídá CF Type II. Jako rozhraní bylo zvoleno klasické IDE. Rychlostní specifikace CF postupně přidávají nové přenosové režimy ATA, poslední specifikace CF 4.0 podporuje režim Ultra-DMA 5. Kapacitní a rychlostní omezení CF odpovídají použitému ATA režimu, v současnosti existují karty s kapacitou až 128GB.

Dnes se CF karty používají v profesionálních digitálních fotoaparátech a kamerách nebo místo pevných disků v průmyslových počítačích nebo počítačích s nízkou spotřebou.



MS (Memory Stick)

Memory Stick je v informatice označení pro vyjímatelnou paměťovou kartu typu flash, kterou vyrábí od října 1998 firma Sony.

Memory Stick zahrnují širokou škálu formátů, včetně tří různých form-faktorů.

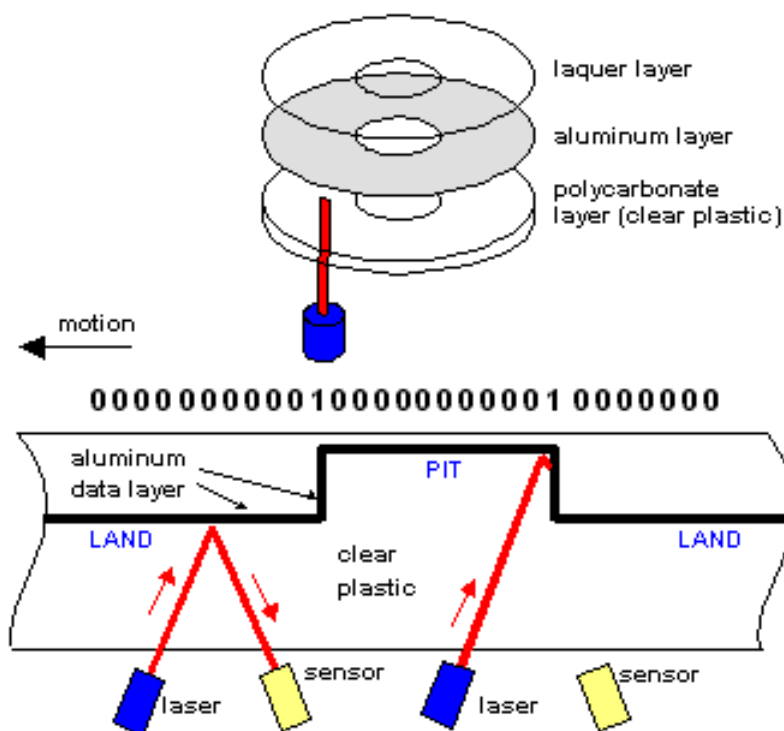
- Memory Stick (původní, dnes už se nevyrábí)
- Memory Stick Select
- Memory Stick PRO
- Memory Stick Duo
- Memory Stick PRO Duo
- Memory Stick PRO-HG Duo
- Memory Stick Micro (M2)
- Memory Stick XC



