



Gyuris Károly

A számítógép felépítése – Optikai háttértárak és csatlakoztatásuk

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Számítógép összeszerelése

A követelménymodul száma: 1173-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-006-30



AZ OPTIKAI ADATHORDOZÓK, HÁTTÉRTÁRAK ÉS CSATLAKOZTATÁSUK

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Adott konfigurációba Önnek kell optikai háttértárat beszerezni. Felmerül a kérdés milyen célra akarják használni a gépet, milyen csatolófelületek állnak rendelkezésre.

Ennek tükrében Önnek kell kiválasztania az adott csatolófelületnek, és az elvárt igényeknek megfelelő optikai háttértárat.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Az optikai tárolók jellemzői:

- Kompakt méretek
- Cserélhetőség
- Olcsó előállítási költség
- Élettartalma évtizedekben mérhető

Az optikai tárolókra nagy tárolási sűrűség jellemző. Másik előnyös tulajdonságuk az élettartam: az optikai tárolók élettartama optimális esetben több évtized. Az optikai adathordozók előállítási költsége alacsony, az árát a lemezen lévő programok, adatok, zeneszámok, filmek stb. piaci értéke határozza meg, ami mellett az előállításuk költsége minimális. Fontos szempont továbbá az optikai adathordozó cserélhetősége: a használaton kívüli lemezt viszonylag kis helyen tárolhatjuk, kompakt mérete miatt könnyen magunkkal vihetjük és másik gépen azonnal használatba vehetjük (feltéve, ha a gépben van az adathordozó olvasására szolgáló eszköz).

Az adatok írásához, leolvasásához lézert alkalmaznak. A lemezek felületén sík területek (land) és apró bemélyedések (pit) találhatók. Ezek váltakozása kódolja a tárolt információt. A lézer a landról jól visszaverődik, a pitekről jóval kevesebb fény jut a detektorba.

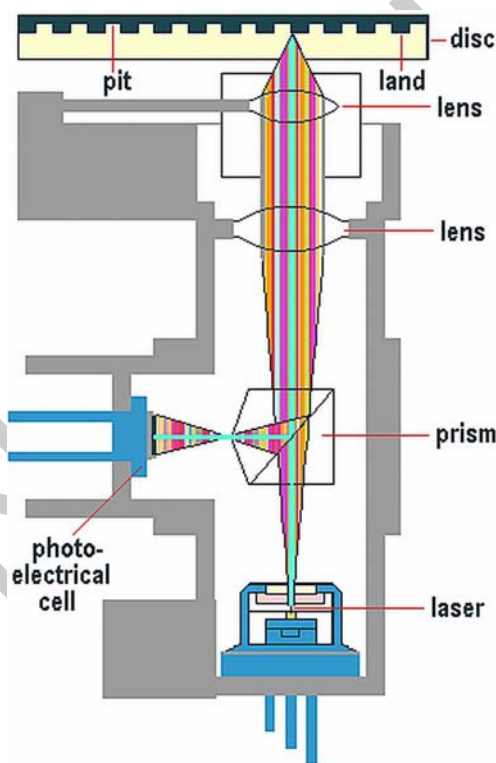
Az optikai meghajtók működési elve:

A lézert két párhuzamos tükör közötti optikai közeg alkotja, amelyben elektro-, vagy fotolumineszcencia idézhető elő. Az elektro-, ill. fotolumineszcencia alatt azt a jelenséget értjük, melynek során az elektromos tér változásai, vagy fény hatására, egyes atomok, molekulák gerjesztődnek, s a gerjesztés hatására a részecskék (spontán emisszió révén) fényt bocsátanak ki.

Az alkalmazott optikai közeg anyagi minőségétől függően beszélhetünk folyadék, gáz vagy szilárd-kristályos lézerről.

A lézer jellemzői:

- a lézerfény majdnem teljesen monokromatikus (egyszínű): vagyis nagyon szűk spektrumú fényről van szó
- a lézerfény koherens: a fényhullámok azonos fázisban vannak
- a lézerfény vékony, nagymértékben párhuzamos sugár: így nagy az energiasűrűség
- a lézerfény poláros: a hullámok mágneses mezejének iránya állandó



1. ábra Az optikai meghajtó vázlat¹

¹ Forrás: <http://www.pctechguide.com/images/32laser.gif>

AZ OPTIKAI ADATHORDOZÓK CSOPORTOSÍTÁSA

CD lemezek

A lemez fő része a polikarbonát réteg, amely több feladatot lát el. Alsó rétege védi a lemezt a mechanikai sérülésektől.

A réteg biztosítja, hogy a lézer akadálytalanul jusson el az adathordozásra alkalmas barázdákhoz, amelyek a polikarbonát réteg felső részén helyezkednek el.

Ezek a barázdák íratlan állapotban a következő réteggel, a fényérzékeny szerves színezékekkel vannak lefedve. A barázdák vezetik a lézert, amely a festékrétegbe "égeti" az információkat. Így alakulnak ki az ún. bemélyedések (pit) és a mezők (land), amelyek meghatározzák, hogy olvasáskor a lézer visszaverődik vagy elnyelődik.

A festékréteget a fényvisszaverő réteg követi, amely legtöbbször nem más, mint egy nagyon vékony arany-, ill. alumíniumréteg.

A lemez legfelső rétege egy védő lakkréteg, amely alkalmas a tartalomra vonatkozó információk felvitelére.

A CD lemezek alapvetően kétféle méretben készülhetnek: 120 mm átmérőjű változatban, vagy a 80mm-es változatban.

Vastagsága kb. 1,1–1,5 mm, tömege 14 és 33 g közötti.

A lemez közepén egy 15 mm átmérőjű furat van, ezután következik a megfogási terület. Tényleges információ a 23 – 58,5 mm közötti sugarú területeken tárolható.

Az információtároló terület három részre tagolódik:

- bevezetés (lead-in)
- programterület
- kivezetés (lead-out).

A CD-n az információ egy folyamatos spirálvonal mentén tárolódik, a lemez közepétől a széle felé haladva.

A CD lemezek olvasási technológiái

CAV: (Constant Angular Velocity)

- A CD olvasásánál a szögsebesség állandó, amely a CD felületén kifelé haladva növekvő adatátviteli sebességet eredményez.

CLV: (Constant Linear Velocity)

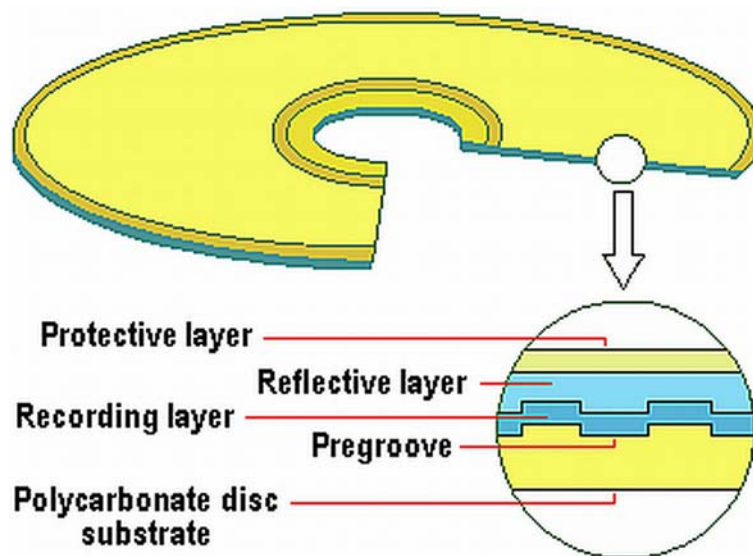
- Állandó lineáris sebesség. Az adatátviteli sebesség állandó, a CD lemez forgási sebessége változik. (felhasználási terület az Audio-CD lejátszóknál)

P-CAV: (Partial Constant Angular Velocity)

- Részben állandó szögsebesség. A CLV és a CAV kombinációja. Az adatátviteli sebesség addig növekszik, amíg a meghajtó el nem éri a maximális sebességét (CAV), majd lelassul és innentől az átviteli sebesség állandó marad (CLV). A P-CAV meghajtók hamarabb érik el a maximális sebességüket, mint a CAV meghajtók, így az átlagos adatátviteli sebességük is nagyobb.

Z-CAV: (Zone Constant Linear Velocity)

- Annyiban különbözik a P-CAV-tól, hogy a meghajtó CLV módban kezdi az olvasást.



