

FIJKA

2000

6

2001



Fizika
Informatika
Kémia

EINTE

FIZKA

**Fizika
Informatika
Kémia
Alapok**

Az Erdélyi Magyar
Műszaki Tudományos
Társaság kiadványa

Megjelenik kéthavonta
(tanévenként
6 szám)

**10. évfolyam
6. szám**

**Főszerkesztők
DR. ZSAKÓ JÁNOS
DR. PUSKÁS FERENC**

**Felelős szerkesztő
TIBÁD ZOLTÁN**

**Felelős kiadó
ÉGLY JÁNOS**

**Számítógépes tördelés
PROKOP ZOLTÁN**

Szerkesztőbizottság

Bíró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Kará-
csony János, dr. Kaucsár Márton,
dr. Kása Zoltán, Kovács Lehel,
dr. Kovács Zoltán, dr. Máthé Enikő,
dr. Neda Árpád, dr. Szenkovits
Ferenc, dr. Vargha Jenő

Levélcím

3400 Cluj, P.O.B. 1/140

* * *

Megjelenik az
Illyés Közalapítvány:
Országos Tudományos
Technológiai és Innovációs
Ügynökség (ANSTI);
Nemzeti Kulturális
Alapprogramok Igazgatósága;
Romániai Kisebbségi Tanács
támogatásával.

Borítóterv: Vremier Márton

Grafika: Könczey Elemér

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
Kolozsvár, 1989 december 21. sugárút (Magyar u.) 116. sz.

Levélcím: RO-3400 Cluj, P.O.B. 1-140

Telefon: 40-64-190825, Tel./fax: 40-64-194042

E-mail: emt@emt.ro

Web-oldal: <http://www.emt.ro>

Bankszámlaszám: Societatea Maghiară Tehnico-
Științifică din Transilvania

251100996634504/ROL

2511.1-815.1/ROL

BRD Suc. Cluj

BCR Suc. Cluj



A PC – vagyis a személyi számítógép

XI. rész

2. Optikai adattárolás CD-ROM-on

A számítógépek másik fontos háttértára a CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory). A CD-ROM optikai tárolási elven alapszik és a CD hanglemezek sikerének köszönhetően ezt a hordozót olcsón lehet gyárilag sokszorosítani és ezért széles körben el is terjedt.

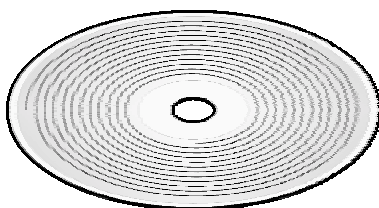
A régi típusú hanglemezekre, amelyeket körülbelül a '70-es évek végéig gyártottak, a hangot még az Edison által 1877-ben feltalált elv szerint vették fel. Ezek a hanglemezek mikroszkóp alatt egy nagyon vékony spirális alakú barázdát láthatunk. A hangjelet a barázda oldalirányú és mélységi modulálása tárolja. A modulálás folyamatosan és arányosan követi a hangjel frekvenciáját és amplitúdóját, vagyis a jelfeldolgozás analóg módszereken alapszik. Annak ellenére, hogy az ilyen típusú lemezek jó minőségű stereo hangvisszadásra voltak képesek, mégsem vehették fel a versenyt a '80-as évek elején megjelent digitális jelfeldolgozáson és optikai tárolási elven alapuló CD hanglemezekkel. Az optikai tárolási elv gyakorlati alkalmazásán nagyot lendített a lézersugarat kibocsátó félvezető diódák feltalálása, főleg 1981-től kezdődően, amikor a japán Sharp cégnek sikerült ezeket nagy sorozatban gyártani. Így, többéves, közös kutatómunka eredményeként a holland Philips cég, valamint a japán Sony cég 1982-re kidolgozta az audio CD szabványt és a megfelelő lejátszó berendezést.