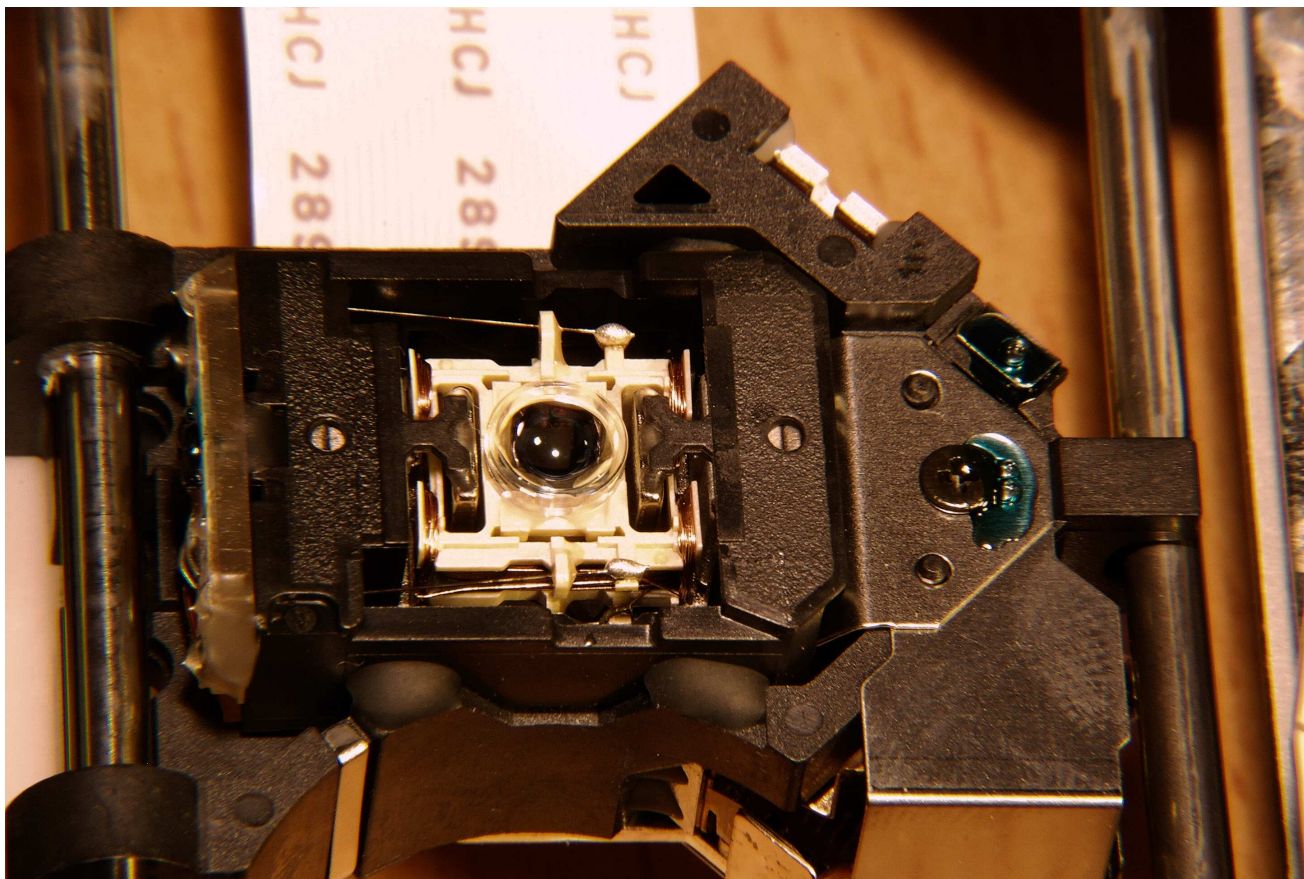
Optická média

Ve výpočetní technice a záznamových technologiích Optický disk je plochý, kruhový disk (o typickém průměru 12cm, resp. 8cm v případě mini-disků) na který se zaznamenávají binární data ve formě prohlubní (binárně 0) a výstupků (binárně 1) na speciální materiál (často hliník). Materiál pro kódování je typicky na usazen vrstvě tlustšího substrátu (obvykle polycarbonátu) který tvoří většinu disku a tvoří protiprachovou vrstvu.

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co. Inc.

