

# SZÁMÍTÓGÉP ARCHITEKTÚRÁK

Eszközök, eszközvezérlők

---

---

---

---

---

---

---

---

## A program

- **Eszközök, osztályaik, architektúrájuk**
- **Vezérlők, kontrollerek, adapterek**
- **Az IT-k, szerepük, kezelésük**
- **Strukturált eszközök: diszkek, CD-k, DVD-k**
  - felépítés, alapfogalmak, elérések

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eszközök szerepe

- **Kapcsolattartás**
  - a felhasználókkal (Human Interface Devices),
  - a gépek, rendszerek között (Networking Devices),
  - információforrásokhoz, beavatkozókhoz (érzékelők, beavatkozók).
- **Másodlagos adattárak (diszkek),**
- **harmadlagos táruk (szalagok, kazetták, CD, DVD),**
- **és különleges eszközök (pl. óra).**

---

---

---

---

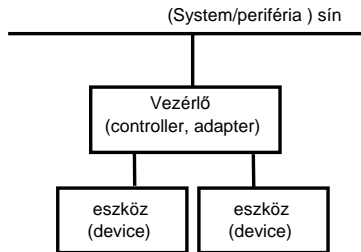
---

---

---

---

## Legáltalánosabb architektúra



---

---

---

---

---

---

---

---

## A vezérlők (adapterek, kontrollerek)

- Felület a sínen keresztül a gép többi részéhez,
- néha képesség a busz vezérlésére,
- szinkronizálás megoldása (IT generálás).
- Jeleket ad ki az eszköz(ök) "mozgatásához",
- ellenőrzött adatforgalom a vezérlő puffere(i) és az eszköz között, hibakezelés,
- Áramkörök, lehetnek az alaplapon, külön kártyán. Regiszterek, pufferek lehetnek.

---

---

---

---

---

---

---

---

## A vezérlők "programozása"

- Pl. egy elképzelt diszkvezérlő: legalább 2 adat (areg1,areg2), 1 kontroll regisztere (creg), blokknyi puffere
- Forgatókönyv egy blokk behozatalára:
  - MOVE lba, areg1 # lba = mit
  - MOVE mem, areg2 # mem = hova
  - MOVE be, creg # be = az irány
  - vezérlő önállóan működik, # és a végén
  - SWIT # megszakítást generál.
- A fenti kód hol lehet?
  - BIOS-ban, OS mag rutinban (device driver).

---

---

---

---

---

---

---

---

## A megszakítás (interrupt)

- CPU-nak szóló, aszinkron esemény bekövetkezésére utaló jelzés.
- A sínek tárgyalásakor említettük a megszakításokat közvetítő síneket ...
- A CPU megszakítja az aktuális utasítás-folyamot (kontextus lementés), és az IT-től függő utasítás-sorozat (a kezelő, handler) hajtódik végre.
- Utána folytatódik az eredeti utasítás-folyam (kontextus visszaemelés).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gyakori "események"

- Óraeszköz megszakításai (idő/dátum mezők állítására, időkvantumok számlálása stb.)
- Perifériák megszakításai (vezérlők jelzése, hogy valamilyen átvitelrel elkészültek).
- Másik folyamat által keltett megszakítások,
- CPU mód-váltások (trap),
- hibaesemények.
- (Most még nem választjuk szét az IT-t és a kivételeket!)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vektoros IT-k, IT szintek

- Sorszámokkal azonosított IT-k, kezelőik címei egy vektortáblában.
  - Az IT jelzése után/mellett a sorszámát is küldik
  - Polling-gal lekérdezik, mi küldte az IT-t (?)
- IT prioritási szintek: magasabb prioritású IT megszakíthatja az alacsonyabb kezelését, de
- alacsonyabb kiszolgálásával megvárni a magasabb kiszolgálását: függő (pending) megszakítások sorban állhatnak (nem vesznek el).
- IT maszkolás, IT letiltás.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eszközosztályok

- **Strukturált (blokkorientált) eszközök:**
  - diszkek, CD-k, DVD-k, kazetták, szalagok stb.
  - Blokknyi adatátvitel, blokk-címek az eszközön,
  - fájl-rendszer szervezhető rájuk.
- **Nem strukturált (karakterorientált) eszközök:**
  - terminálok, nyomtatók, soros/párhuzamos portok stb.
  - Bájtkarakter/sor átvitel,
  - a “sor-struktúráltság” nem érdekes.
- **Speciális eszközök (pl. az óra-eszköz)**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Eszköz driver-ek