2. ábra CD-R felépítése²

Az adatok felírására többféle rögzítési technológia használható:

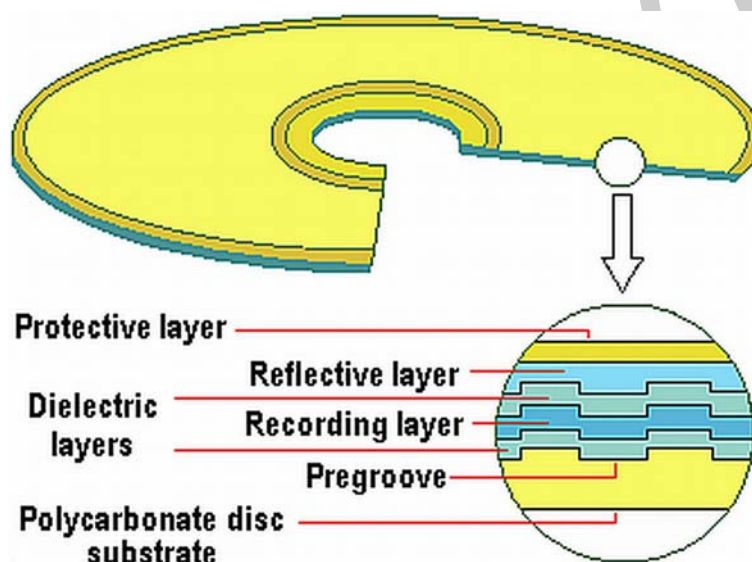
- **Lyuk technológia:** A beégető mechanizmus kb. 10 mW teljesítményű lézersugárral lyukat éget a tükrözőrétegbe, így onnan az olvasó lézerfejbe kevesebb fény verődik vissza.
- **Buborék technológia:** (CD-R): Az írólézer hatására a felvételőréteg elpárolog, ezzel buborékot hoz létre a tükröződő műanyag rétegben.
- **Mintázatzáltás:** Az alap réteg felülete alapállapotban szórt fényt ver vissza, melegítés hatására az adott pontban kisimul, és jól tükröz.
- **Festékpolymer technológia:** A lemeznek két, különböző hullámhosszú fényre érzékeny vegyületű bevonata van. Íráskor az alsó réteget melegítik lézersugárral, ennek térfogata megnő, és felső réteget nyomva dudort képez. Az író lézer kikapcsolásakor az alsó réteg visszanyeri eredeti alakját, a felső rétegben megmarad a dudor. Törléskor a felső réteget melegítik, az megolvad, és a dudorok kisimulnak, így visszaáll az írás előtti állapot.

² Forrás: <http://www.pctechguide.com/images/33cdr.gif>

- **Fázisváltós technológia:** (CD-R, CD RW). Az adathordozó anyaga kétféle állapotú lehet; kristályos állapotban jól tükröző felületet képez, amorf állapotban pedig szétszórja a fényt. Eredeti állapotában a CD-RW lemez felvételi területe polikristályos. Íráskor olvadáspont felé hevítik az anyagot (amorf állapot), míg törléskor olvadáspont alatti hőmérsékletig hevítik (kristályos állapot). Ezek a lemezek kb. 1 millió alkalommal törölhetők. Ha íráskor nagyobb teljesítményű lézerrel égetik az anyagot, akkor beégnek a lyukak és nem lesz törölhető a lemez (CD-R).

CD típusok fizikai tulajdonság alapján:

- CD-ROM (Read Only Memory) – csak olvasható
- CD-WO vagy CD-R (Write Once) – egyszer írható
- CD-RW – újraírható (ReWrite) – újraírható– ezen belül CD – MO



3. ábra Cd-RW felépítése³

CD-szabványok

Az első szabványt a Philips és a Sony írta le 1980-ban a "piros könyvben" a zenei CD-k számára. Azóta több szabványt dolgoztak ki, amelyek a kompakt lemezekben tárolt adatok formátumát és a tároló közeg fizikai specifikációját tartalmazzák.

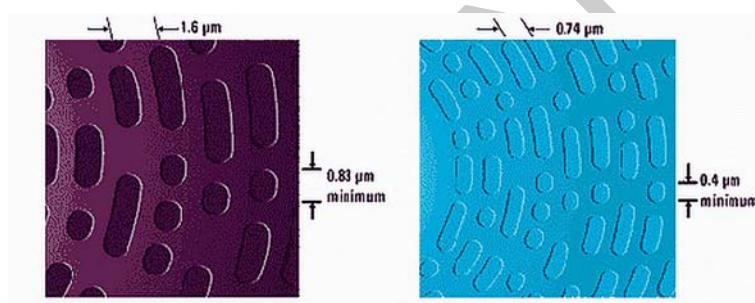
- Vörös Könyv: a zenei CD és a CD mint fizikai formátum leírását tartalmazza.
- Sárga Könyv: az adattárolásra szolgáló CD-ROM, és egy külön kötetben a CD-ROM XA leírását tartalmazza.
- Fehér Könyv: A Video CD és a Super Video CD leírását tartalmazza.
- Kék könyv: A CD Extra leírását tartalmazza.

³ Forrás: <http://www.pctechguide.com/images/33cdrw.gif>

- Narancs Könyv: a CD-R és a CD-RW leírását tartalmazza.
- Zöld Könyv (Green Book): Az interaktív CD-k (szöveg, grafika, hang, videó) definíciója (CD-I) mára már elavult.
- Két olyan szabvány van, amely nem színes könyvekhez köthető: Photo CD, Műsoros többszakaszos CD (pre-recorded multisession CD)

DVD

A DVD lemez külsőre nagyon hasonlít a CD-lemezhez, azonban a nagyobb adatsűrűségnek köszönhetően tárolási kapacitása, az oldalak és tárolási rétegek számától függően 7–25-szöröse a CD-knél megszokott értékeknek, vagyis a 4,5–18 GB tartományban van. A DVD lemez kapacitásának ilyen mértékű növelése a hagyományos CD több műszaki jellemzőjének megváltoztatásával lehet elérni. Az alapvető fizikai különbség a lemezek között, hogy a DVD-lemez mindig két, 0,6 mm vastagságú lemez összeragasztásával készül, és akár mindkét oldalán tárolhat adatokat. A technológiai fejlődésnek köszönhetően a lemez egy-egy oldalán két felvételi réteg alakítható ki. Az oldalak és rétegek számának kombinálásából jött létre a DVD négy alaptípusa.



4. ábra. A CD és DVD szerkezete⁴

- **DVD5:** egyoldalas, egyrétegű, a kapacitása 4,7 Gigabájt. A két 0,6 mm vastag polikarbonát hordozó közül csak az egyikre hoznak létre lyukakat, a másikat üresen hagyják. A másik lemez feladata az 1,2 mm-es vastagság biztosítása. Az egyoldalas lemez bármilyen hagyományos módszerrel címkézhető.

⁴ Forrás: <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:YJszqBBY36-d7M>:<http://www.pctechguide.com/images/34pitch.gif>

