

**Otázka:** Paměťová média

**Předmět:** Informatika

**Přidal(a):** Jakub

## **Paměťová média**

- slouží k uchování dat mimo počítač, nebo k přenosu dat na počítač jiný
- ukládají data (dokumenty, obrázky, hudbu...) ve formě jedniček a nul

## **Historie (dříve používané)**

- Děrné štítky a destičky
- Děrné pásky
- Magnetické pásky
- Audiokazeta
- Diskety

## **USB - Flash disk**

- je paměťové zařízení, používané převážně jako náhrada diskety
- omezený počet přepisů/smazání
- je vybaveno pamětí typu flash, která umožňuje uchování dat i při odpojení napájení
- Data se do disku nahrávají přes sběrnici USB

- Jsou malé a tím snadno přenosné, prepisovatelné
- používají pro ukládání dat standard USB Mass Storage
- Kapacita až 1 TB

## Použití

- **Přenos osobních dat**- nejčastější způsob využití je přenos dokumentů, hudby, videa a podobně
- **Bezpečnostní důvody**- v prostředí kde by mohlo dojít k úniku soukromých dat, lze použít flashdisk jako úložiště klíče pro rozšifrování dat
- **Systémová administrace**- přenos nastavení softwaru, nahrávání firmware do základních desek, routerů
- **Bootování operačního systému**- některé základní desky umožňují načtení operačního systému přímo z přenosného USB zařízení. Toto řešení je také známo jako Live USB
- **Ukládání hudby**- například připojení flashdisku do FM transponderu zastane funkci MP3 přehrávače
- **Zálohy**- nepříliš vhodné, z principu NAND technologie udrží zařízení data bez připojení k napájení pouze několik desítek měsíců

## Hlavní části:

- USB-A male konektor - umožňuje fyzické spojení s PC nebo USB rozbočovačem
- Mass storage controller - čip pro komunikaci s PC
- NAND paměťový čip - zde jsou uložena data
- Krystal - produkuje hlavní 12 MHz hodinový signál

## Výhody

- Kompaktnější než jiná přenosová média
- Odolnější proti fyzickému poškození
- Většinou vyšší kapacita než u CD nebo DVD
- Malá spotřeba elektrické energie
- V nových operačních systémech nejsou zapotřebí žádné ovladače

### **Nevýhody**

- Špatná podpora u starších operačních systémů (Windows 98 a nižší nemají přímo zabudovanou podporu flash disků, je nutné ji doinstalovat)
- Větší kapacity mají vysokou cenu, přičemž disponují jen zlomkem kapacity stejně drahých přenosných pevných disků

### **Pevný disk - Hard disk - HDD**

- k dočasnému nebo trvalému uchování většího množství dat pomocí magnetické indukce
- První komerční pevné disky se objevily v roce 1956, nejprve pro sálové počítače
- Data jsou na pevném disku uložena pomocí magnetického záznamu.
- Disk obsahuje kovové nebo keramické desky - tzv. plotny, pokryté tenkou magneticky měkkou vrstvou
- Plotny jsou neohebné (odtud pevný disk)
- Čtení a zápis dat na magnetickou vrstvu zajišťuje čtecí a zápisová hlava
- od 250 do 1000 GB - gigabajtů

### **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
- 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

## Historie

- Prvním pokusem bylo zavedení PCMCIA paměťové karty (90. léta)
- Masivně se rozšířili (boj o standart)

## Dnes

- základem trhu čtyři typy karet: **SD (Secure Digital)**, **MMC (Multimedia Card)**, **CF (Compact flash)** a díky rozšíření výrobků Sony také **Sony MS (Memory Stick)**

## Optické paměti

- Pro všechny typy optických pamětí je typický jeden společný princip čtení dat, založený na **odrazu laserového paprsku** od povrchu záznamového média.
- Patří sem CD, DVD a BLUE - RAY disky.