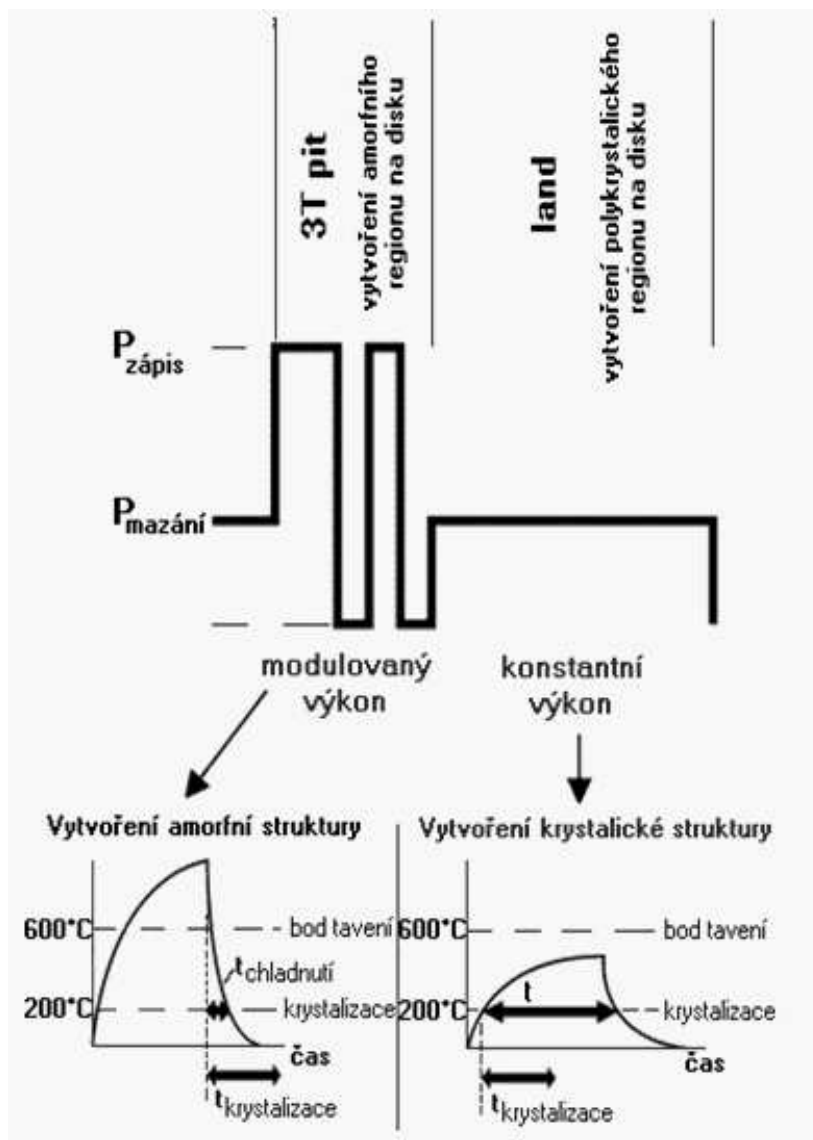


Zápis a čtení následuje nepřerušovanou spirálu zaplňující celý povrch disku, směrem zevnitř disku ven. Data se ukládají na disk pomocí laseru nebo lisovacího stroje a lze je přečíst pokud je stopa dat osvětlena laserovou diodou v optické mechanice kde je disk roztočen na rychlosti kolem 4000 otáček za minutu a více, dle mechaniky, formátu disku a vzdálenosti čtecí hlavy od centra disku (vnitřní stopy jsou čteny vyšší rychlostí). Na rozdíl od 3½ palcových disket většina optických disků nemá integrovaný ochranný kryt a proto jsou náchylné na poškození jako škrábance, otisky prstů, a dalších povětrnostních problémů.



Dělení podle počtu zápisů

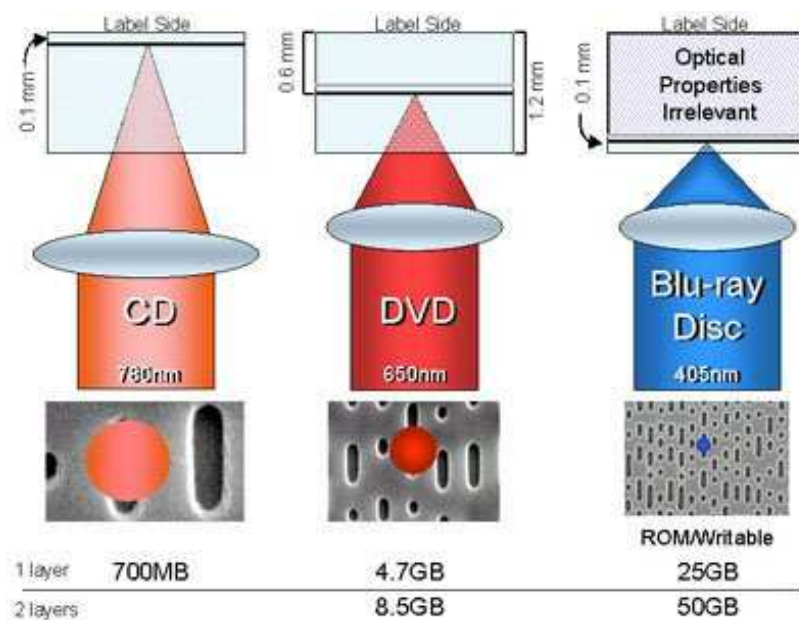
- Lisovaný disk
 - (Nelze na něj zapisovat), též označován ROM, (např. DVD-ROM)
- Zapisovatelný
 - (Lze jednou zapsat), též označován R, nebo Recordable (např. DVD-R)
 - vrstva pro záznam je z organického barviva mezi substrátem a odrazovou vrstvou.
- Přepisovatelný
 - (Lze zapisovat vícekrát), též označován RW, nebo Rewritable (např. DVD-RW)
 - Záznamová vrstva je ze slitiny složené z phase-change materiálu, nejčastěji slitiny stříbra, india, antimonu a telluru: AgInSbTe.



Rozdělení podle typu a kapacity disků:

- CD (Compact Disc)
 - Kapacita 700MB
- DVD (Digital Versatile Disc)
 - Kapacita 4.7GB (jednostranný jednovrstvý)
 - Kapacita 8.5GB (jednostranný dvouvrstvý)
 - Existují i oboustranné varianty (je nutné otočit disk)
- BD (Blu-ray Disc)
 - Kapacita 25GB (jednostranný jednovrstvý)
 - Kapacita 50GB (jednostranný dvouvrstvý)
 - Kapacita 100GB (jednostranný trojvrstvý)
 - Kapacita 128GB (jednostranný čtyřvrstvý)

Jak je možné neustále zvětšovat kapacitu, když kotouč zůstává stále stejný (12 cm průměr)? Zpřesňujeme laser, zmenšujeme pity a landy a zmenšujeme rozestupy mezi stopami:



Vícevrstvé disky

Kromě zvyšování přesnosti laseru je druhou možností jak zvýšit kapacitu optického disku přidat další vrstvu. To se řeší tak že spodní vrstvy jsou polopropustné a laser je možné dynamicky zaostřit na různé vrstvy.

