

Tartalom

Adattárolók.....	2
MIK IS AZ ADATHORDOZÓK EGYÁLTALÁN?	2
PAPÍR ALAPÚ HÁTTÉRTÁRAK	4
Optikai adathordozók:	4
Jellemzői:	4
Típusai:	5
A CD:	6
Műszaki specifikációk, a CD-k fajtái:	6
Története:.....	7
A DVD:.....	8
Fajtái:	8
Blu-ray Disc:	10
A mágneses adathordozók	11
A hajlékonylemez	11
A merevlemez	11
Kazetták, és streamerek	12
Szalagos meghajtó	12
Tartós állapotú meghajtó	13
Felépítése	13
Pendrive.....	14
Felépítése	14
Memóriakártya	15
Típusai:	15
CompactFlash, CF	15
Secure Digital, SD.....	15
SmartMedi.....	16
Memory Stick.....	16
xD-Picture Card.....	16
MultiMediaCard	16

Adattárolók

MIK IS AZ ADATHORDOZÓK EGYÁLTALÁN?

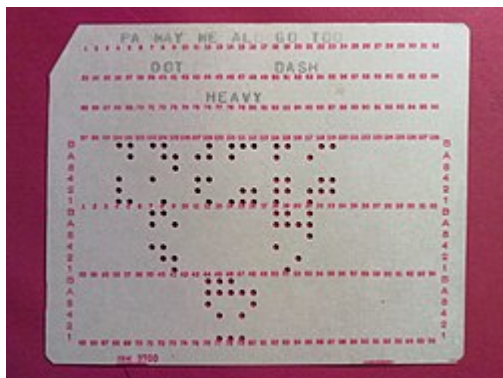
Sokan az **adathordozó** kifejezés hallatán azonnal a *pendrive*-ra, *DVD-lemez*re asszociálunk, holott maga a kifejezés nem feltétlenül jelent gépi adathordozót, még ha legtöbbször ilyen értelemben is használjuk manapság.

Az információközlés története régre nyúlik vissza, idősebb, mint maga az emberiség, hiszen a kommunikáció tudománya más fajoknál is ugyanúgy jelen van: példaképp tekinthetjük a mézlelőhelyek elhelyezkedését egymásnak eltáncoló méheket is. Az információközlés tehát már az emberiség születésétől meglévő jelenség, nem csoda hát, hogy az adattárolás igénye is hamar megjelent.

Háttértárak felosztása, ismertetése A gépek kikapcsolása után is valahol tárolni kell a programokat, adatokat és a dokumentumok megőrzéséről is gondoskodni kell. Erre a feladatra a háttértárak jelentik a megoldást Háttértárak Optikai Mágneses Szalagos Lemezes CD DVD (Streamer) Hajlékony lemezes (Floppy) Merev lemezes (Winchester) Hajlékony lemezes tároló (Floppy, FDD) A ma használatos meghajtók 3,5" méretűek, tároló kapacitásuk 1.44 MB A meghajtó két motort tartalmaz; az egyik a lemezt forgatja, a másik az író-olvasó fejet pozicionálja. A lemez műanyag tokba épített plasztik korong, melynek mindkét oldalára mágnesezhető réteget vittek. Formázáskor a lemez felületén logikailag koncentrikus köröket (sávokat) alakítunk ki. Minden sáv azonos számú körökre (szektorra) van felosztva A szektorméret 512 bájt. A lemez és az író-olvasó fej érintkezik egymással, ezért a lemezt csak az írás-olvasás folyamat idejéig forgatják. Az 144 MB-os floppy lemez 80 sávot és sávonként 18 szektort tartalmaz A legkisebb írási egység a klaszter (cluster) két sávot fog egybe. A lemezek négy részre vannak osztva: 1. boot szektor: 0 oldal 0 sáv 1 szektor 2. helyfoglalási táblázat (FAT tábla, két példány): 18 szektor 3. gyökérkönyvtár: 14 szektor 4. adattárolási terület Merevlemez tároló (Winchester, HDD) A winchester a floppyhoz hasonló mágneses elven rögzíti az adatokat. A floppytól eltérően a winchesterek esetén a meghajtó és az adathordozó lemez egybeépített. A floppyhoz hasonlóan itt is sávokból és szektorokból áll a lemez szerkezete. A merevlemez viszont több lemezt tartalmaz. Az egymás feletti sávokat cylindernek nevezzük. A lemez anyaga alumínium vagy üveg Minden lemezoldalhoz egy-egy író-olvasó fej tartozik. Az író-olvasó fejeket kis légpárna választja el a lemeztől, ezért a lemezek állandóan forognak. A lemezek

fordulatszáma a mostani winchesterekben 5400, 7400, 10000. Az együtt írható szektorok száma a winchester mérete és az alkalmazott FAT rendszer függvényében változik. Optikai háttértárak CD meghajtó: egy manapság vásárolt számítógépben biztosan találunk CD ROM meghajtót. Az adatok olvasását- írását egy lézer sugár végzi. A CD lemezen sávok helyett spirálcsíkon történik az adatok tárolása, a floppytól eltérően bentől kifelé (ezért készíthetünk kisebb átmérőjű CD lemezt is). A szektorméret 2048 bájt. A szektor helymeghatározása perc: másodperc: századmásodperc formában történik. A lemez felületén fényvisszaverő festékréteget van, az írólézer ebbe a festékrétegben okoz változásokat. A sértetlen fényvisszaverő felület a 0 bit A visszavert fény intenzitása követi a lemez mintázatát. A CD lemez csak az egyik oldalán tárol adatokat Az alap az 1X sebesség, ami 150 KBps (sztereo hangátviteli sebessége).