## CD (Compact Disc)

- První „**kompaktní disk**“ byl disk určený obecně pro ukládání digitálních dat.
- CD se na trhu začala objevovat zhruba od roku 1982. Nejprve byly disky použity pouze pro záznam audia a byly v podstatě standardem pro komerční audio nahrávky.
- Dá se říct, že dnes už význam CD mírně upadá, ale pořád si drží velmi významnou pozici.
- Standardní rozměry CD jsou **120 mm** v průměru a vejde se na ně cca **80 minut** záznamu (existují kratší i delší varianty).
- Existují i varianty disků s průměrem pouhých **80 mm**, ty byly svého času používány po singly. Na ty se vejde cca **20 minut** záznamu.
- Později se CD disky začaly využívat i pro **záznam dat** obecně.
- Pro média určená k záznam **DAT** se použil souhrnný název **CD-ROM**, v němž jsou do jisté míry zahrnuta i označení:
  - **CD-R** pro jednou nahratelná média,
  - **CD-RW** pro přepisovatelná média.

## Rozměry CD

- Disky **120 mm** s kapacitou **74** nebo **80 minut** (650-700 MB) a 650 nebo 700MB. Odlišná kapacita je odvozena od vzdálenosti stop.
- Disky **80 mm** („minu CD“) byly navrženy původně pro singly. Jejich kapacita je **21 minut** anebo **184 MB**.

## Formát CD

- Různé formáty CD byly postupně specifikovány ve standardech, označovaný anglicky jako „knihy“ různých barev:
  - Červená kniha (red book) – audio CD
  - Žlutá kniha (yellow book) – CD-ROM – pro záznam dat, pouze pro čtení
  - Zelená kniha (green book) – CD-I – Interaktivní CD
  - Oranžová kniha (orange book) – CD-R („Zapisovatelné CD“, vyrábějí se prázdná)

CD-RW-( „Přepisovatelné CD“ lze opakovaně přepisovat)

- Bílá kniha (White book) - Video CD
- Modrá kniha (blue book) - Enhanced CD, CDplus a CD-G
- Běžová kniha (beige book) - PhotoCD
- Šarlatová kniha (scarlet bok) - SACD

## Organizace dat na CD

- Největší samostatný celek je track - stopa
  - Může jich být na cd 99
- Nejmenší celek na CD je „frame“
  - Kapacita 33 B
- V případě CD-ROM jsou data organizována jak ve framech tak v sektorech, kdy každý sektor obsahuje 98 framů

## CD-ROM

- Určený pouze pro čtení dat
- Vyrábí se lisováním
- Koupí se již s obsahem
- Sektor obsahuje 2352 bajtů
  - Rozdělen do 98 framů po 24 bajtech
- Existují dva módy CD-ROM
  - Mode 1 = obsahuje více korekčních mechanismů a hodí se pro záznam dat jako takových
    - 2048 volných bajtů
  - Mode 2 = použití pro video
    - 2336 volných bajtů
  - Rychlost 1x u CD mechanik znamená čtení 75 sektorů za vteřinu
    - 75x 2352 bajtů

## Session

- Na disk můžeme uložit tzv. session
  - Jedna session může obsahovat jednu nebo více stop
  - Jedna stopa odpovídá jedné skladbě na zvukovém CD nebo může obsahovat data
- Existují z jednoho důvodu
  - Umožňují na disk ukládat data postupně, nemusí se všechna data vypálit najednou
- Obsahuje-li disk pouze jednu session, označuje se jako singlesession, obsahuje-li jich více Označuje disk jako multisession

## Struktura

- Lisované CD – ROM se vyrábějí z umělé hmoty
- Data jsou zapisována jako drobné prohlubně na povrch disku
  - Prohlubně označovány jako pit (velikost je několik mm)
- Povrch disku je pokryt vrstvou zlata nebo hliníku, aby dobře odrážela světlo
  - Dále je nanesen ochrany lak s potiskem
- Prohlubně tvoří spirálovou stopu od středu k okraji
- Celková délka stopy je přibližně 4.3 km
- Vzdálenost stop je 1,6  $\mu\text{m}$  mikrometru

## Čtení záznamu

- Provádí se laserovým paprskem o vlnové délce 780 nm
- Paprsek prochází nejprve hranolem s polopropustným zrcadlem

- To ho propustí jen jedním směrem, zpět již neprojde a bude odražen
- Paprsek je potřeba zaměřit na dané místo
  - Pomocí fokusačního systému mechaniky
  - Skrz soustavu čoček je zaměřen na povrch disku
- Povrch má odrazivou vrstvu, která způsobí odraz laserového paprsku zpět
  - Zde se rozhoduje o přečtené hodnotě
  - Síla odrazu závisí na tom, zda se paprsek odrazí od výstupků nebo prohlubně
- Odražený paprsek je zaměřen zpět na hranol s polopropustným zrcadlem, kde je kolimátor