A hangot a CD lemezek digitális formában rögzítik, így a számítógépprogramok és adatok tárolására való áttérés egyszerű volt. Az adathordozó fizikai formátuma azonos maradt. A CD műanyag (polikarbonát) alapú lemez, amelynek külső átmérője 120 mm (4,7 inch), vastagsága 1,2 mm és a lemez közepén a meghajtó tengely számára egy 15 mm átmérőjű lyukat találunk. A lemez felső felén, a felirat- és egy védőréteg alatt egy nagyon vékony (50-100 nm) fényvisszaverő fémréteg (rendszerint alumínium) van. Ezt a fémréteget, amelynek a felületi kiképzése lehetővé teszi az információ tárolását, a lemez alsó feléről, az átlátszó polikarbonát rétegen keresztül láthatjuk. Megjegyezzük, hogy kisebb, 80 mm átmérőjű, kevesebb információt tartalmazó CD-kkel is találkozhatunk.

Az audio CD leolvasására és a CD-ROM leolvasására alkalmas meghajtók között alig találunk felépítésbeli eltérést. A régi típusú meghajtók kizárólag CD-ROM lemezeket voltak képesek leolvasni, később megfelelő szoftver, valamint a számítógépbe beépített hangkártya segítségével az audio CD-ék lejátszása is lehetővé vált.

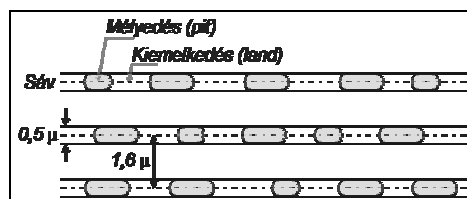
Fizikai lemezkezelés. A CD lemezek az adattároló sáv spirális alakú, amelyet a lemez közepétől kezdve kell leolvasni (1. ábra). A sáv teljes hossza körülbelül 5 km és 650 MByte adat tárolására képes. A sávon egymást követő különböző hosszúságú kiemelkedéseket és mélyedéseket láthatunk. Ezeknek a segítségével történik az adattárolás (2. ábra). A sáv és a mélyedések szélessége $0,5\ \mu\text{m}$, amely körülbelül a zöld fény hullámhosszának felel meg. A mélyedések hossza $0,83$ és $3,56\ \mu\text{m}$ között változik. Két szomszédos sáv $1,6\ \mu\text{m}$ távolságra van. Az információ leolvasásához a lemezt alulról, a kívánt helyen lézersugárral

világítják meg. Erre egy $0,78 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú lézersugárzást kibocsátó AlGaAs diódát használnak (3. ábra). A sugárzás az infravörös tartományba esik és szemmel nem látható, mivel $0,72 \mu\text{m}$ -nél nagyobb hullámhosszúságú sugárzást már nem vagyunk képesek észlelni. Az $n=1,55$ törésmutatójú polikarbonát réteg is fontos optikai szerepet játszik a mélyedések és kiemelkedések egymást követő szekvenciája által tárolt információ kiolvasásánál. A leolvasó lencserendszere a lézersugarat a polikarbonát réteg felületére egy $800 \mu\text{m}$ átmérőjű körbe összpontosítja. Miután a lézersugár áthalad az átlátszó polikarbonát rétegen, a fényvisszaverő fémréteg felületére már egy pontszerűen kis $1,7 \mu\text{m}$ átmérőjű körbe összpontosul. A két átmérő közötti arány lehetővé teszi, hogy a lemez felületén található por vagy karcolás negatív optikai hatása gyakorlatilag elhanyagolható legyen. A polikarbonát rétegben a lézersugár hullámhossza $1,55$ -ször kisebb mint a levegőben, vagyis $0,5 \mu\text{m}$ -re csökken. A mélyedések és a kiemelkedések által visszavert lézersugár interferál a beesővel. Mivel a mélyedések és a kiemelkedések közötti különbség $\frac{1}{4}$ része a lézersugár polikarbonát rétegbeni hullámhosszának, azért a kiemelkedés által visszavert sugár fázisa egy fél hullámhosszal késik a beesőhöz képest, míg a mélyedésből visszavert sugárzás fázisa azonos a beesővel. Így a beeső sugárzás csak a kiemelkedésről visszavertet oltja ki. A visszavert lézersugár egy prizmarendszeren 90° -ban megtörve az infravörös detektorra jut. Az 1-es biteket nem maga a mélyedés képviseli, hanem a mélyedés széle, vagyis egy kiemelkedés és mélyedés közötti átmenet. Az egész optikai rendszert egy nagy pontosságú szervomechanizmus állítja rá a leolvasandó sávra. A sávérzékelés a visszavert lézersugár segítségével történik.