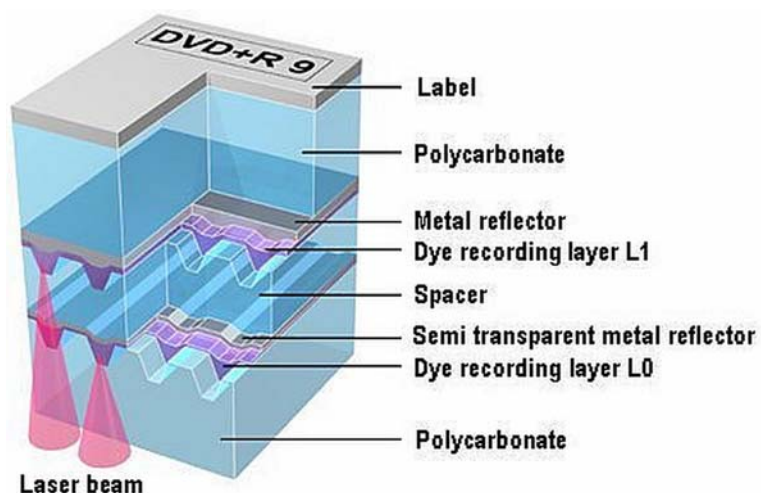
- **DVD-9:** A kétrétegű egyoldalas lemez kapacitása 8,5 Gigabájt. A DVD9 lemez készítésére kétféle gyártástechnológiát alkalmaznak. A két réteget egy-egy 0,6 mm vastag lemez felületén alakítják ki, majd a lemezeket átlátszó ragasztóval összeragasztják. A második rétegben lyukak helyett kiemelkedéseket gyártanak, hogy ragasztás után lyukaknak látszanak. Az alsó rétegre 0,05 mikron vastag féligáteresztő tükrőréteg kerül, hogy a lézersugár a felső rétegre is tudjon fókuszálni. A féligáteresztő tükrő általában alumíniumból készül. A belső réteg olvasásakor látszik a külső réteg is. A megbízhatóbb olvasás érdekében a kétrétegű lemezeknél a lyukak minimális méretét megnövelték. Kétrétegű lemez gyártható úgy is, hogy az egyik hordozóban alakítják ki a két réteget, és a másik hordozó üres. Az egyik hordozót polikarbonátból fröccsöntik, és vékony rétegben féligáteresztő tükröt hoznak létre rajta. A tükrőfelületen létrehozott fotopolimer réteg hordozza a második rétegben lévő információs lyukakat. Végül az egészet befedik tükröző felülettel. A két lemezt ezután összeragasztják.
- **DVD-10:** A kétoldalas lemez 9,4 Gigabájt kapacitású. A gyártása abban tér el a DVD5-lemezétől, hogy mindkét 0,6 mm vastagságú lemezen kialakítanak lyukakat összeragasztás előtt. A második oldal olvasásához a lemezt meg kell fordítani az olvasóban
- **DVD-18:** Két réteg, két oldal, 17 Gigabájt kapacitás. A két lemezt külön gyártják és összeragasztják. A két rétegtechnika a DVD9-lemez készítési eljárással egyezik meg.

A DVD lemezeknek 120 és 80 mm-es változata létezik. **A kétrétegű lemez tulajdonsága, hogy a második réteg mindkét irányban olvasható.** A szabványos CD-kötet információja mindig a lemez elején van (legbelső spirál). Ez így van az egy- és kétrétegű DVD lemezekre is, de a második réteg kívülről befelé is tartalmazhat adatot. Ez olyan alkalmazásoknál előnyös, melyek a lemezre folyamatosan felvett anyagot (pl. mozifilm) tartalmazzák, és külső réteg végén azonnal folytatni kell a belső réteg olvasását.

Tekintsük a leggyakoribb az írható DVD-k típusait

Az írható DVD-k közül a két legismertebb formátum a DVD-R és DVD+RW szabványcsoport. A DVD+RW szabványcsoport, amely magában foglalja az egyszer írható DVD+R és az újraírható DVD+RW lemezeket is, ezért van a kis RW logó rajta az egyszer írható DVD+R lemezeken is. Az újabb, technológiailag fejlettebb szabvány, gyorsabb és könnyebb – ezáltal olcsóbb – a gyártása. A DVD-RAM egy harmadik, speciális formátum.

- DVD-R: egyszer írható lemez 4,7 GB kapacitás
- DVD-R DL: egyszer írható 2 rétegű lemez 8,5 GB kapacitás
- DVD-RW: többször írható lemez 4,7 GB kapacitás
- DVD+R: egyszer írható lemez 4,7 GB kapacitás
- DVD+R DL: egyszer írható 2 rétegű lemez 8,5 GB kapacitás
- DVD+RW: többször írható lemez 4,7 GB kapacitás



5. ábra A DVD+ DL szerkezete⁵

- DVD-RAM: A DVD-RAM nagy adatmennyiséget és teljesítményt igénylő alkalmazások követelményeit elégíti ki. A DVD-RAM lemezen tárolt adatok ugyanúgy közvetlenül érhetők el, mintha merevlemezen lennének (például fájlkezelőből lehet másolni, törölni a fájlokat), és 100 000-szer újraírhatók. Létezik 4,7 és 9,4 GB-s kapacításban. Írási sebessége 2–3 szoros.

⁵ Forrás: <http://www.pctechguide.com/images/34dvd+r.jpg>

6. ábra DVD RAM⁶

Alapvető gyártástechnológiai különbség, hogy a DVD-R lemezek a préselés során nem kapják meg azokat az előformázott információkat, amelyeket a DVD+R esetén a lemezre kerülnek, a DVD-R lemezek gyártása plusz egy fázisból áll, amelynek során ezek médiaazonosító adatok a lemezre kerülnek. Különbözik még az előre rögzített nyomvonal (sorvezető) kialakítása is, amely mentén az írás történik, a DVD+RW szabvány pontosabb, ugyanakkor rugalmasabb megoldást alkalmaz. Minden egyes lemeztípushoz (a gyárilag préselt DVD-ROM korongokhoz, egyszer- és újraírható DVD-R és DVD+R lemezekhez egyaránt) tartozik egy úgynevezett médiaazonosító jelzés (BookType bitsetting). Ez a lemez legelején található digitális azonosító, és ez alapján dönti el az olvasó (vagy az asztali lejátszó), hogy milyen olvasási stratégiát kell alkalmaznia az adott korong helyes dekódolásához, stabil olvasásához (különben csak akadozva, vagy egyáltalán nem tudja majd lejátszani).

⁶ Forrás: <http://www.verbatim.com/images/products/950033.jpg>

CD, DVD írási módok

A lemezek írását az írók bentről kifelé haladva végzi. Ha a fordulatszám állandó maradna a lemez szélén, a kerületi sebesség, és így az írási sebesség is növekedne. Hogy az írási sebesség egyenletes legyen a lemez teljes felületén, ahhoz folyamatosan csökkenteni kell a fordulatszámot. Ezt nevezzük **CLV (Constant Linear Velocity)**.

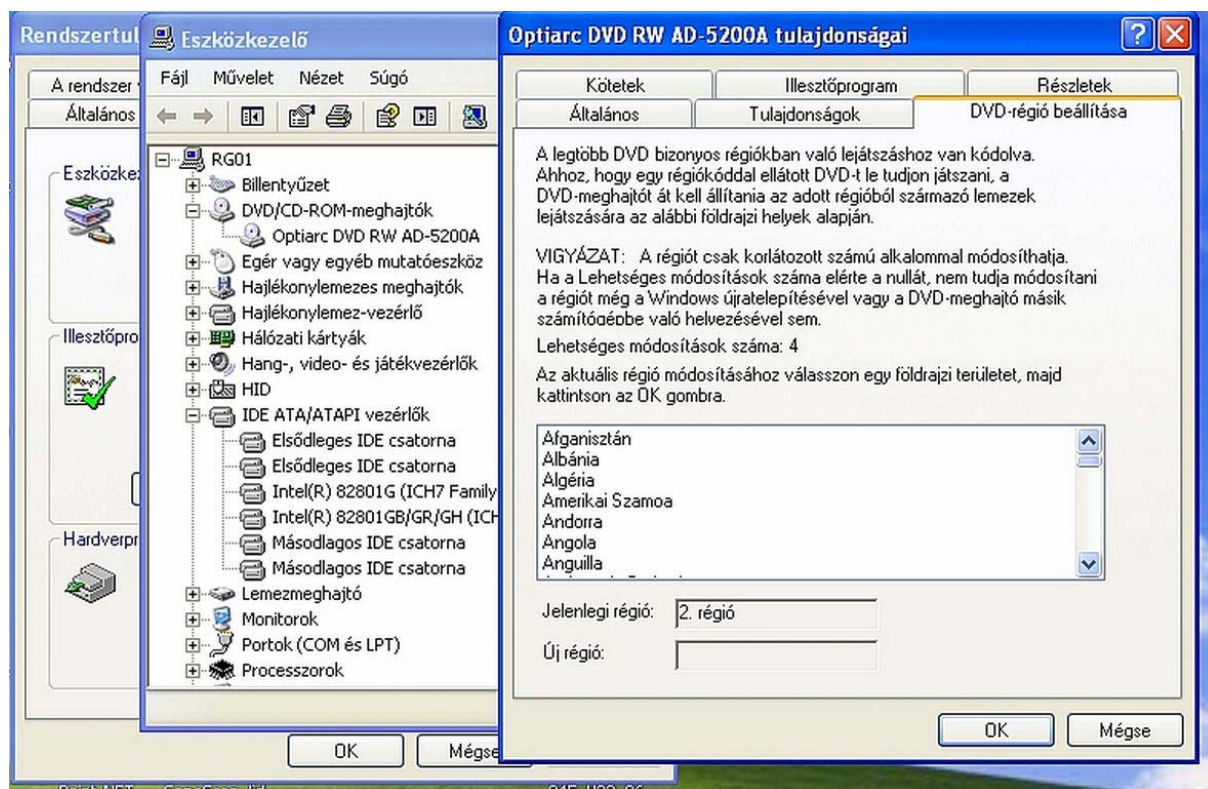
Gyorsabb írásmódok esetén a lemez belső részénél nagyon magas fordulatszámra van szükség a nagy írási sebességhez, mivel a fordulatszám nem növelhető a végtelenségig, ezért általában 6x-os sebességnél nagyobb nem érhető el a lemez elején. Ezért a 8x-os és gyorsabb írási sebesség esetén, az író alacsonyabb sebességgel kezd, majd később gyorsul fel az írás.