Ten zaměří paprsek na fotodiodu, která vyhodnotí intenzitu odraženého laserového paprsku

## Způsoby čtení

- Mechaniky mohou číst data uložená ve spirále pomocí dvou metod
  - CLV
  - CAV
- CLV
  - Constant Linear Velocity
  - Čtení konstantní lineární rychlostí
  - à otáčky disku se přizpůsobují tomu, kde data čteme
    - Střed rychleji
    - Okraj pomaleji
  - Byla první metoda
- CAV
  - Čtení konstantní úhlovou rychlostí
  - Otáčky disku konstantní
  - Data u okraje čtena rychleji než u středu

## CD-R



- Data se vypalují
  - V polykarbonátovém kotouči je vylisována vodící drážka pro laser
  - Otázky
  - Povrch je pokryt organickou barvou
  - Dále odrazová plocha (reflexní vrstva)
  - Struktura
  - Polykarbonát
  - Vodící drážka
  - Záznamové barvivo
  - Reflexí pole
  - Ochrany lak
  - Při zápisu se laser nastaví na vyšší výkon
  - V místě dopadu se změní struktura záznamového barviva (neodráží paprsek, při čtení dat)
  - Princip čtení jako u CD-ROM
  - Vypálené pily nejsou tak kvalitní jako lisovaná
- 
- Singlesession
    - Všechny stopy zapsány v jednom svazku
    - Po vypálení se vytvoří tabulka TOC (table of contents)
      - Informace o stopách (začátky, délka, počet ...)
    - Disk ukončen LEAD OUT ADEA
      - Na disk už není možné nahrávat další data
- 
- Multisession
    - Na disk mohu postupně připalovat další data
    - Jednotlivé oblasti uzavřeny pomocí LEAD IN a LEAD OUT
    - TOC vytvořena až po uzavření CD

## CD-R prázdné

- ATIP - PCA - PMA - Lead in - DATA - Lead out
  
- ATIP
  - Kód výrobce, použité barvivo, podporované rychlosti zápisu, kapacita
- PCA
  - Power Calibration Area (kalibrace výkonu laseru)
- PMA
  - Slouží jako dočasná TOC u neuzavřených disků (obsahuje seznam stop)
- Lead in - začátek stopy
- Lead out - konec stopy

## Otázky

Co patří mezi optická média? CD,DVD,Blue-Ray

Datové velikosti CD? 120 mm 650MB - 700MB

80 mm 184 MB

Nejmenší samostatný celek CD? Frame (33 B)

Největší ? Stopa (99 na CD)

Singlesession - Všechny stopy zapsány v jednom svazku, Na disk už není možné nahrávat další data

Multisession - Na disk mohu připalovat další data

Čtení dat z CD-R – provádí se laserovým paprskem -> paprsek je potřeba zaměřit na jedno místo (skrz soustavu čoček je zaměřen na povrch disku) -> povrch má – Povrch má odrazivou vrstvu, která způsobí odraz laserového paprsku zpět Zde se rozhoduje o přečtené hodnotě Síla odrazu závisí na tom zda se paprsek odrazí od výstupky nebo prohlubně

### **Záznam dat CD-R a struktura**

- Při zápisu se laser nastaví na vyšší výkon

-V místě dopadu se změní struktura záznamového barviva (neodráží paprsek, při čtení dat)

-Princip čtení jako u CD-ROM

-Vypálené píty nejsou tak kvalitní jako lisovaná

### **Prázdné CD**

- ATIP
  - Kód výrobce, použité barvivo, podporované rychlosti zápisu, kapacita
- PCA
  - Power Calibration Area (kalibrace výkonu laseru)
- PMA
  - Slouží jako dočasná TOC u neuzavřených disků (obsahuje seznam stop)

### **CD-R x CD-ROM**

- CD-R – tvoření vypálením
- CD-ROM – tvoření lisováním

## **CD-RW**

- Vzniklo až později 1995
- Přepisovatelné CD
- Řádově stovky přepisů
  - Nejvyšší horní limit přibližně 1000