- Az operációs rendszer magjához (OS kernel) tartozó szolgáltató rutincsomag, ami
- magasabb szinten kezelhetővé teszi az eszközt.
- Ezek valósítják meg a fenti forgatókönyv MOVE-jait, ezek “tartalmazzák” az IT kezelőket.
- Az OS tárgyban részletezzük.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Mágneslemez tárolók, diszkek

- **Céljuk:** másodlagos tárolás (fájl-rendszer, virtuális memória).
- **Mágneszettség változáson alapulnak:** nem felejtnek ki kapcsolva.
- **A mágneses jelrögzítés két fizikai törvénye**
  - változó áram mágneses mezőt hoz létre, ez mágnesezhető anyag mágneszettségét megváltoztathatja (jelrögzítés);
  - változó mágneses térben vezetőben áram indukálódik (kiolvasás alapja).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Felépítés

- Lemezoldalak - író/olvasófejek; az oldalak címe (head address);
- sávok (track) - egy koncentrikus kör egy oldalon, adott fejállásnál (adott fejpozíción, sugáron); címeik (track, cyl. address, fejállás);
- szektorok: egy sávon körcikk, köztük hézagok; címük.
- Cilinder: több oldal egymásfeletti sávjai, egy fejállással elérhető.

---

---

---

---

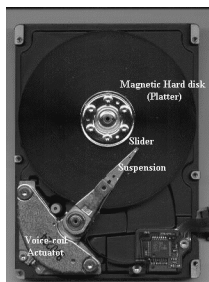
---

---

---

---

## Mágneseslemez tárolók



[http://www.usbyte.com/index\\_hdd.htm](http://www.usbyte.com/index_hdd.htm)

---

---

---

---

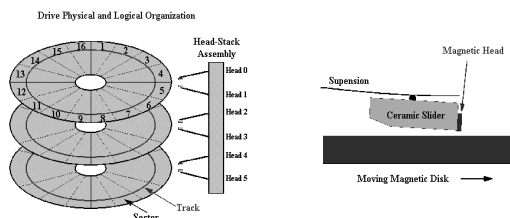
---

---

---

---

## Az oldal, sáv, szektor fogalmak ...



---

---

---

---

---

---

---

---

## További alapfogalmak

- A sávok/szektorok ívhossza ugyan változó, de az információtartalom állandó. Régen fix szektorszám. Ma változó (10-20 zóna: notches)
- Az író-olvasófejek kerületi sebessége változó, a szögsebesség az állandó (határok között).
- “Egy csatornás” az írás-olvasás. Szinkronizáció?
- Írassűrűség: egységnyi hosszban elhelyezhető bitek száma. Anyagminőségtől, fluxus-sűrűségtől függ.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kódolások

- NRZI (Non Return to Zero Inverting): az 1-es biteknél fluxusváltás. Szalagoknál.
- FM (frekvencia moduláció): szinkronjelek adott frekvenciával, közben 1-es bitre még egy fluxusváltás.
- MFM (módosított FM): 1-es bit kódolásához az aktuális és a következő szinkronjel között áramszint váltás, 0 kódolása az előző bittől függ. Előtte 0: a szinkronjel pillanatában váltás, előtte 1: a szinkronjel pillanatában nincs váltás.

---

---

---

---

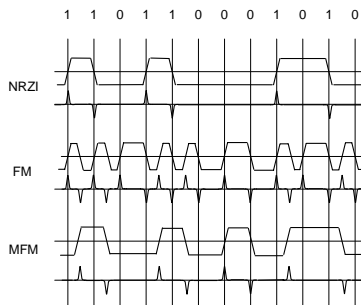
---

---

---

---

## NRZI, FM és MFM kódolás



---

---

---

---

---

---

---

---

## A szektorok címei

- Lemezoldal-sáv-szektor címhármasok (head-cyl-sec).
- Egydimenziós logikai címek (LBA) alakíthatók ki, ha
  - az oldalak adott sorrendben beszámozottak,
  - a sávok is adott sorrendben számozottak.
- A címhármasból(ba) le(vissza)képezhető az egydimenziós logikai cím. Ezt a leképezést végezheti a kontroller!
- “Fentről” a diszk így 0-n közötti szektorokból (blokkokból) “látszik”.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Az írást-olvasást befolyásolja