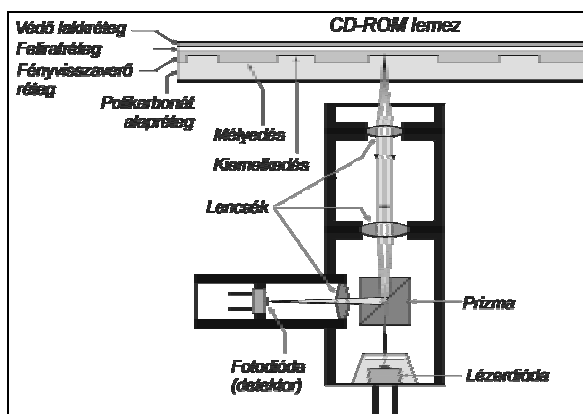
1. ábra

Optikai adattároló – a CD (Compact Disk)



2. ábra

Adatsávok a CD-n



3. ábra

CD-ROM meghajtó optikai részének vázlata

Hanglejátszásnál a CD-t állandó kerületi sebességgel forgatják (CLV – constant linear velocity), amely 150 kByte/sec adatátviteli sebességnek felel meg. Ezt a sebességet tekintik egységnek – 1×. A nagyobb sebességű meghajtók jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze. Egy adott sebéségen felül a lemezt nem állandó kerületi sebességgel forgatják meg, hanem állandó fordulatszámmal, vagyis állandó szögsebességgel (CAV – constant angular velocity). A lemez fordulatszámanak növelésével a meghajtón belül fellépő rezgés és zaj négyzetesen növekszik. Ezért egy bizonyos sebéségen felül már nem növelik a lemez fordulatszámat, hanem több adatleolvasó lézersugarat használnak (multi-beam). Így egy 6 MByte/sec adatátviteli sebéségre képes 40× meghajtót, egy 8× szögsebességgel megforgatott lemezzel is meg lehet valósítani úgy, hogy az adatokat egyidejűleg 6 lézersugárral olvassák le és a keletkezendő hibákat egy hetedik lézersugárral javítják ki.

CD-ROM sebessége	Adatátviteli sebesség	CD lemez percenkénti fordulatszáma (a külső- és a belső sáv leolvasásánál)
1×	150 KByte/sec	200 - 530
2×	300 KByte/sec	400 - 1060
4×	600 KByte/sec	800 - 2120
8×	1,2 MByte/sec	1600 - 4240
40× (CLV)	2,6 – 6 MByte/sec	8900 (állandó)
40×40 (multi-beam)	6 MByte/sec	1400 (állandó)

1. Táblázat. A CD-ROM meghajtók adatátviteli sebessége és fordulatszáma

Logikai lemezkezelés. A CD lemez egy, vagy több szabványos formátumban (Multi-session) felírt szekcióból áll. Az adatformátumokat tartalmazó szabványokat az első kiadásuk borítójának színéről nevezték el.

Piros könyv (Red Book) az audio CD (CD-DA – Compact Disk - Digital Audio) logikai lemezkezelés szabványát írja le. A hangjelet 44,1 kHz-es frekvenciával mintavételezik. A lemezre a mintavételek digitális értékeit veszik fel. Ezeket egy nagy felbontóképességű analóg/digitális átalakító szolgáltatja. Az adatok mellé a lemezre hibajavító kódokat is vesznek fel. Mindezeket keretekbe (frame) tömörítik. 98 keret egy szektort alkot. Egy keret összesen 24 byte adatot tartalmaz, egy szektor pedig 2352 byte-ot.