## **Struktura**

- Polykarbonát
- Vodící drážka
- Dielektrikum
- Záznamové barvivo/vrstva
- Dielektrikum
- Reflexní vrstva
- Ochranný lak a potisk

## **Zápis dat**

- Využívá se technologie fázové změny
  - Změna struktury krystalické do amorfní formy
- Záznam vrstva tvořena speciální chemickou sloučeninou
  - Může mít dvě struktury
  - Krystalickou (odráží více světla)
  - Amorfni (odráží méně světla)

- Tato vrstva se mění působením energie
- Laser při zápisu pracuje na vysoký výkon, a tak se záznamové vrstva zahřeje na vysokou teplotu
- Při zahřátí na takovou teplotu a následném ochlazení sloučenina zkapalní a přechází tedy z krystalické struktury do struktury amorfní
- Místa s amorfní strukturou odráží méně světla než krystalická
  - Ekvivalentem pitů
- Místa s krystalickou strukturou
  - Ekvivalentem landů

## Mazání dat

- Laser vyšší výkon než při čtení (200°C)
- Amorfni -> krystalická

## DVD

- Cíl bylo vytvořit kompatibilní s CD a který by umožňovalo uložení dat s vysokou kapacitou
- 1995 představeno jako DVD (digital video disc)
  - Později zkratka přejmenována na Digital Versatile Disc (víceúčelový)
- Průměr 12 cm stejně jako CD-ROM
- Umožňuje provedení záznamu do dvou vrstev (mohou být i oboustranné)
- Velikost pitů a landů se mnohem menší
- Zmenšení rozteči stop
- Pracuje s laser paprskem s kratší vlnovou délkou
- Jiné mechanismy pro adresaci a opravu chyb
- Vyšší rychlost přenos dat
  - 1x odpovídá 1350kB/s

- Vyžaduje také větší opatrnost při zacházení
  - Výrazněji se projeví mechanické nečistoty

## **Varianty**

- DVD 5 – 1 strana – 1 vrstva – 4,7 GB
  - DVD 9 – 1 strana – 2 vrstva – 8,5 GB
  - DVD 10 – 2 strana – 1 vrstva – 9,4 GB
  - DVD 18 – 2 strana – 2 vrstva – 17 GB
- 
- Podobně jako u CD existují DVD standardy
  - Standardy jsou specifikovány ve Knihovnách
  - Book A: DVD-ROM
  - Book B: DVD-Video
  - Book C: DVD-Audio
  - Book D: DVD-R
  - Book E: DVD-RAM

## **DVD-ROM**

- Využívá se pro přehrávání PC dat a multimediálních aplikací
- Pouze pro čtení, nikoliv zápis
- Vyrábí se lisováním

## **DVD-Video**

- Určený pro přehrávání videa v PC nebo DVD přehrávačích
- Používá kompresní formát MPEG-2 pro video
- Pro zvuk nejčastěji formát
  - Dolby Digital (AC-3)
  - DTS (Digital Theater systém)
- Nachází se v něm adresář VIDEO\_TS
- Obsahuje soubory s příponami
  - Vob
    - Video, zvuk a titulky (rozdělen do několika souborů vob)
  - Ifo
    - Informace která se nachází v souborech vob
    - Kde se nachází který kapitola, titulky a audio stopa
  - Bup
    - Záložní kopie daného souboru ifo

## **DVD-Audio**

- Určeno pro záznam zvuku a reprodukci
- Nachází se v něm složka AUDIO\_TS
- Kvalita zvuku dosahuje až do rozlišení 24 bitů při vzorkovací frekvenci 192 kHz
- Umožňuje také použití dalších kanálů pro reprodukci prostorového (5.1) zvuku

## **DVD-R**

- Určena pouze pro jednorázový záznam
- Kapacita je standardně 4,7 GB příp. 8,5 GB (dvouvrstvé médium, označované jako DVD-R DL)

## **DVD-RW**

- Jedná se o standart, který umožňuje čtení dat, zápis i mazání pomocí laserového paprsku
- Cca umožňuje 1000 přepisovacích cyklů (jako CD-RW)
- Princip je stejný jako u CD-RW jenom je vše zhuštěné