Jelenleg 50X sebesség körül vannak az újabb CD meghajtók A CD lemez lehet: préselt (CD-ROM), egyszer írható (CD-R), többször írható (CD-RW). DVD lemez: a DVD lemez lehet egy vagy kétoldalas és egy lemezoldalon lehet egy vagy két adathordozó réteg. Ezek alapján négyféle DVD lehet Oldal Réteg Sortávolság Hullámhossz Lyukhossz kapacitás CD 1 1 1,6µm 780nm 0,125µm 640-800 MB DVD5 DVD9 DVD10 1 1 DVD17 2 2 1 2 9,4 GB 17 GB 0,74µm 635/650 0,4µm 4,7 GB 8,5 GB



1. ábra: Lyukkártya

PAPÍR

ALAPÚ

HÁTTÉRTÁRAK

A papír alapú háttértárak közé sorolhatjuk többek közt a lyukszalagot és a lyukkártyát. Ezen háttértárolókat ma már nem alkalmazzák, hiszen feldolgozásuk igen lassú, könnyen sérülhet az adathordozó, nagy tömegű és mennyiségű alapanyagot igényelnek, illetve kezelésük igen körülményes. Előnyük viszont, hogy olyan környezetben is alkalmazhatóak, ahol a mágneses adathordozók nem.

Optikai adathordozók:

Az optikai adattároló rendszerek fejlesztésének kezdete a hatvanas évek közepére nyúlik vissza. Az alapcél: képek nagy adatsűrűségű eszközön történő rögzítése, amelyről később optikai úton azok leolvashatóak. Természetesen a célok között az is szerepelt, hogy az információsűrűség legalább akkora legyen, mint az akkor ismert legnagyobb mágneses adattároló sűrűsége. Az alapkutatásokat – mint az ipar számos más területén – itt is katonai alkalmazások érdekében kezdték, s ebben olyan multinacionális cégek vettek részt (egymástól függetlenül végezve a kitűzött feladatokat), mint a francia Thomson, a DVA, az amerikai ODC, a holland Philips, a japán Sony stb. Az első jelentős eredmények közel egy évtizedes kutatómunkát igényeltek. A cégek számos szabadalommal védték a dollármilliárdokba kerülő részeredményeiket.

A 80-as évek elején felmerült az, hogy létrehoznak egy olyan eszközt és adathordozó médiumot, amely a korábbi, mágneses elven működő adathordozók hibáit, korszerűtlenségét – a szalag nyúlása, és ebből adódó futás-egyenetlenség; a hőre és mágnesességre való nagyfokú érzékenység; kevéssé biztos adattárolási biztonság, mely idővel egyenesen arányosan romlik; nagy térfogat; kis kapacitás és viszonylagosan lassú adatelérési sebesség – kívánta véglegesen kiküszöbölni. A polgári ipar technológiai színvonalának akkori állása nem tette lehetővé, hogy a képrögzítés rendszerének polgári célú alkalmazása megtörténjen. De az elért eredmények, publikációk, szabadalmi leírások elegendőek voltak ahhoz, hogy az analóg képjeleket tároló laser disc (LD) mellett megjelenjen a perspektivikus, digitális technikát alkalmazó „lézer hanglemezt”, a CD-A, melyet 1982-ben szabványosított rendszerré alakított a Philips és a Sony.

Jellemzői:

Az optikai tárolórendszerekre jellemző, hogy az írás és olvasás lézersugárral történik. Nevüknek megfelelően optikai eljárást használnak (fényvisszaverődés, polarizáció, szórás, fénytörés) az adatok írására és olvasására. Az optikai tároló felületén az adatok rögzítésekor kis méretű mélyedéseket hozunk létre, amelyeken a leolvasáskor a lézersugár szétszóródik, míg az adathordozó-réteg eredeti felületéről visszaverődik. A médium olvasásakor a visszavert fényt érzékeljük, és alakítjuk vissza adatokká. Az optikai tárolókat több tulajdonságuk markánsan megkülönbözteti a mágneses tárolási technológiától: az optikai tárolókra nagy tárolási sűrűség jellemző. Ennek oka, hogy a fény sokkal kisebb felületre fókuszálható, mint a mágneses tárolók elemi tárolófelülete. Másik előnyös tulajdonság az élettartam: az optikai tárolók élettartamát évtizedekben mérik. Az optikai adathordozó előállítási költsége általában alacsony, az árat lényegében a lemezen lévő programok, adatok, zeneszámok és egyéb információk piaci értéke határozza meg, ami mellett az előállítási költség eltörpül. Fontos szempont továbbá az optikai

adathordozó cserélhetősége: a használaton kívüli lemezt zárt helyen tárolhatjuk, kompakt mérete miatt könnyen magunkkal vihetjük és másik gépen bonyolult szerelési műveletek nélkül azonnal használatba vehetjük.

Típusai:

Az optikai adattárolók – az adatok felírása, leolvasása és a gyártástechnológia szempontjából – három jól elkülöníthető típusra oszthatók:

- Csak olvasható optikai tárolók a ROM (Read Only Memory) típusú CD-k. Ezek a legelterjedtebb típusok és ezekre gondolunk először, amikor a CD szót meghalljuk. Ide sorolható a háttértárolóként használt CD-ROM, a digitális hang rögzítésére használt CD-DA (Digital Audio). (továbbá: CD-A, CD+G, CD-ROM, CD-I, CD-I Ready, CD-I, Karaoke CD, V-CD, CD-V, prerecorded (vagy premastered) MD stb.)