- a keresési idő (seek time): fej mozgatás sávra (kisebb a közelebbire);
- az elfordulási idő (rotation latency): míg a szektor elfordul a fej alatt;
  - 5400-7200ford/min; átlagos a fél elfordulás: 4-6 ms
- az adat-átvitel ideje (data transfer): az ellenőrzött átvitel ideje.
- E három közül az első a legnagyobb, leginkább ez a meghatározó. Ezt érdemes optimalálni.
- Interleaving fogalom: sávon belül nem folytonos szektorszámozás, A rotation latency alatt szektorfeldolgozás.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Disk scheduling algoritmusok

- A seek-time optimalása: bejövő sáv (cylinder) kéréseket milyen sorrendben “szolgáljunk ki”?
- Algoritmusok:
  - FCFS (First Come First Served): nincs optimalás.
  - SSF (Shortest Seek First): a legkisebb fejmozgások.
  - Lift algoritmus: egyirányban gyűjtő.
- Egyszerű példa. Cil. kérelmek: 11, 1, 25, 20, 28, 9, 12
  - SSF: 11, 12, 9, 1, 20, 25, 28
  - Lift: 11, 12, 20, 25, 28, 9, 1

---

---

---

---

---

---

---

---

## Mai mágneses diszkek

- **Winchester diszkek:**
  - zárt dobozban, szennyeződésektől védve,
  - nagy fordulatszám, sok oldal (fej),
  - fejek “repülnek” a felületen,
  - lineáris v. köríves fejmozgatás.
  - Nagy kapacitások. Eszközben egyre több intelligencia.
  - Cache-lés ma már természetes. Figyelem: SCSI-n az írás cache-elését engedélyezni!
- **Floppy-k.**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Mai PC-khez

- **EIDE**
- olcsóbb,
- vezérlő az alaplapon,
- 2 csatorna (chanel)
  - primary: 2 eszközt
  - secondary: 2 eszközt
- eszköz lehet: W, CD
- gond: ha egy csatornán W is, CD is, és egy CD művelet elindul, a csatorna foglalt, rossz W a teljesítmény!
- **SCSI**
- drágább, extra vezérlő kell.
- 7 eszköz az SCSI-n,
- 15 a wide SCSI-n.
- Eszköz lehet: W, CD, scanner stb.
- Ha egy művelet folyamatban van, de pillanatnyilag nem használja a buszt, más művelet haladhat.
- LBA-t kér, vajon a BIOS tudja?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Továbbá

- **EIDE**
- 2.1 (ATA) - 16.6 (ATA2) Mbyte/sec
- Jön a 33.3 Mbyte/sec: Ultra DMA3
- Ma 10-60 Mbyte/s körüliek
- **SCSI**
- SCSI-1: 5MHz, 5 Mbyte/s
- SCSI-2: 10MHz, 10-20 MB/s
- Fast20, Ultra: 20 MHz, 20-40 Mbyte/s
- Fast40, Ultra-2: 40 MHz, 40-80-160 Mbyte/sec

---

---

---

---

---

---

---

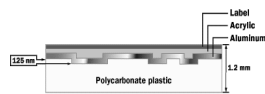
---





## CD lemezek

- Optikai technológia, lézer fény ...
- A keresztmetszet ...
- Az adattárolás „sávja” itt „spirál” ...
- A tárolás: fényvisszaverő és nem visszaverő felületek ...




---

---

---

---

---

---

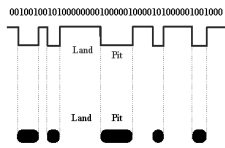
---

---

---

---

## A bit- és a csatorna kódolás



- A bitkódolás: minden „intenzitás változás” (pit-ről land-ra és fordítva, v.ő. a piros vonal az ábrán) 1 bítet jelent.
- A csatornakódolás EFM (eight-to-fourteen modulation): egy bájtot 14 bites kóddá alakítják (olvasáskor vissza).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CD-ROM

- IEC-10149-es szabvány
- A „sávon” (kb. 270000 db) szektorok ...
- Egy szektor
  - 12 bájtos szinkron mező
  - 4 bájt fej mező
    - 3 bájtan szektorcím (perc:másodperc:századmásodperc)
    - 1 bájtan a módus (0, 1, 2 mód)
  - 2048|2336 bájtos adat mező (1 módnál az első)
  - 288|0 bájtos EDC hibajavító kód mező (1 módnál az első)
- EFM kódolás