## **DVD-RAM**

- DVD-Random Access Memory
- Kapacita 4,7 GB jednostranně nebo oboustranně 9,4 GB
- Až 100 000 přepisovacích cyklů
- Lze provádět kopírování na tento disk nebo mazání bez přítomnosti vypalovacího softwaru
  - Podobnost s pevným diskem

## **Rozdíl mezi standardy DVD+R a DVD-R**

- Mezi těmito formáty nejsou příliš velké rozdíly které jsou navíc z pohledu uživatele vcelku zanedbatelné
- Jedná se o technické rozdíly
- Data uložená na médiích typu DVD- i DVD+ lze navíc číst ve standardních DVD mechanikách
- Výrazný rozdíl je v tom, jak je uspořádána stopa groove
- Tato stopa má tvar sinusoidy
  - U DVD+ má vyšší frekvenci
- Další rozdíl je ve způsobu fyzického adresování sektorů
- DVD- používají speciální z výroby předlisované pity
- DVD+ využívá způsob nasávaný ADIP
  - Adres in pregroove (adresování je prováděno pomocí vln v zápisových stopách)



wobble)

- Tento způsob je spolehlivější a přesnější zejména při vyšších otáčkách média a také odolnější proti šumu
- DVD+ mají také propracovanější systém na detekci chyb než DVD

### Třetí generace optických médií

- Po médiích DVD (označovaných jako druhá generace optic. disků) se začala používat média patřící do tzv. třetí generace optických disků
- Vznik těchto médií byl ovlivněn rozvojem filmového průmyslu, zejména HDTV
- Potřeba přehrávat filmy ve vysokém rozlišení – 1280×720 bodů, příp. 1920×1080 bodů (Full HD)
- Mají stejný průměr 12 cm o tloušťce 1,2 mm
- Dosahují však mnohem vyšší kapacity
  - Zkrácením a zúžením pitů a zmenšením rozteče mezi stopami
- Pro toto zmenšení je nutné používat pro čtení a zápis **modrý laserový paprsek** s vlnovou délkou 405 nm
  - Podstatně nižší než u červeného paprsku u DVD
- Užší laserový paprsek lze zaměřit s mnohem vyšší přesností
- Mezi zástupce třetí generace patří
  - HD DVD – neuchytilo se
  - Blue-ray

### Základní kapacity

- Blue-ray
  - 25 GB jednozvrtné
  - 50 GB dvouvrtvé
- HD DVD
  - 15 GB jednozvrtné

- 30 GB dvouvrstvé

## **BLU-RAY**

- Název pochází z Blue ray (modrý paprsek)
- Definovány tři základní formáty
  - BD-ROM (Read only memory, pouze pro čtení)
  - BD-R (Recordable, disk pro jednorázový zápis)
  - BD-RE (REwritable, přepisovatelný disk)
- Kapacita až 25 GB příp. 50 GB
- Média s těmito kapacitami jsou v současné době nejrozšířenější, přestože jsou současné době nejrozšířenější, přestože současné technologie umožňují vyrábět BD s kapacitou mnohem vyšší
- Kapacita vrstvy se dále zvýšila z 25 GB na 33 GB a bylo možné vytvořit třívrstvé médium s kapacitou 100 GB, příp. šestivrstvé s kapacitou 200 GB
- V prosinci 2008 dvanáctivrstvé s kapacitou 400 GB
- 2010 standart BDXL
  - Kapacita 100 GB a 128 GB

## **Technologie**

- BD média umístěna blíže čtecímu laseru, pouze 0,1 mm pod povrchem média
- Touška polykarbonátové vrstvy se tedy snížila z 0,6 mm (DVD) na 0,1 mm
  - Snaha o zabránění nežádoucího rozptylu úzkého laserového paprsku
  - Vedlo k tomu že BD medium bylo podstatně náchylnější na mechanické poškození

## **Využití**

- K zálohování velkého objemu dat
- Záznam videa ve vysokém rozlišení označované HD
- Kromě záznamu videa se média BD používají také pro záznam videoher určených pro herní konzoly PlayStation

### **Cena médií**

- CD
  - 10x CD-R 60 Kč
- DVD
  - 10x DVD+R 4,7 GB 73Kč
- Blu-Ray
  - BD-R 25 GB 48Kč