Kétféle módon lehet ezt megvalósítani. Az írók egy része a lemezt 3–6 zónára osztja be, és az egymást követő zónák írása egyre gyorsabban történik, de a zónákon belül mindig állandó a sebesség, ez a **Z-CLV (Zoned Constant Linear Velocity)**, az írási sebesség lépcsőzetes grafikon szerint emelkedik, és a fordulatszám folyamatos változásával jár.

A másik mód, amikor a fordulatszám állandó, ezért a kezdeti írás sebesség folyamatosan emelkedik egészen a maximális érték eléréséig, ez az úgynevezett **CAV (Constant Angular Velocity)** mód: a fordulatszám állandó marad.

Ha az írási sebesség maximumát az író a lemez külső pereme előtt eléri, akkor onnan már CLV módban megy az írás a lemez végéig, ez a **P-CAV (Partial Costant Angular Velocity)**. Az írási mód az írókban gyárilag van rögzítve.

Régió kódok:



7. ábra Régiókód beállítása a Windows-ban⁷

A DVD-Video elterjedését nagyban segítette az, hogy minden ma gyártott DVD lemez régiókódos. (Némelyik lemezen a szabad régiókód van beállítva.) Ennek az az oka, hogy DVD Konzorcium, azért hogy a filmek megjelenési idejét szabályozza, a világot hat gazdasági régióra osztotta.

A különböző régiókóddal gyártott DVD-ket csak a vele azonos kódú lejátszón tudják lejátszani

A régiókód-védelem a számítógépen két szinten van megvalósítva: szoftveresen illetve hardveresen. A szoftveres védelem magában Windows-ban található, az operációs rendszer nem engedi, hogy a DVD meghajtó régiókódját ötnél többször megváltoztassuk. Ugyanez a védelem bizonyos meghajtókban hardveresen is meg van valósítva, illetve bizonyos lejátszók fix régiókóddal rendelkeznek, azaz csak egy fajta lemezt hajlandóak lejátszani.

- 0: bárhol játszhatók
- 1: Kanada, Amerikai Egyesült Államok és külbirtokai
- 2: Európa, Grönland, Dél-afrikai Köztársaság, Japán, Lesotho, Sváziföld, Egyiptom, Közel-Kelet
- 3: Délkelet-Ázsia, Dél-Korea, Hongkong, Indonézia, Fülöp-szigetek, Tajvan
- 4: Ausztrália, Új-Zéland, Mexikó, Közép- és Dél-Amerika

⁷ Forrás: Saját kép

- 5: Oroszország és FÁK (volt szovjet tagállamok), Indiai szubkontinens, Mongólia, Észak-Korea, Afrika nem említett részei
- 6: Kína
- 7: nem használt
- 8: nemzetközi területek, például repülőgépek, hajók, olajfúró tornyok, stb.
- A 0-s régió valójában nem jelöl ki régiót, csupán azt jelenti, hogy bármely lejátszóban játszhatók.

Formátumháború

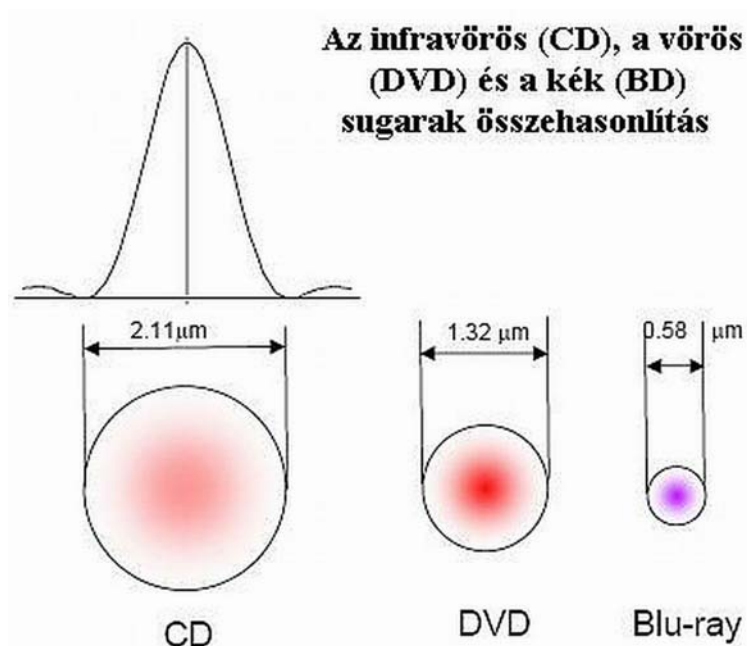
A BD mögött álló Sony és a HDDVD-t kifejlesztett Toshiba küzdött, hogy saját technológiája legyen a jövő "DVD"-je. Nem volt jelentős különbség a két technológia között, csak a tárolókapacitásban. Egy réteg esetén a BD 25 GB-ot a HDDVD 15 GB tárolt. A nagyfelbontású filmek nézése közben nem látszott eltérés.

A Warner és a további filmstúdiók valamint az egész HD-piac a Blu-ray-t részesítette előnyben. Így 2008 elején a Toshiba leállította a HDDVD fejlesztését és gyártását. A "formátumháborúból" a BD került ki győztesen.

A Blu-Ray (BD) lemez

A kisebb fénynyalábbal pontosabban lehet fókuszálni, lehetővé téve, hogy olyan kis mélyedésekből (pit) is kiolvassunk adatokat, amik csak 0,15 mikrométer (μm ; 1 mikron = 10⁻⁶ méter) hosszúak – ez kevesebb, mint fele a DVD-n található kis mélyedések méretének. Emellett a Blu-ray lecsökkentette a sávok szélességét 0,74 mikronról 0,32 mikronra. A kisebb mélyedések, a kisebb fénysugár, és a rövidebb sáv-hüvelyk együttesen azt eredményezte, hogy az egyrétegű Blu-ray lemezen több mint 25 GB információt tudunk tárolni, egy dupla rétegű Blu-ray lemezen, pedig mintegy 50 GB-nyi adat tárolható.

A lemezek a digitálisan kódolt videó és audió információt mélyedésekben tárolja. Ezek a mélyedések („pits”) a lemezen spirálisan helyezkednek el a központból kiindulva a szélek felé. A lézer a mélyedések másik oldalát olvassa, – azaz a kiemelkedéseket, hogy lejátssza a filmet, programokat, vagy egyéb adatokat amikett a lemezen tárolunk. Minél több adatot tárolunk a lemezen, annál kisebb és egymáshoz közelebb lévő mélyedéseknek kell lenniük. Minél kisebb a mélyedés (és ezáltal a kiemelkedés), annál pontosabban kell fókuszálni a lézert a biztonságos olvasás eléréséhez.