Sárga könyv (Yellow Book) a CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory) logikai lemezkezelés szabványát írja le és a piros könyvben foglalt szabvány továbbfejlesztése. Az adatokat az előbbinél több hibajavító kóddal látták el és a szektorok azonosíthatóságát is biztosították. Az XA (eXtended Architecture) szabvány szerint készített lemezekben az adat-, a hang- és a video szektorok vegyesen tárolhatók mert a szektorban található egy azonosító blokk, amely a szektor típusát tartalmazza.

Zöld könyv (Green Book) az interaktív CD (CD-I – Compact Disk - Interactive) logikai lemezkezelés szabványát írja le. A CD-I lemezekben nem csak adatok, zeneszámok és képek vannak, hanem az értelmezésükhöz szükséges programok is. A szektorok felépítése, a tartalomjegyzéket kivéve azonos az XA lemezével.

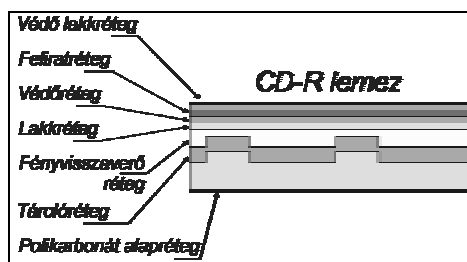
Fehér könyv (White Book) a zöld könyvben leírt lemezkezelési szabvány továbbfejlesztett változata és főleg a multimédia (audio és video) tulajdonságok bővítésével foglalkozik.

Narancssárga könyv (Orange Book) az újabban megjelent írható CD (CD-R – Compact Disk - Recordable) logikai lemezkezelés szabványát írja le.

3. Új CD típusok

3.1. Írható CD (CD-R)

Az írható CD, amint az elnevezése is mutatja egy olyan típusú CD, amelyre az információt a felhasználó saját maga rögzítheti. A lemezre csak egyszer lehet adatot ráírni, de annyiszor olvashatjuk le, ahányszor akarjuk. Erre utal a kevésbé elterjedt CD-WORM (CD – Write Once Read Many) elnevezése is. A CD-R lemezek felépítése (4. ábra) különbözik a gyári sokszorosítású CD-ROM lemezek felépítésétől. A CD-R lemezeknél is megtaláljuk az átlátszó polikarbonát réteget, de a fényvisszaverő réteg alatt egy szerves műanyag réteget (dye) találunk, amely az információ optikai tárolásának aktív rétege.



4. ábra

Írható CD lemezek (CD-R) keresztmetszete

Ez a réteg a polikarbonát réteghez hasonlóan ugyancsak átlátszó és ott, ahol az adattárolást végző lézersugár felmelegíti, véglegesen homályossá válik. Így ezeken a helyeken a fényvisszaverő réteg nem veri vissza a kiolvasást végző lézersugarat. Felülről az arany vagy ezüst fényvisszaverő réteget több ellenálló réteg védi.

3.2. DVD lemezek

A DVD lemezt filmek számára dolgozta ki 1990-ben a Philips és a Sony cég. Elnevezését a Digital Video Disk rövidítéséből kapta. Mivel nemcsak filmeket, hanem adatokat is tárolhat, jelenleg a DVD elnevezés a Digital Versatile Disk rövidítésére utal. A DVD meghajtó nemcsak a DVD lemezeken tárolt filmeket és adatokat képes leolvasni, hanem a CD-ROM-okat is (5. ábra).



5. ábra DVD meghajtó

A video információ digitális tárolása több szempontból előnyösebb és lényegesen jobb minőségű képvisztaadás érhető el, mint a videoszalagra való analóg képtárolással. Így az utóbbi időben a DVD lemezen forgalmazott filmek kezdik kiszorítani a VHS videoszalagokon forgalmazottakat. A DVD lemez méretei azonosak a CD lemez méreteivel. A DVD lemezen is az információt tároló sáv spirális alakú, de a sávok sokkal keskenyebbek és a közöttük levő távolság is arányosan kisebb. Ezáltal egy DVD lemezre jóval több információ írható mint egy CD-ROM lemezre. A keskenyebb sáv rövidebb hullámhosszú leolvasó lézersugarat követel. A DVD lemez nagy tárolókapacitása még annak is tulajdonítható, hogy mindkét felén képes adatot tárolni. A következő DVD típusokkal találkozhatunk:

- DVD-ROM – számítógépprogramok és adatok tárolására alkalmas. A következő tárolókapacitású lemezeket gyártják: 4,7 GByte (DVD-5), 8,5 GByte (DVD-9), 9,4 GByte (DVD-10) vagy 17 Gbyte (DVD-18)

- DVD Video Disk – különleges digitális formátumban a filmek kép- és hanginformációit tárolja
- DVD-R – írható DVD. A CD-R lemezhez hasonló, mindkét felén 3,95 Gbyte adatot képes tárolni
- DVD-RW (DVD Read Write) vagy DVD-RAM (DVD Read Only Memory) – egy RAM memóriához hasonlóan többször írható és olvasható is.

A kutatási és technológiai fejlesztési irányvonal azt mutatja, hogy a DVD lemezeké a jövő. Idővel teljesen ki fogják szorítani a lényegesen kisebb kapacitású CD-éket. Az optikai adattároló eszközök, annak ellenére, hogy sok előnnyel kecsegtetnek, egyelőre még nem veszik át a vezető szerepet az ugyancsak sok fejlődésen átment mágneses adattárolóktól.

Irodalom:

- 1] *Abonyi Zs.*: PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996
- 2] *Markó I.*: PC Hardver; LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000
- 3] *Kuhn, K. J.*: Audio Compact Disk - An Introduction; CD-ROM - An extension of the CD audio standard; Audio Compact Disk - Writing and Reading the data; Other disk formats of interest; www.ee.washington.edu/conselec/CE/kuhn
- 4] *Karbo, M. B.*: The Optic Media (CD-ROMs and DVD); www.mkdata.dk, www.karbosguide.com
- 5] *Fudge Ch.*: Compact Disk Recordable (CD-R); Inc. Dahlgren VA, September 1997, www.nswc.navy.mil/cosip
- 6] *Anghelidi, R.*: Importanța culorii; Chip 9/2000

Kaucsár Márton

A világítástechnika története

Már az ősember is arra törekedett, hogy lakóhelyét minél jobban kivilágítsa. A sátorban, kunyhójában vagy a barlangjában megfelelő fényforrásról gondoskodott. Az első fényforrása nyilvánvalóan a tűz volt. Az égő fa lángja fényforrásként is szolgált, amely lakóhelyét megvilágította. Ősünk egy időn túl arra is rájött, hogy a tűz nem a legmegfelelőbb fényforrás, mert az égési termékek, a füst és a korom túlságosan szennyezi a környezetet, mint fényforrás túl sok hőt termel, amely a melegebb égővön sokszor elviselhetetlenné vált. Ezért ötletes ősünk feltalálta az első, mesterséges fényforrást, a fáklyát. A fáklya első változata egy megfelelően kiképzett fa rúd volt, amely már egy hordozható fényforrás és oda lehetett helyezni ahol nagyobb megvilágításra volt szükség. Hosszú időn keresztül ez volt az emberiség fényforrása, még a középkorban is a szegény emberek ezzel világítottak. Időközben ez a fényforrás sok változáson ment át. Különböző bevonatokkal látták el (szurok, kátrány, viasz, illó-olajok, gyanták stb.), ezáltal növelni lehetett a fáklya élettartamát, fényerejét, változtatni lehetett a láng színét. A távolkeleten és Indiában található olyan fák és növények, amelyek égéskor kellemes illatot árasztanak, esetleg bódító hatást is keltenek. További fejlődést jelentett, amikor farúd helyett kanóc-köteget kezdtek alkalmazni, ezt összesodorva, döngölve vagy préselve különböző gyantafélékkel és olajokkal átitatva merev rúddá alakították. Az alkalmazott bevonat megfelelő megválasztásával a láng méretét, színét, az égéstermék (füst, korom) illatát és mennyiségét lehetett befolyásolni. Ma már tudnak olyan pirotechnikai bevonattal ellátott fáklyát gyártani, amely esőben, szélvihárban sőt még víz alatt is ég és