---

---

---

---

---

---

---

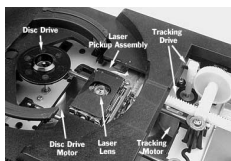
---

---

---

## CD- meghajtó

- A meghajtó részei
- CLV (Constant Line Velocity) állandó kerületi sebesség: ~75 szektor/sec
- A szögsebesség ezért kb. 200 – 530 ford/perc között tartandó ...
- Ebből kb. 150 KB/sec csatornasebesség ...
- Ma már ennek többszöröse is lehet:
  - 2X (kétszeres)
  - 4X (négyyszeres) stb.
  - A 12X (vagy nagyobb) sebességnél már CAV (Constant Angular Velocity)



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Írható, újraírható CD

- CD-R
  - Festékréteg az alu réteg előtt. Ez alapállapotában a (gyenge) lézerefényt átereszt, az az alu rétegen visszaverődhet
  - Erősebb lézerefény a festék rétegben vegyi változást hoz létre: (opaq-ká) fényt át nem eresztővé teszi
- CD-RW
  - Az alu előtt 2 dielektrikum réteg között fázisváltó réteg (compound layer). Ez
    - Kristályosan fényáteresztő (aluról visszaverődhet)
    - Amorf állapotban nem áteresztő (nem verődik vissza)
  - Olvasó lézer, törlő lézer, író lézer: egyre „erősebb”

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Irodalom

- [http://www.usbyte.com/common/compact\\_disk.htm](http://www.usbyte.com/common/compact_disk.htm)
- A DVD-hez is javaslok irodalmat:  
<http://www.usbyte.com/common/dvd.htm>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## DVD

- Korábban: Digital Video Disc
- Ma: Digital Versatile Disc

Feature	DVD	CD-ROM
Substrate diameter / thickness (mm)	120 / 1.2	120 / 1.2
Sides	1 or 2	1
Layers per side	1 or 2	1
Capacity (GB)	4.7, 8.54, 9.4, or 17	~ 0.7
Track pitch (microns)	0.74	1.6
Min pit length (microns)	0.4 - 0.44	0.83
Linear velocity used for scan (m/s)	3.5 - 3.84	1.3
Laser wavelength (nm)	635 or 650	780
Numerical aperture	0.6	0.45
Modulation	8 to 16	EFM (8 to 14)
Error correction code (ECC)	RSPC	CIRC
Durability and dust/scratch	same as that of CD	high

Eszközök © Vadász, 2005. Ea8 34

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Különböző DVD-k

Name	Media structure	Capacity (GB)
DVD-5	Single Side / Single Layer	4.7
DVD-9	Single Side / Dual Layer	8.54
DVD-10	Double Side / Single Layer	9.4
DVD-18	Double Side / Dual Layer	17.08
DVD-R	Single or Double Side / Single Layer	3.95 / 7.9
DVD-RAM	Single or Double Side / Single Layer	2.6 / 5.2

Eszközök © Vadász, 2005. Ea8 35

---

---

---

---

---

---

---

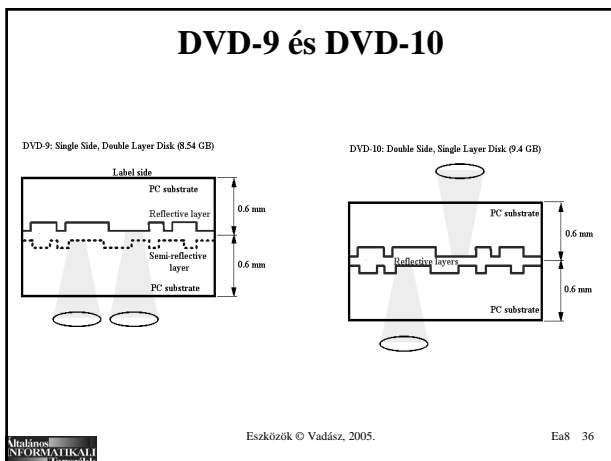
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

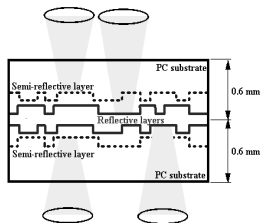
---

---

---

# DVD-18

DVD-18: Double Side, Double Layer Disk (17.08 GB)



<http://www.usbyte.com/common/dvd.htm>

Működés  
INFORMATIKAI  
Társaság

Eszközök © Vadász, 2005.

Ea8 37

---

---

---

---

---

---

---

---