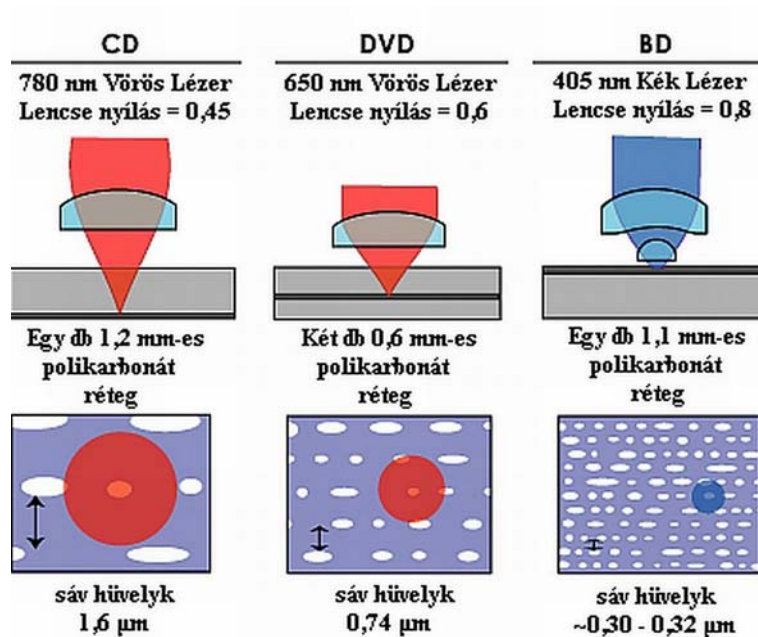


8. ábra CD, DVD, BD lézersugarak méretei⁸

Minden Blu-ray lemez körülbelül ugyanolyan vastagságú (1,2 milliméter), akárcsak a DVD-k. A DVD-n az adat két 0,6 milliméter vastag polikarbonát réteg között helyezkedik el. Amelyik polikarbonát réteg az adat tetején helyezkedik el a kettős törés problémáját idézheti elő, amiben az alsó réteg megtöri a lézer fényét két elkülönült fénynyalábra. Ha a fénynyaláb túl szélesen hasad el, akkor a lemez olvashatatlan lesz. Ha a DVD felszíne nem pontosan sík és ezért nem pontosan merőlegesen esik a fénysugár rá, akkor a lézersugár torz lesz (disc tilt), ez szintén olvasási problémához vezethet.

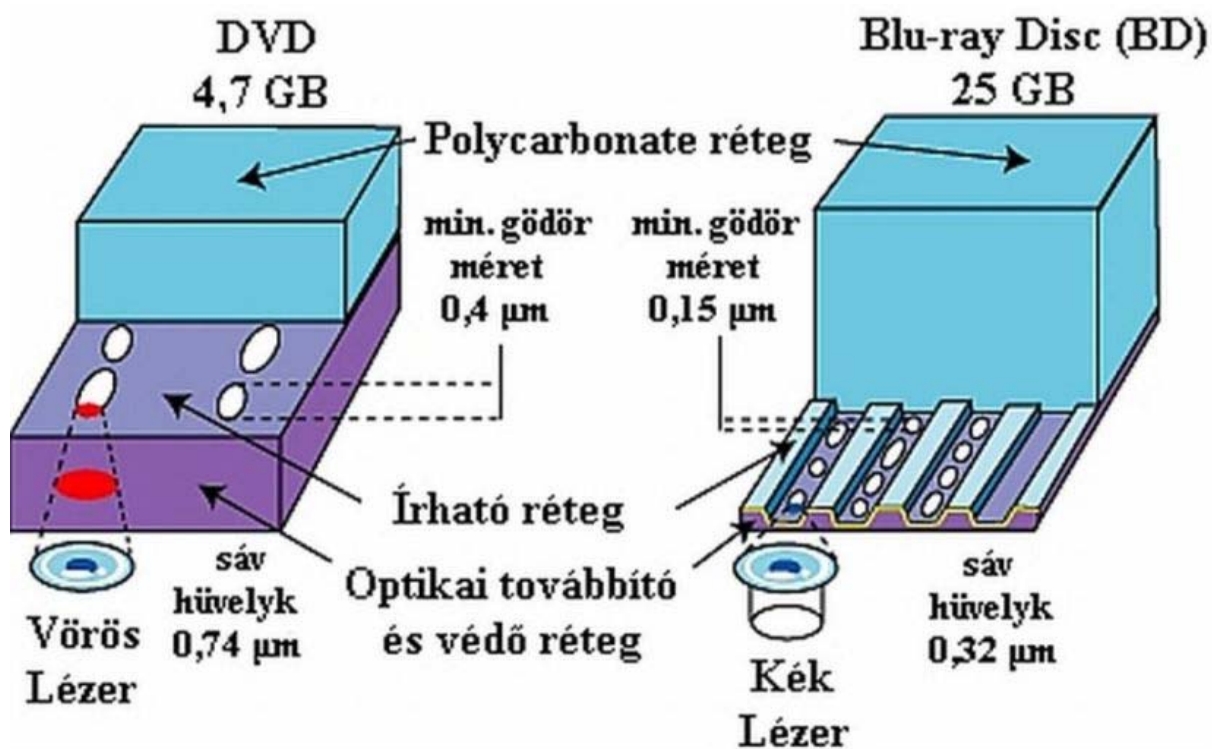
Ezeket a hibákat úgy küszöbölték ki a BD lemezek esetében, hogy az adatot egy 1,1 milliméter vastag polikarbonát rétegre helyezi. Amiatt, hogy a tetején van elhelyezve az adat, ezáltal a kettős törés és olvashatósági problémák nem lépnek fel.

⁸ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/hu/7/79/Lezer_merek.jpg

9. ábra CD, DVD, BD írás⁹

Mivel az adat a felszínhez közel helyezkedik el ezért a sérülésektől óvni kell. Egy kemény védőréteggel van ellátva a lemez, ami megvédi a karcolásoktól, az ujjlenyomatoktól, és a szennyeződésektől. Az adatátviteli sebességben is a BD a gyorsabb. A DVD 10 Mbps gyorsaságával szemben a Blu-ray lemez mintegy 36 Mbps sebességgel olvasható.

⁹ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/hu/b/b9/Cd-dvd-bd-iras-olvas-osszehasonlitasa.gif>



10. ábra DVD, BD lemez felépítése¹⁰

¹⁰ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/hu/8/8d/Dvd_es_blu-ray_belsejenek_osszehasonlitasa.gif



11. ábra 25GB-os, 2-szeresen írható nyomtatható Blu-ray lemez¹¹

A Blu-ray formátum fejlesztését felügyelő BDA (Blu-ray Disc Association) bejelentette, hogy jóváhagyták a BDXL és az IH-BD specifikációit, ennek megfelelően a jövőben akár 128 GB kapacitású lemezek forgalmazása is lehetséges.

A BDXL formátum elsősorban professzionális felhasználásra készült. A szabvány egyszer írható formában 100 vagy 128 GB-os lemezeket tesz lehetővé, míg a többször írható médiumok esetén 100 GB-os a tárhely. A három vagy négy réteget hordozó lemezeknél 25 vagy 33,4 GB lehet a rétegenkénti kapacitás.

Az IH-BD, azaz az Intra-Hybrid Blu-ray Disc egy hibrid konstrukció, ami egy olvasható BD-ROM és egy újraírható BD-RE réteget alkalmaz. Ezek kapacitása egyenként 25 GB lesz, a felhasználó az olvasható réteget nem változtathatja meg.

¹¹ Forrás: http://pcworld.hu/apix/1003/verbatim_bd_lth_blu-ray_.jpg

A BDXL és az IH-BD formátum is új meghajtókat követel a működéshez, azaz a jelenleg kapható írók és olvasók nem kezelik az előbb említett lemezeket. Ettől függetlenül a hamarosan forgalomba kerülő készülékekkel továbbra is használni lehet az eddig megjelent Blu-ray diszkeket, mivel az új specifikációk a technológia kiterjesztésével jöttek létre.

Régió Kódok:

A BD-ROM lemezek az előd DVD-hez hasonlóan rendelkeznek régió-kódokkal. A különbség csak annyit, hogy az ottani régiók számát lecsökkentették (8-ról 3-ra) és némileg átformálták.

- **A régió (narancssárga):** Kelet-Ázsia (kivéve: Kína fő területe és Mongólia), Dél-Kelet Ázsia, Észak- Dél és Közép-Amerika.
- **B régió (zöld):** Afrika, Dél-Nyugat Ázsia, Európa (kivéve Oroszország és Kazahsztán), Ausztrália és Óceánia.
- **C régió: (lila):** Közép-Ázsia, Kína fő területe és Mongólia, Dél-Ázsia, valamint Közép-Ázsia.

A fentiekben áttekintettük a különböző az optikai adattárolás elveit, különböző típusú adathordozókat. Mint látható elég széles a választék. Folyamatosan fejlődik a technológia, egyre nagyobb tárolókapacitású adathordozók jelennek meg. A legújabb technológiák, fejlesztések nyomán követése folyamatos önképzést igényel.

TEKINTSÜK ÁT AZ OPTIKAI MEGHAJTÓK TÍPUSAIT

CD olvasók, írók

Legelőször megjelentek a CD olvasók 1-2- szeres olvasási sebességgel (az egyszeres sebesség 150 Kbyte/s értéket jelent). Ezt követték a CD írók, amik már képesek voltak nemcsak a CD-k olvasására, hanem az írására is.