Az egyre bővülő alkalmazási területek arra kényszerítették a fejlesztőket, hogy új megoldásokat keressenek az egyre nagyobb CD tárolókapacitás elérésére. A kutatásokat több irányba indították. A média szempontjából az egyik út az információt hordozó egységek, a pitek méreteinek és a track-ek osztásának csökkentése, mindemellett kidolgozták az egyoldalú-kétrétegű és az oldalanként egyrétegű, de két oldalról is olvasható CD-k – az SDCD és a hdCD rendszerét. Ma már nyugodtan nevezhetjük e CD-eket a mai CD-k új generációjának, hiszen számos olyan jellemzővel rendelkeznek – ezek közé tartozik a rétegstruktúra is – amely jelentősen eltér a ma használatos CD-kétől. A szabványosítás folyamatban van, zavart csupán az okoz, hogy egymástól független, de bizonyos mértékig ellenérdekelt csoportok jutottak el hasonló eredményekhez, s a kompatibilitás biztosítása miatt közösen kell, hogy a legfontosabb paramétereket rögzítsék.

- Az egyszer írható és többször olvasható tárolók a CD-WO-k (Compact Disc – Write Once). Ezt a típust csak CD-R-ként (Compact Disc Recordable), írható CD-ként emlegetjük.
- Újraírható, törölhető, olvasható optikai tárolók a CD-RW (650, 700 MB tárhelykapacitással) és a CD-MO (Compact Disc – Magneto-Optical, jellemzően 650 MB tárhelykapacitással) típusúak.

A napi gyakorlatban elterjedt és használt CD típusok (CD-ROM, CD-R, CD-DA) jellemző tárolókapacitása: 74 perc (650 MB), illetve 80 perc (700 MB).

A CD:

A CD (a Compact Disc rövidítése, vagy magyarul kompaktlemez) általában mintegy 700 MB (Megabyte) kapacitású optikai tároló, amely hang, kép, valamint adat digitális formátumú tárolására használatos. Az első kereskedelmi forgalomba került CD 1982. augusztus 17-én készült el



2. ábra: CD (Compact Disc)

Műszaki specifikációk, a CD-k fajtái:

Méreteit tekintve a CD általában 120 mm átmérőjű, és 1,2 mm vastag. Ritka ugyan, de léteznek a Mini-CD lemezek, 80 mm-es átmérővel. Legelőször 115 mm volt a szabvány, azonban 1982 után a 120 mm-es lemezek jöttek forgalomba.

Az írható CD-ken az információt a polikarbonát hordozó alatt elhelyezkedő nagyon vékony, filmszerű szerves festékrétegbe égetik be. Erre a célra infravörös (780 nm-es) lézerdiódákat alkalmaznak. Ezek fényét fókuszálva a festékrétegben maradandó, kis tűszerű kráterek (*pit*ek), elváltozások keletkeznek. Az információ kiolvasása szintén lézerfény segítségével történik, csak csökkentett energiaszinttel. A lemez információhordozó-rétegéről visszaverődő fényt az optoelektronikai fejegység érzékeli és dolgozza fel. Amikor az olvasófej egy pit felett van, akkor csökkent fényintenzitást érzékel, mivel a fókuszált lézerfény pitről visszaverődő része gyengítő interferenciába lép a környező landról visszaverődő fénnel. Land fölött a fény nagymértékben visszaverődik. A CD kódrendszerében a pit-land vagy land-pit átmenet (azaz a fényerősség hirtelen változása) jelenti az 1-et, az átmenet hiánya (amikor nem változik a visszavert fény mennyisége) pedig a 0-t.

A CD-k – fizikai felépítésük szerint – a következők szerint csoportosíthatók:

préssel készült (csak olvasható)

CD-R (írható)

CD-RW (újraírható, azaz letörölhető és rá új adatok írhatók)

A tartalom alapján a következő fajták léteznek.

CD-DA (CD-Digital Audio, hanganyag tárolására, általában zenei albumokat tartalmaz)

CD+G (CD+Graphics)

CD+MIDI

CD Text (a hanganyag mellett szöveges album és száminformációkat is tartalmaz(hat))

CD-Extra (más néven Cd Plus, hanganyagot és – általában ehhez kapcsolódó – számítógépes adatokat is tartalmaz)

HDCD (High Definition CD)

CD-ROM (adatok tárolására)

CD-ROM/XA

CD-i (interaktív CD)

PhotoCD

VideoCD (film tárolására alkalmaz, nem azonos a DVD-vel!)

SVCD (Super VideoCD)

A CD-n az adatokat a hanganyagtól némileg eltérő módon tárolják.

A CD megalkotásakor az egyik legnagyobb probléma a hibás bájtok kiszűrése volt. Ennek érdekében minden bájtot egy táblázat szerint egy 14 bites sorozatra cserélnek (EFM). Ezzel nem csupán ellenőrizni lehet az adat sértetlenségét, de a módszer garantálja, hogy ne követhesse egymást túl sok (10-nél több) nulla bit (mivel akkor az olvasófej „elszámolhatná” magát). Mivel a lemez 8 bit hasznos adatot 14 bit alakjában tárol, a tárolás redundanciája magas, 43%-os.

Az audió CD-k lejátszása úgy történik, hogy a beolvasott adatot keresztülfuttatják egy digitális-analóg átalakítón (DAC), ami egy számból egy adott nagyságú feszültséget produkál.

A CD-k az idő során nem csupán tárolóképességükben, hanem szerkezetileg is sokat fejlődtek. Amikor megjelentek az újraírható CD-k, az olvasófejek is változtatni kellett. Ezeknél ugyanis olyan lemezanyagot kell használni, amely törölhető, azaz képes visszanyerni eredeti állapotát. Az újraírható CD-k felülete tükröződő és egy különleges festékkel van bevonva. Az írónak három, különböző erősségű lézersugárral kell rendelkeznie. A leggyengébb az olvasó lézer, amely nem változtatja meg a CD-t. A legerősebb az író lézer, ez annyira felmelegíti a festékréteget, hogy az opálossá válik, így később a lézersugár nem tud visszaverődni a CD felületéről. A törlő lézer erőssége a másik kettő között van, és csak annyira melegíti fel a CD-t, hogy amikor a felső réteg lehül, átlátszó legyen.

Ezeknek a CD-knek az egyesei és a nullái kevésbé térnek el egymástól, mint az egyszer írhatóknál, így olvasásuk valamivel bonyolultabb. Az olvasónak érzékenyebbnek kell lennie és először be kell magát kalibrálnia a CD elején található szakaszokkal.

A CD-ROM (angol: Compact Disc Read Only Memory) kb. az 1980-as évek végén piacra dobott univerzális adathordozó, illetve médialemmez.

Csak olvasható (véglegesített) adathordozó. Két technológiával készülhet:

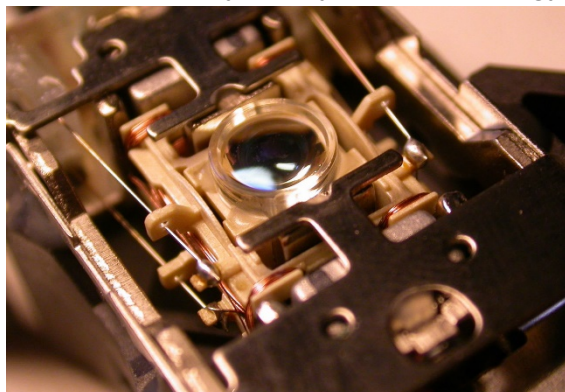
Gyári préselt lemez: Általában nagy sorozatban készült lemezek (például műsoros audió CD). Az adathordozó rétegbe sablonnal préselik a jeleket.

Otthon készített: Számítógépes, illetve asztali CD- vagy DVD-íróval készül. Az adathordozó rétegbe lézerrel égetik a jeleket.

A CD-lejátszókat kezdetben úgy tervezték, hogy a tárcsa percenként 200-530 fordulatot tett meg az olvasófej alatt. Ezeket nevezték el később 1x-es (egyszeres) CD meghajtónak. Később ugyanis a gyorsabb adatátvitel kedvéért kitalálták a dupla sebességgel forgó CD-t, amelynek így már a 2x-es elnevezés illet. A technika előrehaladásával megjelentek a 20x-os CD-k, melyek már 4000–6360 fordulatot tettek meg percenként. Ez már komoly fordulatszám, de itt még nem ért véget a fejlődés. Hogy az adatok még gyorsabban bekerülhessenek a számítógépbe, ma már az 52x-es CD sem ritkaság. Ennek fordulatszáma pedig 10 700 percenként. Tudva, hogy egy CD-lemez 12 centiméter átmérőjű, a kerületi sebesség ennél a fordulatszámnál már 242 km/óra, egy versenyautó sebessége (ilyen sebességgel egy óra alatt el lehetne jutni Budapestről Debrecenbe).

Története:

Kétségtelen, hogy az 1979-es év hangtechnikai szenzációja a Philips cég bejelentése volt, miszerint az év második felétől sorozatban gyártja új hanglemezét és lemezjátszóját, a lézeres letapogatású „Compact Disc”-et. A technológiai eljárást már az 1970-es évek elején kidolgozták és még 1976-ban bejelentették. Azonban a teljes CD-gyártó apparátust és a lejátszókészülék-gyártó üzemet csak 1979-re tudták olyan helyzetbe hozni, hogy kisebb széria előállítására is alkalmas legyen. 1979-ben



3. ábra: CD olvasó optikai olvasó lencséje

a Philips és a Sony egy rendkívüli képességekkel rendelkező kutatócsoportot hozott létre, az új digitális audiolemez megalkotására. A mérnökcsoport vezetői Kees Immink és Toshitada Doi voltak. Több mint egyéves kutatás után a mérnökcsoport nyilvánosságra hozta az ún. „Vörös Könyv”-et, mely a Compact Disc alapjait és struktúráját tartalmazta. A Philips szabadalmaztatta az általános gyártási eljárást, mely a videó LaserDisc technológiáján alapul valamint az Eight-to-Fourteen Modulation (EFM) technológiát, mely egyszerre nyújt hosszú lejátszási időt és magas ellenálló képességet az ujjlenyomatokkal és karcokhoz szemben. A Sony védjegye a hibakorrekciós eljárás, a CIRC (Cross Interleaved Reed-Solomon Code).

Egy korábbi kutatócsoportban dolgozó mérnök a Compact Disc kifejlesztését „egy közösen, sok ember által létrehozott szellemi termék létrejöttéként” jellemezte.

A Compact Disc 1982 végén lépett be az ázsiai piacra. A következő év elején megjelent az amerikai és más piacokon is. Az első kereskedelmi forgalomba került CD 1982. augusztus 17-én készült el. A Philips hivatalos adatai szerint a németországi Hannoverben található első gyártósorról az ABBA The Visitors című albumának példányai gördültek le elsőként, jöllehet a formátum kereskedelmi bevezetésére Európában március folyamán került sor (Japánban már novemberben). Ezt az eseményt a digitális audioforradalom „Big Bang”-jeként emlegetik. Az új audiolemez hatalmas érdeklődéssel és csodálattal fogadták, különösen a komolyzene rajongói, kiváló minősége miatt. Ahogy a CD-lejátszók ára rohamosan csökkenni kezdett, úgy érték el egyre nagyobb közkedveltséget a pop- és rockzenei piacon is.

A CD-t eredetileg a hanglemez utódaként emlegették, de inkább, mint adathordozó érte el sikereit, bár karrierje elején valóban csak és kizárólag zeneszámok tárolására alkalmazták. 1985 júniusában a CD-ROM-ot (csak olvasható memória) és 1990-ben az újraírható CD-t (CD-RW) mutatta be a Sony és a Philips.

Magyarországon az első CD-kiadvány volt az Omega Platina című válogatásalbuma 1988-ban.

A DVD:

A DVD (Digital Versatile Disc – digitális sokoldalú lemez) nagy kapacitású optikai tároló, amely főként mozgókép és jó minőségű hang, valamint adat tárolására használatos. 1995-ben alkotott konzorciumot a Matsushita, a Toshiba, a Philips, a Sony, a Time Warner, a Mitsubishi, a Pioneer, a Hitachi, a Thomson és a JVC, hogy létrehozzanak egy az eddigieknél nagyobb kapacitású adathordozót, melynek paramétereiben megegyeztek. Méreteit tekintve általában akkora, mint a CD, vagyis 120 mm átmérőjű. Ritka ugyan, de létezik a Mini-CD-hez hasonlóan *Mini-DVD*, 80 mm-es átmérővel. A CD-vel felülről kompatibilis.

Fajtái:

- DVD-videó (mozgóképek tárolására)
- DVD-Audio (hang tárolására)

- DVD-ROM (adat, préselt)
- DVD-RAM (adat, közvetlen (direkt) elérésű)
- DVD-R és DVD-RW (adat; az *R* egyszer írható [recordable], az *RW* újraírható [rewritable])
- DVD+R és DVD+RW (fenti kettőhöz hasonló, azokkal rivalizáló formátum)

A +R/+RW, illetve -R/-RW formátumok egymással nem teljesen kompatibilisek, támogatottságuk kb. fele-fele arányban oszlott meg megjelenésük táján a piacon, majd 2006 végére szinte az összes otthonokba kerülő lejátszó támogatta mindkét típus.

A CD-vel ellentétben, amin a hangot az adathoz képest teljesen eltérő módon tárolják, a DVD-k különböző fajtái egységes, közös állományrendszert, az úgynevezett UDF-et használják.

Blu-ray Disc:



4. ábra: Blu-ray Disc hátulja

A Blu-ray Disc (BD), gyakran egyszerűen Blu-ray néven ismert, digitális optikai lemez tárolási formátum. Úgy tervezték, hogy helyettesítse a DVD formátumot, és képes több órányi nagyfelbontású videó (HDTV 720p és 1080p) tárolására. A Blu-ray fő alkalmazási területe olyan videóanyagok, mint a játékfilmek, valamint a videojátékok fizikai terjesztése a PlayStation 3, PlayStation 4, PlayStation 5, Xbox One és Xbox Series X számára. A Blu-ray név a sugárzás "a kék lézere" (amely valójában ibolya lézer) utal a lemez olvasására, amely lehetővé teszi az információk nagyobb sűrűségű tárolását, mint a DVD-khez használt hosszabb hullámhosszú vörös lézer.

A műanyag lemez 120 milliméter (4,7 hüvelyk) átmérőjű és 1,2 milliméter (0,047 hüvelyk) vastag, ugyanolyan méretű, mint a DVD -k és CD -k. [5] A hagyományos vagy a BD-XL előtti Blu-ray lemezek rétegenként 25 GB-ot tartalmaznak, a kétrétegű lemezek (50 GB) pedig a hosszúságú videolemezek ipari szabványa. Háromrétegű lemezek (100 GB) és négyrétegű lemezek (128 GB) állnak rendelkezésre a BD-XL újraíró meghajtókhoz. [6]

A nagy felbontású (HD) videó Blu-ray lemezeken tárolható, legfeljebb 1920×1080 képpontos felbontásban, 24 progresszív vagy 50/60 soros képkocka másodpercenként. A DVD-Video lemezek maximális felbontása 480i (NTSC, 720×480 pixel) vagy 576i (PAL, 720×576 pixel) volt. [7] Ezen hardver specifikációk mellett a Blu-ray multimédiás formátumokhoz is társul.

A BD formátumot a Blu-ray Disc Association fejlesztette ki, amely a szórakoztató elektronika, a számítógépes hardver és a mozgóképek gyártóit képviseli. A Sony 2000 októberében mutatta be az első Blu-ray Disc prototípusokat, az első prototípuslejátszót pedig 2003 áprilisában mutatták be Japánban. Ezt követően tovább fejlesztették a hivatalos világméretű megjelenésig, 2006. június 20-ig, kezdve a nagyfelbontású optikai lejátszást. lemezformátumú háború, ahol a Blu-ray Disc versenyzett a HD DVD formátummal. A Toshiba, a HD DVD-t támogató fő cég, 2008 februárjában beleegyezett, majd 2009 végén kiadta saját Blu-ray lemezlejátszóját. A Media Research szerint az Egyesült Államokban a nagyfelbontású szoftverek értékesítése lassabb volt az első két évben, mint a DVD-szoftverek értékesítése. A Blu-ray szembe néz a versennyel a „Video On Demand” (VOD) és a DVD-k folyamatos értékesítése miatt. 2016 januárjában az amerikai szélessávú háztartások 44%-ban volt Blu-ray lejátszó. A 4K tartalom lejátszásához a BDA bemutatta a Blu-ray Ultra HD Blu-ray nevű változatát.

A mágneses adathordozók

A mágneses adathordozók működési elve: egy hordozóeszközön található egy vékony mágnesezhető réteg, amit egy olvasó/író fej olvas vagy éppen ír, általában indukciós módszerekkel. A fej kétféle értéket különböztet meg: a logikai igen vagy logikai nem értékét.

A mágneses adathordozók legfontosabb fajtái a teljesség igénye nélkül: hajlékonylemez, merevlemez, illetve kazetták és streamerek.

A hajlékonylemez

A hajlékonylemez (angol nevén floppy disk) egy hordozható mágneses adathordozó, mai szemmel nézve kis kapacitással, viszont meghatározó formátum volt az 1970-1990-ig terjedő időszakban. Működési elvük: a védőburkolattal ellátott lemez a meghajtóba helyezése után elkezd pörögni, és a meghajtó olvasó/írófeje olvassa be a lemezen lévő adatokat. A fej hozzáér a lemezhez, ezért rázkódás esetén nagy az adatvesztés esélye.

Fajtái:

- SS – Single Side (egyoldalú – mint manapság egy CD)
- DS – Double Side (kétoldalú – a két oldal használatához esetleg forgatni kell)
- SD – Single Density (szimpla sűrűség – kis kapacitás)
- DD – Double Density (dupla sűrűség – "normál" kapacitás)
- HD – High Density (nagy sűrűség – nagy kapacitás)
- ED – Extended Density (megnövelt sűrűség)

A merevlemez

A merevlemez (azaz a HDD) egy nagy kapacitású háttértároló, ami nem, vagy nehezen hordozható. Működési elve: az adatot mágnesezhető réteggel bevont lemezek vannak, amit egy, a meghajtóban található író/olvasó fej ír, vagy olvas. A fej nagyon közel van a lemezekhez, és bár nem ér közvetlenül hozzá, de rázkódás hatására adatvesztés léphet fel. Ugyanez a helyzet, hogyha akár egy porszem is kerülne a meghajtó belsejébe ezért erre a gyártók különösen ügyelnek. A lemezek állandóan nagy sebességgel forognak, a sebességet az RPM (Rotate Per Minute) mértékegységben adják meg. Általában 5400-7200RPM-mel forognak a lemezek, bizonyos típusúak gyorsabban is. A merevlemezeket alapvetően három tulajdonságuk határozza meg: tárolókapacitásuk, írási/olvasási sebességük és a csatolófelületük. Tárolókapacitásuk ma már eléri a több ezer gigabájtot, pár évtizeddel ezelőtt még csak néhány megabájtos merevlemezek voltak. Írási/olvasási sebességük függ a forgási sebességtől és a merevlemez gyorsító tárának méretétől, ami csökkenti az adatok elérési idejét. A csatolók típusai lehetnek ATA, SATA és SCSI. Manapság már kezdi leváltani az úgynevezett szilárdtest meghajtó (SSD), mert gyors az elérési ideje, és semmilyen mozgó alkatrészt nem tartalmaz, bár kapacitásában még elmaradnak a mai HDD-ktől.

Kazetták, és streamerek

A kazetták soros elérésű tárolóeszközök, főképp archiválásra alkalmasak. Ide tartoznak a videokazetták, amit videók tárolására használtak, és a magnókazetták, amik általában zeneszámok rögzítésére használtak, de megjelentek a számítástechnikában is.

Szalagos meghajtó

A szalagos meghajtó, angolul streamer egy olyan számítógépes hardvereszköz, mely mágneses technikával, mágnesszalagra rögzíti a bináris adatokat. Az ilyen jellegű adattárolás napjainkban már főleg csak archiválási célokat szolgál, mivel a technológia adatsűrűségének és költségeinek aránya kedvezőbb, mint más adattároló eszközök esetében.

A véletlen hozzáférésű háttértárakkal ellentétben (például merevlemez) itt az egyes összetartozó bitek (optimális esetben) folytonos sorrendben követik egymást, az adattöredezettség minimalizálása végett. A bizonyos mértékben töredezett adatokat hordozó szalagos meghajtók a hasonló mértékben fragmentált merevlemezekhez képest rendkívül magas átlagos elérési idővel rendelkeznek, mivel a megfelelő adat megtalálásához a meghajtónak ide-oda kell tekergetnie a szalagtekercset.

Szalagos meghajtók többféle interfészen keresztül is csatlakozhatnak a számítógéphez. A legelterjedtebb a SCSI csatlók használata, de létezik üvegszálas, FICON, ESCON, soros, IDE, USB, vagy FireWire csatlós is.

Tartós állapotú meghajtó

A tartós állapotú meghajtó (más néven félvezető alapú meghajtó vagy szilárdtest-meghajtó, angol rövidítése SSD (a *Solid-state drive* kifejezésből)) félvezetős memóriát használó adattároló eszköz.

Bővebben, az SSD egy olyan, mozgó alkatrészek nélküli adattároló eszköz, ami memóriában tárolja az adatot, a környezetéhez, illetve a gazdaszámítógéphez a merevlemezekhez hasonlóan SATA vagy egyéb (SCSI, PCI Express, USB stb.) csatlakozófelülettel csatlakozik és azokhoz hasonlóan blokkos adatelérést biztosít. Az SSD eszközökben a gyártók különböző típusú memóriákat használhatnak, mint pl. Flash vagy különböző RAM fajták – ezt az ár- és a teljesítményigények határozzák meg.

A szilárdtest – angolul „solid state” – szó arra utal, hogy ez a technológia nem tartalmaz mozgó alkatrészeket, mint a hagyományos merevlemezek, hajlékonylemezek (floppyk). A mozgó alkatrészek hiánya miatt kevésbé sérülékeny, mint a hagyományos merevlemez, hangtalan, kevés hőt termel, nincsenek a mechanikából adódó késleltetések, az adathozzáférés egyenletesen gyors.

Az SSD-ket előszeretettel építik be laptopokba, subnotebookokba, netbookokba (pl. Asus, Eee, PC), valamint PC-kbe is, annak ellenére, hogy ezek tárolási egységre vetített ára nagyobb, mint a hagyományos merevlemezek. Emiatt, ahol lehetőség van több adattárolót alkalmazni, ott elsődlegesen az operációs rendszer és programok gyorsítására használják, az egyéb adatokat hagyományos merevlemezekben tárolják.

Felépítése

Alapvetően két technológia létezik, a DRAM és flash alapú.

DRAM SSD

Tápellátást igénylő (annak megszűnése esetén törlődő) memóriaelemeket tartalmazó tömbökből épül fel, mint például a számítógépek központi memóriája. Ez rendkívül gyors írást, olvasást és keresést biztosít. Nagy adatbázisok és grafikus alkalmazások sebességének növelésére használják. Ezek a meghajtók akkumulátorral rendelkeznek az adatvesztés megakadályozására, a drágább modelleket mentőlemezzel is ellátják, az áramkimaradás esetén fellépő adatvesztés kivédésére. Előnyük a gyorsaság és az egyszerű felépítés. Hátrányuk a magas ár – 80-800 USD/gigabájt –, valamint a nagy energiafelvétel, magas fogyasztás és ennek következtében a melegedés. Felhasználásuk ipari és katonai téren jelentős.

Flash SSD

A nem felejtő memórián alapuló SSD-k (NAND SSD) a 2000-es évek második felében terjedtek el, az alacsonyabb ár miatt – 3-10 USD/gigabájt – egyre nagyobb szerepet kaptak. A flashmemória leglényegesebb tulajdonsága, hogy áramfelhasználás nélkül is megőrzi az adatokat. Sebessége elmarad a DRAM mögött. A memóriacellák csak korlátozott számú írás-olvasást képesek elviselni, így ez a paraméter határozza meg az eszköz élettartamát. A flash memóriás tárolók szervezése bonyolultabb a DRAM-énál, a különböző gyártók különféle fizikai felépítéssel, kontroller- és hibajavító algoritmusokkal igyekeznek elkerülni a flash memóriacellák „halálából” adódó adatvesztést, valamint a cellák egyenletes terhelését biztosítani. A flash alapú SSD-knél négy technológiát lehet megkülönböztetni: a SLC (*Single Level Cell*), MLC (*Multi Level Cell*), TLC (*Triple Level Cell*) és a QLC (*quad-level cells*) technológiákat. SLC technológia esetén egy memóriacellában egy bit tárolódik, az MLC esetén 2, a TLC esetén 3, míg a QLC esetén 4. Az SLC gyorsabb, hosszabb életű és drágább, mint az MLC, valamint az MLC előnyei ugyanezek a TLC-vel szemben. Ugyanez vonatkozik a TLC és QLC SSD-kre is.

Pendrive

A pendrive (USB-flash-tároló, USB-kulcs, tollmeghajtó) USB-csatlakozóval egybeépített flash memória. Tárolási kapacitása (elvileg 8 MB-tól, gyakorlatilag) 256 MB-tól 2 TB-ig terjed. Némelyik képes 10 évig megőrizni az adatokat, és egymillió írási-törlési ciklust is kibír. A modern operációs rendszerekkel szabványos *USB mass storage* szabványt használja. Önállóan nem képes adatcserére, csak személyi számítógépre vagy a megfelelő csatlakozással ellátott író/olvasó egységre csatlakoztatott állapotban, arról vezérelve. Jellemző adatátviteli sebessége USB 2.0 feltételek megléte esetén 6 MB/s, USB 1.0 szabványnál kb. 1,5 MB/s. Az elektromos csatlakozás védelme érdekében védőkupakkal készül, de létezik védőkupak nélküli és kitolós változat is.

Felépítése:

A pendrive egy kis méretű nyomtatott áramkört tartalmaz, a ráerősített fémcsatlakozóval, általában egy műanyag tokba téve. A tokozása a felhasználói igényektől függően változatos: van por- és cseppálló kivitele, kiemelten ütésálló kivitele is. A csatlakozója a személyi számítógépeken elterjedt „A típusú” USB csatlakozó. Önálló áramforrásuk csak akkor van, ha egyéb szolgáltatással is rendelkeznek, például adatmennyiség-kijelzés vagy MP3-zenelejátszás, diktafon funkció.

5. ábra: 8 GB-os Maxell pendrive



Memóriakártya

Memóriakártyák 3 különböző szabványosított mérete; balról jobbra haladva a régebbitől az újabb szabvány felé

A memóriakártya olyan hordozható digitális tárolóeszköz, amelynek alakja kártyaszerű. Főbb tulajdonságai: hordozhatóság, energia nélküli adatmegmaradás, kis méret, többszöri írhatóság. Leggyakoribb felhasználása:



6. ábra: Memóriakártyák

digitális fényképezőgépek, táblagépek, telefonok, okostelefonok, kamerák, MP3 lejátszók, videójáték-konzolok, adatgyűjtők.

3 fontos jellemzője van: típus, tárolókapacitás és írási/olvasási sebesség.

Típusai:

CompactFlash, CF

A CompactFlash, röviden CF solid state (szilárd félvezető) technológián alapuló olcsó adattároló. Adattárolásra tipikusan flash memóriát alkalmaz. Nem tartalmaz mozgó alkatrészeket, ezért kevesebb energiát fogyaszt és ellenállóbb a fizikai behatásokkal (például rázkódással) szemben, mint a hagyományos mágneses háttértárak.

1994-ben mutatta be a SanDisk Corporation.



7. ábra: CompactFlash adattároló

A régebbi digitális fényképezőgépek CompactFlash (CF) kártyát használnak, amelynek két típusa létezik (*Type I* és *Type II*). A két változat közötti különbség az adatok felírásának és visszaolvasásának sebességében van. Ma már csak a gyorsabb *Type II* kártyák használatosak, amelyek azonban kompatibilisek a *Type I* író-olvasó modulokkal.

Secure Digital, SD

Az utóbbi időkben a Secure Digital (SD) kártya a legelterjedtebb, mivel a korábban (főként mobiltelefonokban) alkalmazott MMC kártyáknál sokkal nagyobb adatátviteli sebességet tesz lehetővé. A hagyományos SD-kártya mellett később megjelentek a kisebb méretű MiniSD, majd a még kisebb MicroSD kártyák is. Ezeket a fényképezőgépek, videokamerák és mobiltelefonok is képesek közvetlenül írni és olvasni, a külső kártyaolvasókban azonban csak kiegészítő **adapterrel** használhatók. A kártyák sebességét a típusuk utáni class 2, class 4, class 6, class 8, class 10 adja meg, amiben a class utáni számok a kártyák minimum írási/olvasási sebességét jelölik MB/s-ban.



8. ábra: 16 GB-os SD kártya

Ez az SD kártya nem azonos a személyi számítógépekben használt SD-memóriával, mivel az a synchronous dynamic random access memory, szinkron dinamikus tetszőleges hozzáférésű memória rövidítése.

SmartMedia

Egy, már nem gyártott memóriakártya-típus, amit a Toshiba fejlesztett ki. A kártyát általában fényképezőgépekben használták, de maximális kapacitása mindössze 128 MB volt.



9. ábra: 128 MB-os SmartMedia kártya

Memory Stick



10. ábra: 512 MB-os Memory Stick micro

A Memory Sticket főként hordozható eszközökben alkalmazzák, mivel könnyen fel- és lecsatolható, és felcsatolt állapotban a rajta levő adatok könnyen elérhetők. A Sony vezette be, és még ma is ez a cég gyártja messze a legtöbb Memory Sticket. Típusai: Memory Stick Duo, Memory Stick PRO Duo és Memory Stick Micro. A Memory Stick Duot a 128 MB-os méretkorlátozás és lassúsága miatt ma már nem gyártják, a Memory Stick PRO Duo helyettesíti.

xD-Picture Card

Az xD-Picture Card az egyetlen olyan kártyatípus, ami nem tartalmaz vezérlő áramkört. Az Olympus és a Fuji közös fejlesztése. Típusai a Multi-Level Cell (M) típus, a High Speed (H) típus és az Olympus típus. Csak az Olympus és a Fuji készülékei, főleg fényképezőgépei használják. Maximális kapacitása 2 GB.



11. ábra: 2 GB-os Olympus xD-Picture card

MultiMediaCard



12. ábra: 16 MB-os Multimedia Card

A MultiMediaCard főként mobiltelefonokban, PDA készülékekben, MP3 lejátszóknak használják. A Secure Digital (SD) kártya elődje. A Siemens és a Sandisk fejlesztette ki. Típusai: Reduced-Size MMC (RS-MMC), Dual Voltage Reduced-Size MMC (DV RS-MMC), MMC4.x, vagy High Speed MMC (HS-MMC), MMCPlus és MMCmobile.

Játékkonzolok mentéskártyái

Rengeteg játékkonzol memóriakártyára írja a játékok mentéseit. A Nintendo GameCube és a Sony PlayStation konzolok is ilyen adatmentést használnak. A Nintendo jelenlegi, hetedik generációs eszköze, a Wii pedig már rendelkezik olyan opcióval is, hogy választható, hogy hordozható (SD) memóriakártyára vagy belső Flash memóriára mentse-e az adatokat.

A játékkonzolok gyártói nem tartják magukat a szabványokhoz, ezért minden típusnak saját mentéskártyatípusa van. A játékkonzolok a saját típusú mentéskártyán kívül még néhány más típust is elfogadnak.

1. ábra: Lyukkártya	4
2. ábra: CD (Compact Disc).....	6
3. ábra: CD olvasó optikai olvasó lencséje	8
4. ábra: Blu-ray Disc hátulja.....	10
5. ábra: 8 GB-os Maxell pendrive	14
6. ábra: Memóriakártyák	15
7. ábra: CompactFlash adatároló	15
8. ábra: 16 GB-os SD kártya	15
9. ábra: 128 MB-os SmartMedia kártya	16
10. ábra: 512 MB-os Memory Stick micro.....	16
11. ábra: 2 GB-os Olympus xD-Picture card.....	16
12. ábra: 16 MB-os Multimedia Card.....	16