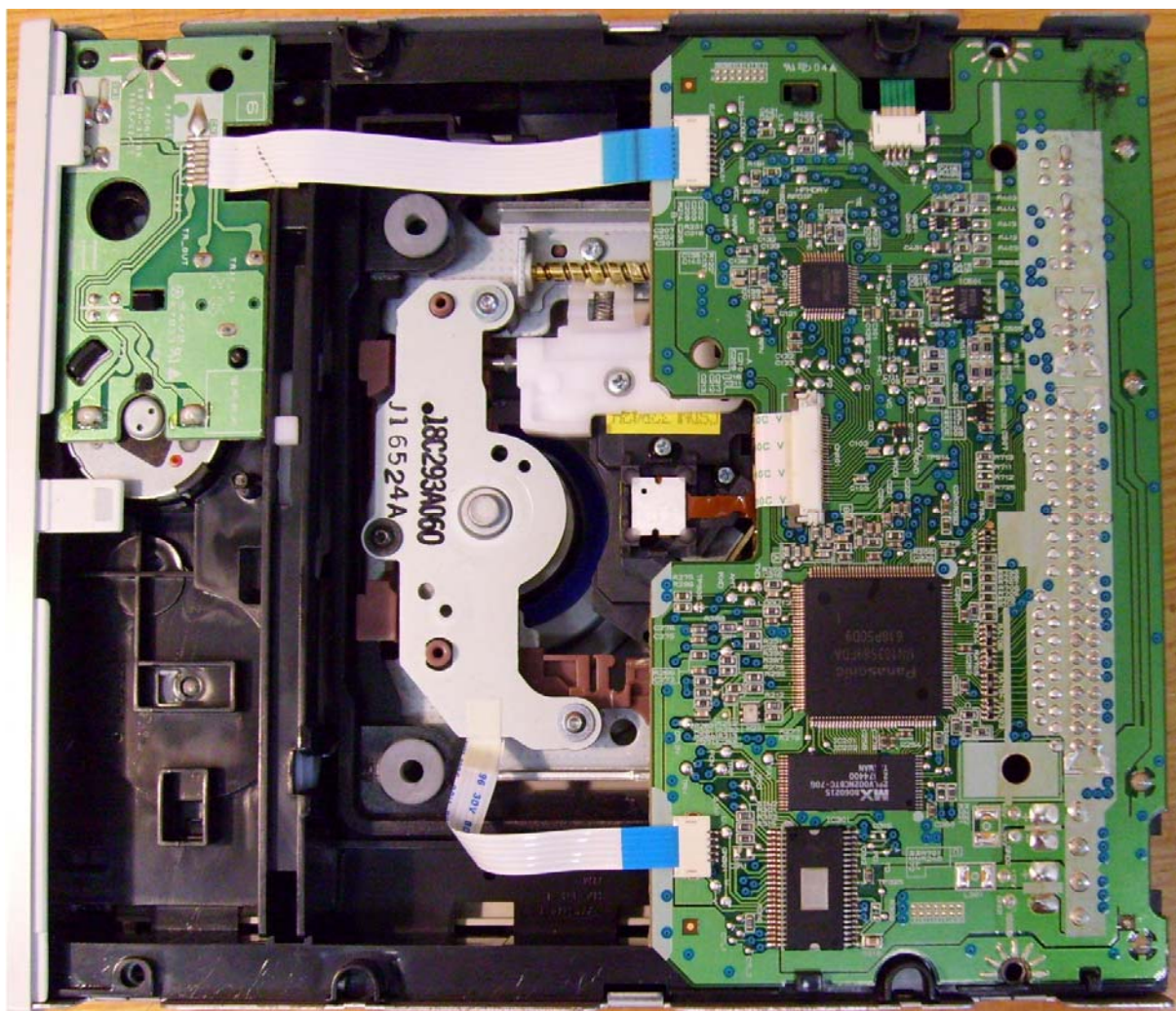
CD írókat meghatározta az írási/újraírási/olvasási sebességei. Ezt szokták jelölni a meghajtókon: 4/14/16. Ez azt jelenti, hogy ez a meghajtó 4x sebességgel képes lemezeket írni, 4x sebességgel képes újraírni, és 16x sebességgel tud olvasni. A megvásárolható lemezek fel van tüntetve, hogy milyen sebességgel lehet őket írni.

Jellemzően IDE vagy SCSI csatolófelülettel rendelkeztek.

Ma már kereskedelmi forgalomban nem kaphatók.

DVD írók.

A ma kapható korszerű DVD írók az összes kereskedelemben kapható CD, DVD típusok írására, olvasására alkalmasak. A SATA csatolófelület itt is kiszorítja az elavult PATA felületet. Külső DVD írók USB felületen csatlakoznak (5,25", 2,5", slim kivitelben is kaphatók).



12. ábra DVD író elektronikája¹²

¹² Forrás: Saját kép



13. ábra DVD író belső felépítése¹³

A korszerű DVD írók rendelkeznek az ún. buffer underrun technológiával (ami megvédi az írási folyamatot a puffert kiürüléséből bekövetkező megszakadástól). A pufferméret általában 2 MB.



14. ábra PATA csatolófelületű DVD író¹⁴

A csatlakozók megnevezése balról jobbra haladva:

1. Digital out
2. Line out
3. Jumper
4. Adatkábel csatlakozó
5. tápcsatlakozó

A csatolási felületek módjait, tulajdonságait: A mágneses háttértárak tananyagban részletesen kielemeztük.

¹³ Forrás: Saját kép

¹⁴ Forrás: Saját kép



15. ábra SATA csatolófeletű DVD író¹⁵



16. Slim kivitelű külső DVD író¹⁶

A ma kapható DVD írók tulajdonságai:

Olvasási sebesség	DVD: 16x max. CD: 48x max
Írási sebesség	DVD-R: 24x max. DVD+R: 24x max. DVD-RW: 6x max. DVD+RW: 8x max. DVD-R DL: 12x max. DVD+R9: 12x max. DVD-RAM: 12x max. CD-R: 48x max. CD-RW: 32x max
Elérési idő	DVD: 160 ms CD: 140 ms
Adatátviteli sebesség	150 MByte/s

¹⁵ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2007-08/1670/drive/samsung_s203b_back_s.jpg

¹⁶ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2008-05/2182/drive/lg_gsa_e50n_open_s.jpg

Pufferméret	2 MB
-------------	------

Blu-Ray

A ma kapható Blu-ray írók a BD lemezeken kívül szinte az összes CD, DVD típusok írására, olvasására alkalmasak, A SATA csatolófelület itt is kiszorítja az elavult PATA felületet. Külső BD írók USB felületen csatlakoznak.



17. BD író¹⁷



18. ábra USB 2.0 csatolófelületű, vékony kivitelű BD író¹⁸

¹⁷ Forrás: <http://prohardver.hu/dl/cnt/2008-11/38677/pioneerbdrs03j.jpg>

¹⁸ Forrás: <http://prohardver.hu/dl/cnt/2009-06/47980/asussbc04d1su.jpg>

A ma kapható BD írók tulajdonságai:

Olvasási sebesség	BD-ROM: 8 X DVD-ROM: 16 X DVD-ROM(DL): 12 X DVD-RAM: 12 X CD-ROM: 48 X DVD video playback: 5 X VCD playback: 5 X Audio CD Playback: 5 X
Írási sebesség	BD-R: 6x, BD-R(LTH): 6x BD-R DL: 4x BD-RE: 2x DVD+R : 16X,12X,8X,6X,4X DVD-R : 16X,12X,8X,6X,4X DVD+RW : 8X,6X,4X,2.4X DVD-RW : 6X,4X,2.4X DVD+R(DL) : 8X,6X,4X,2.4X DVD-R (DL) : 8X,6X,4X DVD-RAM : 12X,10x,8x,6x,5X,3X,2X CD-R : 48X,40X,32X,24X,16X CD-RW : 32X,24X,16X,10X,4X
Elérési idő	BD: 250 ms DVD: 150 ms CD: 150 ms
Adatátviteli sebesség	1.5 Gbits/sec
Pufferméret	2–4 MB

Magnetooptikai tárolók

A MO Magneto Optical (magnetooptikai) eljárással optikai lemezre rögzítenek adatot. Az MO-lemezeknél használt vékony filmréteg magnetooptikai anyagokat tartalmaz. Ezek az anyagok mágneses állapotuktól függően más polarizációval verik vissza a fényt. Az anyag mágneses állapota magas hőmérsékleten, mágneses mező jelenlétében megváltoztatható. Az MO-lemez írása termomagnetikai (íraskor a mágnesezettséget kell változtatni, a melegítést nagyteljesítményű lézer végzi) úton történik, az olvasás optikai úton zajlik.

Holografikus adattárolás

A technológia azon alapszik, hogy a tárló lemezeket olyan réteggel látják el, amiben az adattárolás 3D-ben történik. A ma használatos DVD-eket a lézersugár csak felszínileg tapogatja, le addig a holografikus módszernél egymást metsző lézersugarak végzik az adattárolást és az olvasást, így több réteget kezelnek egyszerre.

2007–ben a Mampile nevű izraeli cég által kifejlesztett optikai adathordozó, 1 Terabyte adat tárolására képes adathordozót fejlesztett ki, és TeraDiscnek nevezte el. Miután az "egy terát" elérték vörös lézerrel, szeretnének a kék lézerre áttérni, és ott 5 TB-ot belesűríteni egy lemezbe.

Az optikai háttértár beszerelése a számítógépházba:

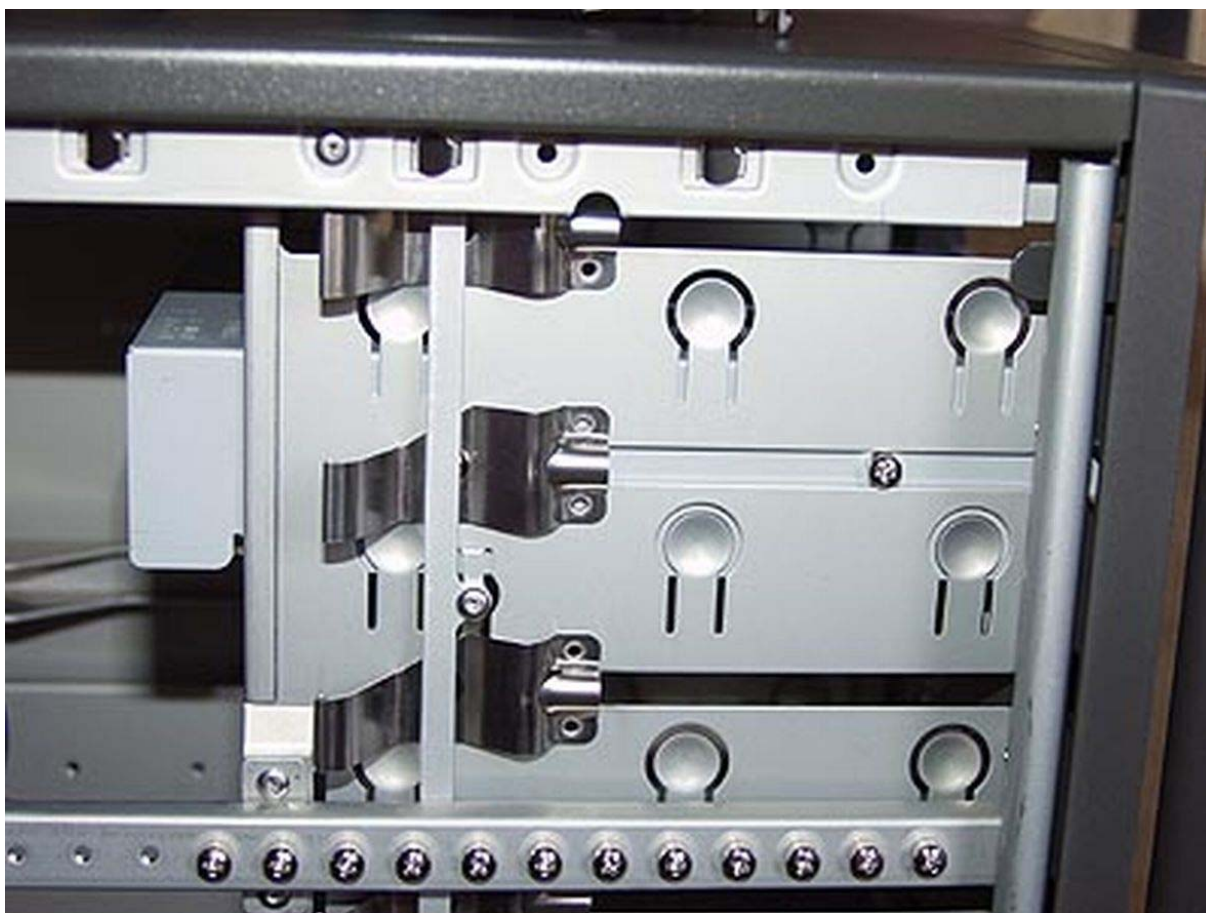
Ma már nagyon sokféle típusú számítógépházat lehet kapni a kereskedelemben: az egyszerű házaktól, a korszerű csavarmentes szerelésűig. Így a háttértárak beszerelése is jóval leegyszerűsödött. Ezekből mutatunk be párat.

- Az egyszerű házaknál a 4–8 csavar segítségével tudjuk beszerelni a szerelőkeretbe
- Beépítő síneket pattintunk fel a háttértár oldalára, majd betoljuk a szerelőkeretbe (hasonlóan mint a HDD–knél)
- Sima feleletű csavarokat hajtunk be a meghajtó csavarmeneteibe, majd becsúsztatjuk a helyére, ami stabil rögzítést eredményez.



19. ábra Csavarok behajtása¹⁹

¹⁹ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2003-07/228/chieftec_bx02bd_slidescrews_sm.jpg



20. ábra Becsúsztatva a helyén²⁰

CD/DVD nyomtatási technológiák

Egyre nagyobb az igény, hogy a felhasználók saját igényüknek megfelelő CD, DVD felületet készítsenek. Tekintsük át az otthon is elérhető megoldásokat

- **Tintasugaras nyomtatás:** A célra alkalmas nyomtatóval tetszőleges ábrákat, képeket nyomtathatunk az arra előkészített CD, DVD, BD lemez felületére.
- **Lightscribe:** A Lightscribe technológia olyan integrált rendszer, mely speciális bevonatú lemezeket és külön e célra kifejlesztett beégető szoftvert alkalmaz. A "gravírozást" a Lightscribe technológiát kezelni tudó DVD-írókkal végezhetjük el úgy, hogy írás után egyszerűen megfordítjuk a lemezt és a szoftver segítségével kezdjük el az írást. Kontrasztnövelő programok segítségével javíthatunk a minőségen. A lightscribe CD/DVD korongok több alapszínben is kaphatók. A technológia nem teszi lehetővé a színes "gravírozást". A grafika a korong alapszínének árnyalataiból áll elő.

²⁰ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2003-07/228/chieftec_bx02bd_driveslidin01_sm.jpg



21. ábra LightScribe technológiával "gravírozott" adathordozó²¹

- Labelflash: A LightScribe technológiához hasonló eljárás. A korongok mindkét oldalára (csak DVD-re) "gravírozhatunk" vele (az adatok megírása után az írott rész nem megírt sávjára, valamint a gravírozható felület egészére).

²¹ Forrás: <http://www.bax.co.za/mediamemories/images/LightScribe2.jpg>



22. ábra Labelflash technológiával "gravírozott" DVD²²

Különleges CD-k, DVD-k

- Névjegy formátumú CD, DVD
- Shape CD: egyedi formájú lemezek a megrendelő igényei szerint
- Bakelit CD: mérete, tárolókapacitása mint a hagyományos CD-jé, megjelenése mint a bakelit lemezeké
- Átlátszó CD
- Illatos CD

Szerelési tudnivalók

Számítógép szereléskor gondoskodni kell a kellő földelésről, ami az emberi test által összegyűjtött sztatikus elektromosságot el tudja vezetni. Erre kiválóan alkalmas az antisztatikus csuklópánt, melynek használata gépszereléskor kötelező. Kerüljük a szintetikus anyagokból készült ruházat használatát!

Miután beszereltük a gépbe az optikai tárolót ellenőrizzük le még egyszer a kábelek, tápcsatlakozók megfelelő bekötését, és a többi alkatrész (processzor, hűtőborda, vezérlőkártya stb.) helyes csatlakoztatását.

²² Forrás: 21. Ábra. Lightscribe technológiával "gravírozott" adathordozó

Kapcsoljuk be a gépet, lépünk be a BIOS-ba és nézzük meg, hogy felismerte-e az optikai tárolót-t. Állítsuk be a boot sorrendet annak megfelelően, hogy melyik eszközről akarunk telepíteni.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A fent leírtakban áttekintettük az optikai adattárolás elvét, az optikai adathordozók sokszínűségét, csatlakoztatásának módjait. Természetesen nem tudunk mindenre kitérni. Akit mélyebben érdekel a téma, az interneten sok leírást, tesztet talál.

A tananyagot soha ne tanuljuk meg szó szerint, próbáljuk az összefüggéseket megérteni. Az informatika gyorsan fejlődő tudomány, úgymint a hardver, úgymint a szoftver szempontjából. Ha megérti az összefüggéseket, logikusan gondolkodik, nem lesz nehéz az új technológiák beillesztése a rendszerbe.

Az otthoni gyakorlásnak sincs semmi akadálya, ma már könnyen hozzá lehet jutni régi számítógépekhez. Bátran nyúljon hozzá, szedje szét, rakja össze, próbálja meg feléleszteni. A beleset és tűzvédelmi utasításokat tartsa be! Áram alatt lévő számítógépet ne szereljen!

Az informatika nem egzakt tudomány, mindig szembetaláljuk magunkat valamilyen problémával. Ezeket a problémákat kellő tapasztalattal, gyakorlással, segítségkéréssel, folyamatos önképzéssel tudjuk megoldani.

Ha elakadunk, bátran kérjünk segítséget, tanárainktól, barátainktól. Az internetem nagyon sok informatikával kapcsolatos fórum található, ahol a tapasztaltabb kollégák szívesen adnak segítséget.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Jellemezze az optikai háttértárolókat!

.....

.....

2. feladat

Ismertesse a lézerfény tulajdonságait!

.....

.....

.....

.....

.....

3. feladat

Ismertesse a festékpólimer technológiát!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. feladat

A kétrétegű lemez második rétege milyen irányban olvasható? Ismertesse a jellemzőit!

.....

.....

.....

.....

.....

5. feladat

Mit jelent a DVD-k nél a régiókód, hogyan valósítják meg a régiókód védelmet?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. feladat

Hasonlítsa össze a CD, DVD, BD nél alkalmazott lézersugarak méretét! Milyen hatással van a méret az adatsűrűsége?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. feladat

Mit jelent a buffer underrun technológia?

.....

.....

.....

8. feladat

Ismertesse az optikai háttértárolók számítógépházba való rögzítésének módjait!

.....

.....

.....

9. feladat

Önnek egy optikai tárolót kell beszerezni egy család számítógépébe.

Az elvárások:

- számítógépen szeretnének DVD filmeket nézni
- családi fényképeket archiválni, valamilyen módon egyedivé tenni az adathordozót (évente 2–3 CD, DVD írásáról van szó).
- a lehető legolcsóbb legyen

Milyen optikai háttértárolót ajánl?

.....

.....

.....

.....

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- Kompakt méretek
- Cserélhetőség
- Olcsó előállítási költség
- Élettartalma évtizedekben mérhető

2. feladat

- a lézerefény majdnem teljesen monokromatikus (egyszínű): vagyis nagyon szűk spektrumú fényről van szó
- a lézerefény koherens: azaz a fényhullámok azonos fázisban vannak
- a lézerefény vékony, nagymértékben párhuzamos sugár: így nagyon nagy az energiasűrűség
- a lézerefény poláros: tehát a hullámok mágneses mezejének iránya állandó

3. feladat

Festékpolymer technológia (CD-R, CD-RW): A CD-R lemezek elsősorban festékpolymer technológiával készülnek, továbbfejlesztett változata a CD-RW lemezek írásánál is használatos. A lemeznek két, különböző hullámhosszú fényre érzékeny vegyületű bevonata van. Íráskor az alsó réteget melegítik lézersugárral, ennek térfogata megnő, és az alsó réteget nyomva dudort képez. Az író lézer kikapcsolásakor a felső réteg térfogata visszaáll az eredetire, de az alsó rétegben megmarad a dudor, és a gyengébb teljesítményű olvasó lézersugár fényét megtöri. Törléskor az alsó réteget melegítik, az megolvad, és a dudorok kisimulnak, így visszaáll az írás előtti állapot.

4. feladat

A kétrétegű lemez tulajdonsága, hogy a második réteg mindkét irányban olvasható. A szabványos CD-kötet információja mindig a lemez elején van (legbelső spirál). Ez így van az egy- és kétrétegű DVD lemezre is, de a második réteg kívülről befelé is tartalmazhat adatot. Ez a jellemző olyan alkalmazásoknál előnyös, melyek a lemezre folyamatosan felvett anyagot (mozifilm) tartalmaznak, és külső réteg végén azonnal folytatni kell a belső réteg olvasását.

5. feladat

A DVD-Video elterjedését nagyban segítette az a tény, hogy minden ma gyártott DVD lemez régiókódos. (Legfeljebb némelyik lemezen a szabad régiókód van beállítva.) Ennek az az oka, hogy DVD Konzorcium, azért hogy a filmek megjelenési idejét szabályozza, a világot hat gazdasági régióra osztotta.

A különböző régióköddal gyártott DVD-ket csak a vele azonos kódú lejátszón tudják lejátszani

A régiókód-védelem a számítógépen két szinten van megvalósítva: szoftveresen illetve hardveresen. A szoftveres védelem magában Windows-ban található, az operációs rendszer nem engedi, hogy a DVD meghajtó régiókódját ötnél többször megváltoztassuk. Ugyanez a védelem bizonyos meghajtókban hardveresen is meg van valósítva, illetve bizonyos lejátszók fix régióköddal rendelkeznek, azaz csak egy fajta lemezt hajlandóak lejátszani.

6. feladat

- CD infravörös lézer 2,11 μm
- DVD vörös lézer 1.32 μm
- BD kék lézer 0,8 μm

A kisebb fénynyalábbal pontosabban lehet fókuszálni, lehetővé téve, hogy olyan kis gödröcskéből („pits”) is kiolvassunk adatokat, amik csak 0,15 mikrométer (μm ; 1 mikron = 10⁻⁶ méter) hosszúak – ez kevesebb, mint fele a DVD-n található kis gödrök méretének. Mindezen túl a Blu-ray lecsökkentette a sávok szélességét 0,74 mikronról 0,32 mikronra. A kisebb gödröcskék, a kisebb fénysugár, és a rövidebb sáv-hüvelyk együttesen azt eredményezte, hogy az egyrétegű Blu-ray lemezen több mint 25 GB információt tudunk tárolni – kb. ötször annyi információ, mint amennyit egy DVD képes tárolni; egy dupla rétegű Blu-ray lemezen, pedig mintegy 50 GB-nyi adat tárolható.

7. feladat

A korszerű DVD írók rendelkeznek az ún. buffer underrun technológiával (ami megvédi az írási folyamatot a puffert kiürüléséből bekövetkező megszakadástól). A pufferméret általában 2 MB.

8. feladat

- Az egyszerű házaknál 4–8 csavar segítségével tudjuk beszerelni a szerelőkeretbe
- Beépítő síneket pattintunk fel a háttértár oldalára, majd betoljuk a szerelőkeretbe
- Sima feleletű csavarokat hajtunk be a meghajtó csavarmeneteibe, majd becsúsztatjuk a helyére, ami stabil rögzítést eredményez.

9. feladat

Lightscribe technológiát kezelni tudó DVD író. Az évente megírásra kerülő speciális lemezek többletköltsége elhanyagolható, nem beszélve arról, hogy a felhasználó saját maga készíti el az ízlésének megfelelő CD-t, DVD-t.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM:

Ila László – CD-DVD 2001 Panem könyvkiadó

Markó Imre: PC hardver konfigurálás és installálás. LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000

Markus Bäcker: PC-doktor. Computer Panoráma, Budapest, 2002.

[www.prohardver. hu](http://www.prohardver.hu)

www.szamitogep.hu

www.sg.hu

[www. wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

AJÁNLOTT IRODALOM:

Ila László – CD-DVD 2001 Panem könyvkiadó

Markó Imre: PC hardver konfigurálás és installálás. LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000

Markus Bäcker: PC-doktor. Computer Panoráma, Budapest, 2002.

[www.prohardver. hu](http://www.prohardver.hu)

A(z) 1173-06 modul 006-os szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 01 1000 00 00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató