

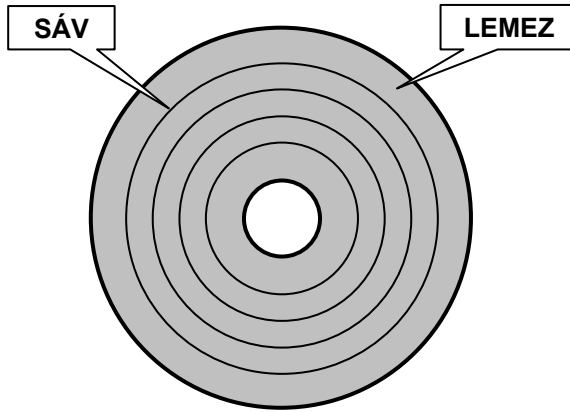
Tétel szövege: Ismertesse az információtárolás módját lemezen! Vázolja fel a hajlékony- és merevlemez egység mechanikai felépítését! Magyarázza el a blokkvázlat alapján a vezérlőegység működését, értelmezze a lemezes táruk jellemzőit!

I. Információszerzés a lemezen:

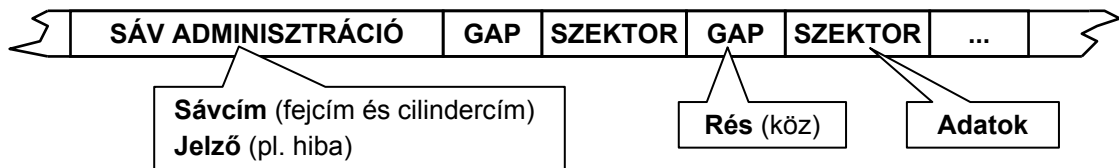
Lemezek fizikai felépítése:

1. Sáv (TRACK):

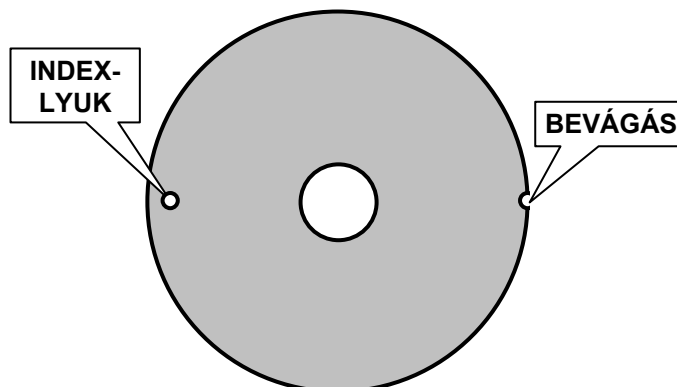
- ⇒ a lemezen az adatokat koncentrikus körök mentén tárolják, ezeket nevezik sávnak
- ⇒ a sávokban az információt sorosan rögzítik (a bitek egymásután helyezkednek el)



- ⇒ minden sávnak van egy azonosító száma, címe (a legkülső sáv címe 0, és ez befelé 1-esével nő)
- ⇒ a különböző sávok elérését a fej sugárirányú mozgatásával oldjuk meg (lásd később)
- ⇒ a sávok száma floppyknál jellemzően 80, merevlemez meghajtónál 10.000 is lehet
- ⇒ a sávon belül az adatokat kisebb összefüggő egységekben, az ún. szektorokban tárolják
- ⇒ egy sáv felépítése a következőképpen néz ki:

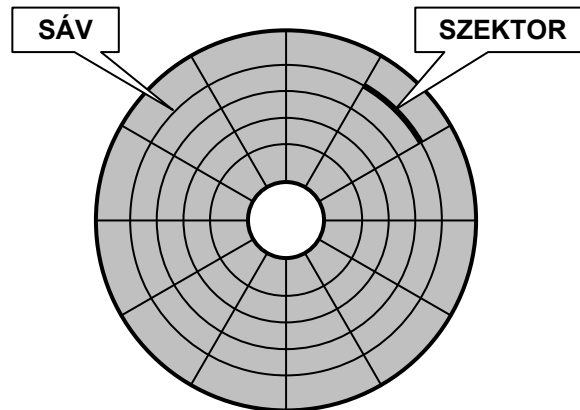


- ⇒ a sáv első szektorában találhatóak a sávadminisztrációs adatok
- ⇒ a sávok kezdetét valahogy meg kell jelölni (ezt a régebbi floppyknál az indexlyuk segítségével oldották meg, később a lemez szélén egy bevágást használtak → optikai úton vizsgálják)

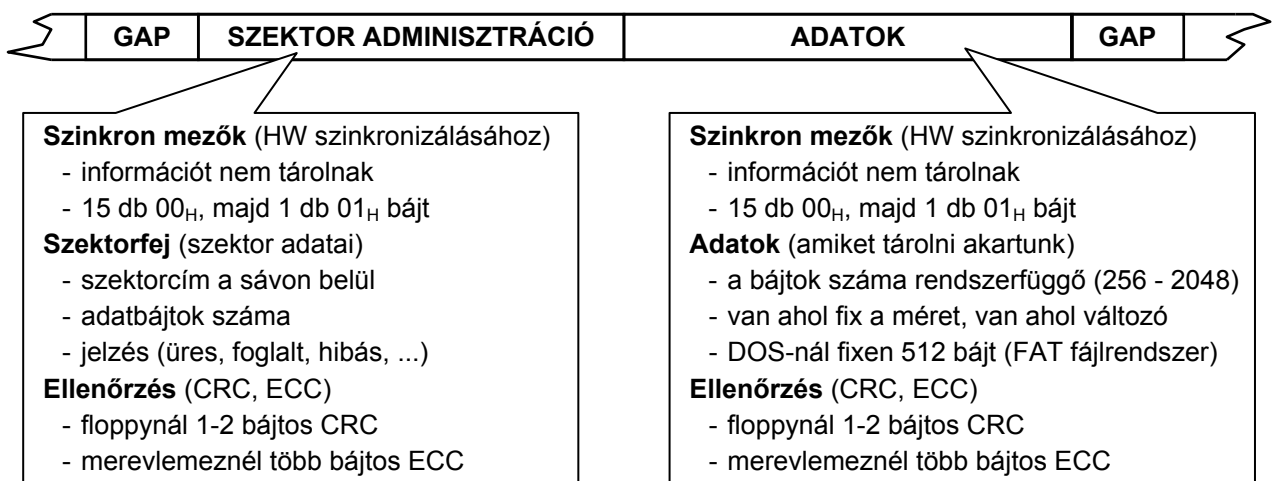


2. Szektor (SECTOR):

- ⇒ a sávon belül az adatokat kisebb fizikailag összefüggő egységekben, a szektorokban tárolják
- ⇒ a szektorok a sávok feldarabolásával alakulnak ki, a képen látható módon



- ⇒ mivel a szektorokat egy-egy körcíkk metszi ki, így a szektorok hosszúsága sávon belül ugyanakkora
- ⇒ az is látható, hogy a külső sáv hossza nagyobb, mint a belsőé. ami későbbi problémákat vet fel
- ⇒ minden szektornak van egy azonosító száma, címe (a sáv elején van az 1-es szektor, utána a többi)
- ⇒ egy szektor felépítése a következőképpen néz ki:



- ⇒ a szektorok között üres hely van (GAP), ami időt ad a vezérlési feladatok elvégzésére
- ⇒ minden szektorban vannak szinkronbitek, amik a HW szinkronizálásához szükségesek (ezek segítségével állítható be az olvasáshoz szükséges órajel frekvenciája és fázisa)
- ⇒ a szektorok egy adminisztrációs résszel kezdődnek, amiben a szektor adatai vannak
- ⇒ az adminisztráció után jön a tényleges adatfolyam, amit tárolni akartunk
- ⇒ az adatokat az esetleges tárolási és átviteli hibáktól 2 elterjedt módszerrel védik (CRC¹, ECC²)

¹ CRC = CIRCULAR REDUNDANCY CHECK

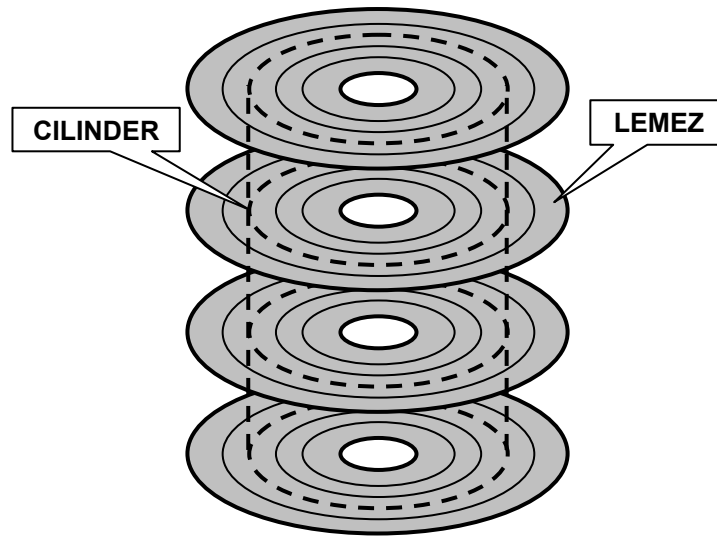
- 1-2 bájtos ellenőrző összeg, amit az adatbitekből egy szabványos algoritmus segítségével állítanak elő
- az adatbájtok után felírják a lemezre ezt is
- olvasáskor a bitekből újra előállítják, és összehasonlítják azzal, amit a lemezre írtak
- ha a 2 CRC eltér, akkor hiba történt, ilyenkor meg kell próbálni újraolvasni a szektort
- ha a szektor beolvasása többszöri próbálkozásra sem sikerül szektorhiba üzenetet kapunk

² ECC = ERROR CORRECTION CODE

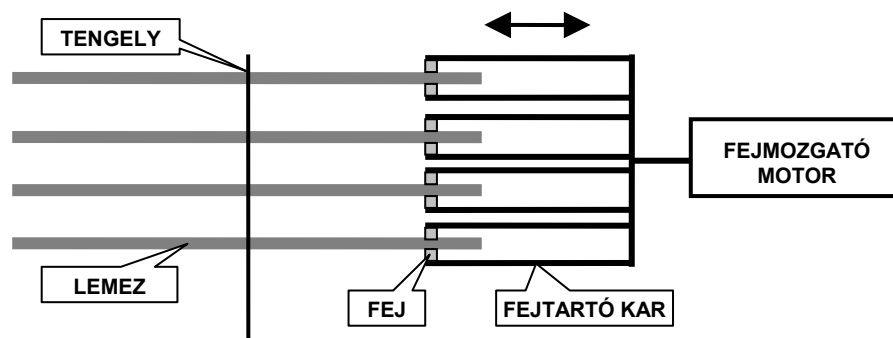
- több bájtos hibajavító kód, amivel nemcsak észleljük az esetleges bithibákat, hanem ki is tudjuk javítani
- nincs szükség újraolvasásra → gyorsabb és biztonságosabb

3. Cilinder (CYLINDER):

- ⇒ a merevlemez meghajtóknál általában több lemez található egymás felett (1 tengelyen)
- ⇒ az egymás feletti lemezeken az azonos sugarú sávokat együtt kezelhetjük, ezeket hívjuk cilindernek
- ⇒ a cilinder tehát azonos sugarú sávok összessége (ezek gyakorlatilag egy hengert alkotnak)



- ⇒ másféle megközelítéssel élve: a cilinder egy fejállás mellett elérhető sávok összessége (a fejek együtt mozognak)



- ⇒ ott ahol csak 1 lemez van (pl.: floppy), a lemez 2 oldalán lévő azonos átmérőjű sáv alkot 1 cilindert
- ⇒ az adatokat célszerű úgy szervezni, hogy minél kevesebb fejmozgatásra legyen szükség, hiszen az időbe kerül (egymásutáni adatokat 1 cylinderbe írjuk, amíg lehet, nem mozgatjuk a fejet)

Lemez logikai felépítése:

Megnevezés	Méret	Fizikai helye a lemezen		
		CYLINDER	HEAD	SECTOR
MBR	35 szektor	0	0	1
BOOT-SECTOR	1 szektor	0	1	1
FAT-TÁBLA	400 szektor	0	1	2
KATALÓGUS	32 szektor	1	0	17
ADATOK	sok szektor	1	0	18

1. ADATTERÜLET:Partíció (PARTITION):

- a lemez kapacitásának egy része vagy egésze, amit az operációs rendszer 1 meghajtóként kezel
- lényege, hogy a lemez kapacitását kisebb részekre oszthatjuk, és ezeket logikailag külön kezelhetjük (az operációs rendszer ezeket úgy látja, mintha mindegyik külön winchester lenne)
- az egyes partíciókon eltérő fájlrendszerek illetve operációs rendszerek használhatók
- indításkor az az operációs rendszer töltődik be, amelynek a partíciója ki volt jelölve (aktív volt)

Szektorcsoport vagy blokk (CLUSTER):

- az operációs rendszer a lemezt nem önálló szektoronként, hanem szektorcsoportonként kezeli
- a szektorcsoport az a legkisebb lemezfelület, amit az operációs rendszer egy egységként kezel
- gyakorlatilag nem más, mint szektorok logikailag összefüggő csoportja (ezek fizikailag nem feltétlenül vannak egymás után → lásd később INTERLEAVE)
- ez a legkisebb címezhető adategység, ezen belül nem tudunk fájl kezdeni
- szokták foglalási egységnek is nevezni, ugyanis a legkisebb lemezre írt adat is elfoglal legalább egy blokkot, még akkor is, ha csak 1 bájtos (mivel új fájl csak új blokkban kezdődhet, így a megkezdett blokkban lévő üres bitek kihasználatlanul maradnak)
- ha 100 db 1 bájt méretű fájl írunk a lemezre, akkor nem 100 Bájtnyi helyet foglaltunk le, hanem 100 blokknyit (ha a blokk 1 KBbájt méretű, akkor 100 kBájtot)
- az előző megfontolásból kiindulva elég fontos, hogy mekkora legyen a szektorcsoport mérete
- floppynál nincs gond, 1 szektorcsoport = 1 szektor (512 Bájt)
- winchesternél a szektorcsoport mérete a partíció méretétől függ
- nagyobb lemeznél a blokk minimális mérete is nagyobb (blokkok száma maximálva van)
- ha kisebb méretű blokkokat akarunk létrehozni, akkor a lemezt partíciókra kell felosztani
- ha kicsi a blokkméret, akkor az adatokat gazdaságosabban tárolhatjuk (kevesebb lesz a feleslegesen kihasználatlan hely), viszont 1 fájl elérése lassabb lesz, mert több blokkban helyezkedik el, amiket egyenként meg kell címezni, és el kell érni...
- ha nagyra állítjuk a blokkméretet, akkor kevesebbszer kell a FAT-ben keresgélni, és kevesebbet kell a blokkok között ugrálni, ugyanakkor nagy lehet a kihasználatlanság → ha például filmeket akarunk tárolni egy partíción, akkor célszerű a blokkméretet nagyra állítani (mindig abból induljunk ki, hogy mekkora a partíción tárolandó fájlok átlagmérete)
- ha eltérő méretű fájlokat akarunk tárolni, célszerű őket külön partícióban elhelyezni
- a formázáskor egyébként a blokk mérete megadható bizonyos korlátok között (ha nem adunk meg semmit, akkor a lemez mérettől függően egy alapértékre áll be, ami a lehető legkisebb)

2. ADMINISZTRÁCIÓS RÉSZ:a. MASTER BOOT RECORD (MBR):

- csak merevlemeznél van, floppynál nincs
- a lemez elzárt területe, amit az operációs rendszer közvetlenül nem lát
- ezt a területet adattárolás céljából a felhasználó nem érheti el (de például az FDISK ezt használja)
- ezen a részen helyezkedik el a partíció tábla, ami tartalmazza a meghajtón létrehozott partíciók méretét, kezdő szektorát, valamint a partíciók állapotát (aktív, nem aktív) és egyéb adatait
- indításkor a gép, még az operációs rendszer betöltése előtt mindig megnézi a merevlemezen lévő MBR-ban, hogy melyik az aktív partíció, és arról tölti be az operációs rendszert

b. BOOT-SECTOR:

- a lemeznek ez a része egy kis programot tartalmaz, aminek az a feladata, hogy elindítsa az operációs rendszer betöltését (DOS esetén az IO.SYS és az MSDOS.SYS betöltése szerepel a programban, valamint a betöltés után ezek futtatása → csak re)
- ez a rész csak rendszerlemezeknél³ van kitöltve, egyébként üresen marad
- ilyen szektor a floppykon is van (a floppy is lehet rendszerlemez)
- ha több partíció van, akkor minden partíción külön BOOT SECTOR van

3. FILE ALLOCATION TABLE (FAT):

- ez az ún. fájl lefoglalási vagy fájl elhelyezkedési táblázat
- olyan fontos szerepe van, hogy 2 példányban is rögzítik a lemezen, rögtön egymásután
- amennyiben az egyik FAT sérül, a másik alapján lehetőség van a helyreállításra
- a tábla tulajdonképpen azt tárolja, hogy egy-egy fájl a lemez mely blokkjait foglalja le
- a tárolás láncolat szerű (mindig a következő blokk számát tároljuk)
- példa a FAT egy részletére:

Blokk száma	0	1	2	3	4	5
Tartalom	ROSSZ	ÜRES	3	4	5	VÉGE

- a táblából látható, hogy a lemezen a 0. blokk meghibásodott, nem használható
- az is látható, hogy az 1. blokk jelenleg üres, így ide írhatnánk adatot
- ezután látható, hogy a 2-es bloktól kezdődően egy fájlt tároltunk el, aminek a következő adatblokkja, amiből majd olvasni kell a 3-as, az azt követő a 4-es, majd az 5-ös
- a tábla végén az látható, hogy a láncolat megtörik, hiszen a fajlnak vége van

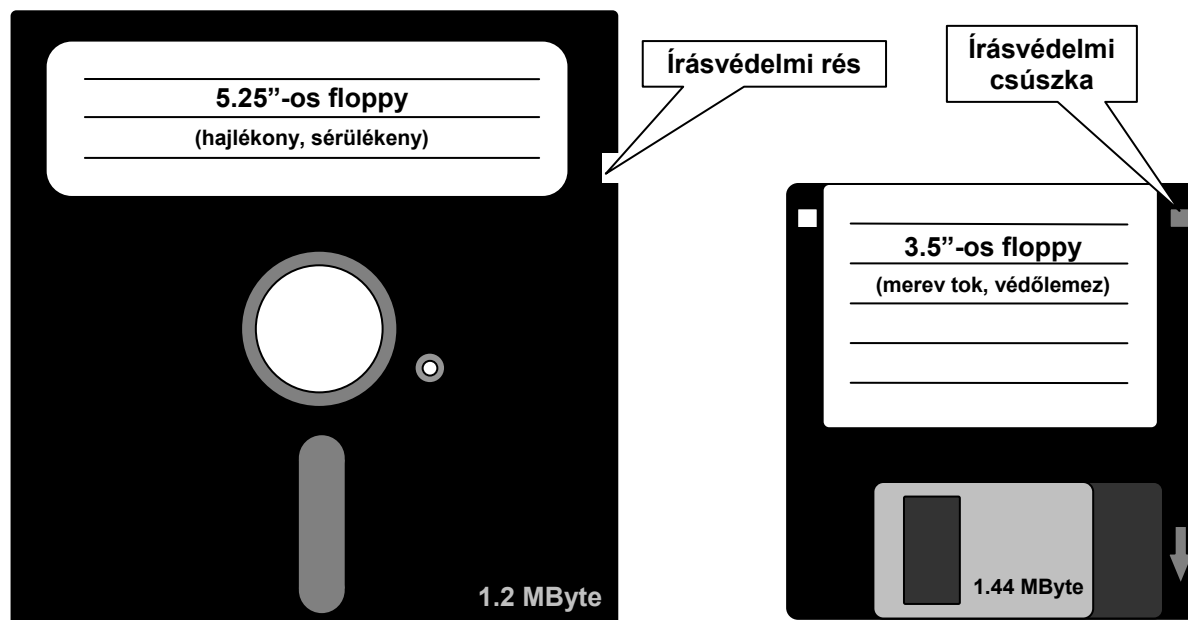
4. FŐKATALÓGUS, TARTALOMJEGYZÉK:

- ez felelős a fájlok adatainak nyilvántartásáért
- tartalma a használt fájlrendszerrel függ, de általában a következőket tartalmazza:
 - > fájl neve
 - > fájl kiterjesztése, típusa (ha nem fájlról van szó, akkor itt jelzik, hogy könyvtár)
 - > attribútumok (rejtett, rendszer, írásvédett, archiválható)
 - > utolsó módosítás dátuma és időpontja
 - > fájl hosszúsága, mérete
 - > kezdő blokk száma (melyik blokkban van a fájl első darabja → ha ezt tudjuk, akkor a fájl többi része a FAT alapján megtalálható, csak mindig figyelni kell a következő blokk sorszámát)

³ rendszerlemez = olyan lemez, amiről az operációs rendszer a tárbá tölthető (van BOOT SECTOR, és vannak rendszerfájlok is)

II. Lemezes meghajtók típusai:**Hajlékony lemezes tároló (FDD – FLOPPY DISK DRIVE):****Leírás:**

- ⇒ 1950-ben találta fel az elvet JOSIHIRO NAKAMA a Tokiói Birodalmi Egyetemen
- ⇒ gyakorlatilag egy hajlékony műanyag korong felületére mágnesezhető anyagot visznek fel
- ⇒ a korongot műanyag tokba helyezik (ez némileg véd a különböző mechanikai hatásokkal szemben)
- ⇒ a tokon írásvédelem állítható be (ezzel a véletlen törlés elkerülhető → vírusvédelemre is jó)



- ⇒ amikor a lemezt forgatjuk, a centrifugális erő miatt merevvé válik
- ⇒ a fej hozzáér a lemez felületéhez, így súrlódás jön létre, ami hosszú távon kopást eredményez
- ⇒ a létrejövő súrlódás továbbá hő is termel, ami szintén károsíthatja a lemezt
- ⇒ a fenti okok miatt a fordulatszámot viszonylag alacsonyan tartják (300, 360, 720 RPM⁴)
- ⇒ a lemezen a sávok élettartama így kb. 3 millió fordulat/sáv
- ⇒ a kis fordulatszám természetesen az adatelérési sebességet is visszafogja
- ⇒ a lemez élettartamát úgy növelik tovább, hogy csak akkor forgatják, amikor írunk illetve olvasunk
- ⇒ mivel a lemezt használat előtt fel kell pörgetni a kívánt fordulatszámra, a hozzáférési időt nagyobb

Típusai:

- ⇒ régen volt 5,25" méretű, ma már csak 3,5" méretű van
- ⇒ régen volt 1 oldalas (SS⁵), ma már csak 2 oldalas van (DS⁶)
- ⇒ régen volt normál sűrűségű (SD⁷) és dupla sűrűségű (DD⁸), ma már csak nagysűrűségű (HD⁹) van

Típus	5.25"	3.5"
DD	40 sáv	80 sáv
	9 szektor 1 sávban	9 szektor 1 sávban
	360 kByte kapacitás	720 kByte kapacitás
HD	80 sáv	80 sáv
	15 szektor 1 sávban	18 szektor 1 sávban
	1.2 MByte kapacitás	1.44 MByte kapacitás

⁴ RPM = ROTATION PER MINUTE (fordulatszám mértékegysége → fordulat/perc)

⁵ SS = SINGLE SIDED (olyan lemez, aminek csak az egyik oldalán tárolhatnak adatokat)

⁶ DS = DOUBLE SIDED (olyan lemez, aminek mindkét oldalán tárolhatnak adatokat)

⁷ SD = SIMPLY DENSITY (normál adatsűrűségű lemez, aminél 1 sávban 8 szektor van)

⁸ DD = DOUBLE DENSITY (dupla adatsűrűségű lemez, aminél 1 sávban 9 szektor van)

⁹ HD = HIGH DENSITY (nagy adatsűrűségű lemez, aminél 1 sávban 15, 18 szektor van)

Jellemzők:

- ⇒ hordozható, cserélhető (adat átvihető más gépre a segítségével)
- ⇒ viszonylag kis kapacitás (1.2 MBájt, 1.44 MBájt)
- ⇒ elég sérülékeny (mechanikai, termikus és mágneses behatásokra)
- ⇒ lassú adatelérés, kis adatátviteli sebesség (DD-nél: 250 kBPS, HD-nél: 500 kBPS)
- ⇒ MFM kódolást használ (nagyobb adatsűrűséget úgyse lehet elérni a cserélhető lemez miatt)
- ⇒ olcsó (a meghajtó 2-3 ezer Ft, míg 1 lemez ára 60-80 Ft)
- ⇒ a kis kapacitás és a lassú elérés eddig nem volt probléma, mert ezzel az árral nem vehette fel semmi a versenyt, de ma már a floppy kihalásra van ítélve, hiszen sokkal nagyobb kapacitást és sebességet kínál a PENDRIVE , aminek mára már az ára is versenyképes

Mechanikai felépítés:1. Lemeztartó rendszer:

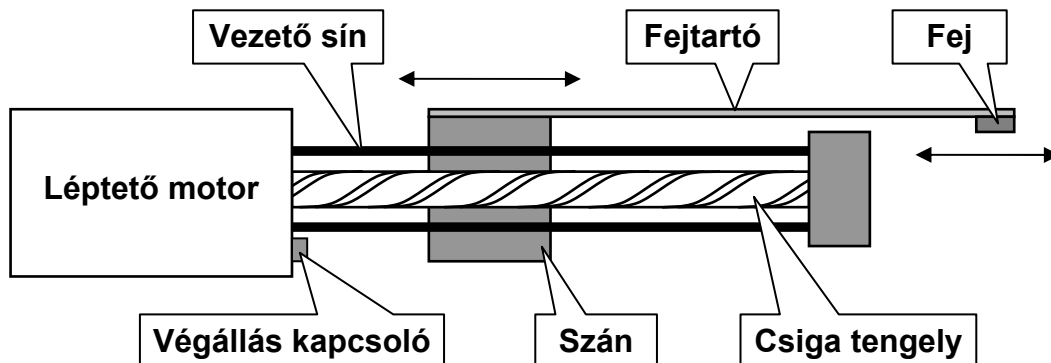
- a floppy behelyezésekor egy retesz elmozdul, aminek hatására a floppyra feszül a fedél
- ugyanekkor a fejniylást védő fémlemez is eltolódik a helyéről (a lemez elérhetővé válik)
- ezzel egy időben a fejeket a lemez felületére toljuk (nem túl erősen)
- a külső gomb megnyomásakor a retesz oldható, ilyenkor egy rúgó kilöki a lemezt

2. Lemezfordató rendszer:

- betétel után a lemez közepén lévő fémtárcsa felfekszik az ún. lemezfordató tárcsára
- a lemezen lévő fémtárcsán van egy bemélyedés, amibe a lemezfordató tárcsa beakad (így viszik át a motor forgatónyomatékát a lemezre)
- a forgatást általában egy 12 V-os egyenáramú motor végzi (fordulatszám kb. 720 RPM)

3. Fejmozgató rendszer:

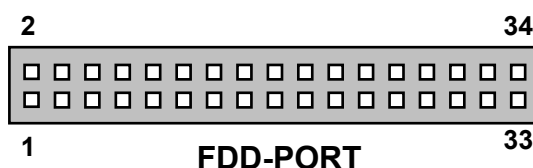
- egyrészt a lemez betétele után a fejeket a lemez felületére kell tolni (rugó segítségével)
- másrészt, ha nincs benn lemez a fejeket a lemezfelületről ki kell emelni
- a fej sugárirányú mozgását a lemez közepe felé léptetőmotor végzi
- a léptetőmotor 1 lépése 1 sávnak felel meg (a sávváltás kb. 1.5-2 ms)
- a léptetőmotor forgó mozgását csigahajtásos áttétellel alakítjuk át vízszintes irányú elmozdulássá
- a fej mechanikai úton áll a sávra, nem önbeálló (nincs szabályozás, mint HDD-nél)



Illesztő felület:

- ⇒ a floppy meghajtó vezérlésére és illesztésére az alaplapra integrált FDD interfész hivatott
- ⇒ az interfész lelke egyetlen integrált áramkör (I-8272)
- ⇒ a csatlakozás az alaplapon kialakított FDD porton keresztül lehetséges
- ⇒ egy floppy port van, de erre 2 meghajtó is csatlakoztatható (egyiket A-val, másikat B-vel jelölik)
- ⇒ a meghajtók szabványos 34 eres szalagkábelen keresztül kapcsolódnak a porthoz
- ⇒ a szalagkábelen a mindkét eszköz számára van kapcsolódási pont, a bekötés tetszőleges
- ⇒ régen az A-val jelölt eszközt kellett a kábel végére fűzni, a B-vel jelöltet pedig a vezeték közbenső részére (a lényeg az volt, hogy meg volt csavarva a kiválasztó jel vezetéke)
- ⇒ az adatátviteli sebességek a különböző adatsűrűségű lemezeknél eltérőek:

Jel	Sűrűség	Kódolás	Adatátviteli sebesség
SD	SIMPLY DENSITY	FM	120 kBPS
DD	DOUBLE DENSITY	MFM	300 kBPS
HD	HIGH DENSITY	MFM	500 kBPS



- ⇒ jelek értelmezése, bekötése a meghajtó irányából nézve:

Ssz	Irány	Jel	Funkció
Páratlanok	-	GND	föld (áthallás csökkentése miatt van rá szükség)
2	BE	HD MODE	nagsűrűségű mód beállítása (HIGH DENSITY)
4	-	N.C.	nem használt
6	-	N.C.	nem használt
8	KI	INDEX	jelzi, hogy a sáv kezdeténél vagyunk (indexlyuk érzékelése)
10	BE	DRIVE SELECT A	A meghajtó kiválasztása
12	BE	DRIVE SELECT B	B meghajtó kiválasztása
14	BE	MOTOR ENABLE A	A meghajtó motorjának indítása (lemez pörgetése)
16	BE	MOTOR ENABLE B	B meghajtó motorjának indítása (lemez pörgetése)
18	BE	DIRECTION	fejléptetés iránya (0 esetén befelé, 1 esetén kifelé lép)
20	BE	STEP	fejléptetés (1 impulzus hatására 1 sávval ugrik arrébb)
22	BE	WRITE DATA	gép felől sorosan érkező adatok, amiket a lemezre kell írni
24	BE	WRITE ENABLE	írás engedélyezés
26	KI	TRACK 0	jelzi, hogy a fej a 0.sáv felett van
28	KI	WRITE PROTECTED	jelzi, hogy az írásvédelem a lemeznél be van-e kapcsolva
30	KI	READ DATA	a lemezzel olvasott adatbit, amit a gép felé kell továbbítani
32	BE	HEAD SELECT	fejválasztás (0 esetén az alsó fej, 1 esetén a felső fej van kiválasztva)
34	KI	DISK CHANGE	jelzi, hogy a meghajtóban lemezt cseréltek

Merevlemezés tároló (HDD – HARD DISK DRIVE):

Leírás:

- ⇒ egy fémkorong (Al) felületére mindkét oldalra 50 mikrométeres mágneses réteget visznek fel
- ⇒ általában 1 tengelyre több lemezt is tesznek, de régen csak 1 tányér volt (20-40 MB-nál)
- ⇒ a külső tányérok külső felületét nem mindig használják
- ⇒ a lemezeket légmentesen (és pormentesen) lezárt fémházba helyezik
- ⇒ azáltal, hogy a lemezek a fémházba fixen be vannak építve, pontosabb pozicionálás valósítható meg, így több sávot lehet kialakítani, mint a floppynál, és egy-egy sávban több szektor írható fel (természetesen az ilyen lemezek kapacitása is nagyobb)
- ⇒ a lemezek mindkét oldalán van író és olvasófej (ma már inkább integrált fejet használnak)
- ⇒ a külön lemezekhez tartozó fejeket egyszerre mozgatják
- ⇒ a lemez forgatásakor a nagy sebesség miatt a lemez és a fej között kb. 0,3-0,5 µm vastagságú légpárna alakul ki (ez nagyon fontos, hiszen így megszűnik a floppynál lévő súrlódás, nem kell féltetni a lemezt a hő, és a kopás okozta károktól → így tehát nagyobb sebességgel forgathatjuk a lemezeket → nagyobb fordulatszám → nagyobb átviteli sebesség érhető el)
- ⇒ az alkalmazott fordulatszámok 3000, 3200, 3600, 4000, 5400, 7200, 9600 RPM
- ⇒ az adatelérési sebesség is jóval nagyobb, mint floppy esetén, ugyanis a lemezeket állandóan forgatjuk működés közben, nemcsak akkor, ha szükség van rájuk (ezáltal megtakarítjuk azt az időt, ami alatt a lemezeket a kívánt fordulatszámra fel kell pörgetni)

Jellemzők:

- ⇒ nem hordozható (lemez be van építve a meghajtóba, meghajtó pedig a gépbe → megoldás: RACK)
- ⇒ viszonylag nagy kapacitás (régen 20 MB-át, ma már inkább 200 GB-át)
- ⇒ megbízható, strapabíró (egy két széria kivételével)
- ⇒ gyors elérés, és nagy átviteli sebesség (a mai meghajtóknál elvileg 66, 100, 133, 150 MB-át/s)
- ⇒ a mai lemezeken 600-1100 cylinder van
- ⇒ a meghajtóba 2-12 fejet építenek be (ez 1-6 lemezt jelent)
- ⇒ 1 sávban 17-35 szektor van

Mechanika felépítése:

1. Lemezfordató rendszer:

- 12 V-os egyenáramú meghajtómotor forgatja a lemezeket
- állandó tápfeszültség mellett a motor kb. állandó fordulatszámot biztosít
- a használt fordulatszám tartomány: 3000-9600 RPM
- minél nagyobb fordulatszám van, annál nagyobb sebességgel tudunk olvasni, illetve írni, tehát annál nagyobb lehet az adatátviteli sebesség

2. Fejmozgató rendszer:

- nem alkalmazható ugyanaz a módszer, ami floppyknál volt, ugyanis itt a jóval több sáv miatt sokkal pontosabb beállásra van szükség (egyébként a floppynál használt megoldás viszonylag lassú is → pontossága pár század mm → itt 2-4 μm széles a sáv ill. a sávköz)
- tized mikronos beállási pontosságú rendszerre van szükség
- a leggyakrabban lineáris egyenáramú motort használnak, aminek az elve a Deprez műszerek elvével azonos (egy állandó mágnes és egy árammal gerjesztett tekercs kölcsönhatásán alapul)
- ez 10-7 A pontosságú árammal vezérelhető, ami tized mikronos beállást tesz lehetővé
- fontos, hogy a fejmozgatás itt nem lépcsőzetes, hanem folyamatos (ettől gyorsabb is, hiszen nem egyesével kell ellépegetni a kívánt pozícióig)
- a pontos sávraállást itt az elektronika végzi (először ráállunk a kívánt cilinderre, majd finombeállással a sávlözépre megyünk → ott a sávközépp, ahol a legnagyobb az olvasófeszültség → a motor áramát így kell kompenzálni)

3. Fejtartó kar:

- a fejtartó karon van a viszonylag nagy felületű fej, ami a lemez forgásakor a levegő áramlása miatt a fejet megemeli (pár tized mikron)
- ha a klégpárna megszűnik, a lemez sérülhet
- ha nincs forgás a fejek ráfekszenek a lemez felületére, és kárt okozhatnak benne
- ugyanez a helyzet, ha működés közben belerúgunk a gépbe (fej nekicsapódik a gyorsan forgó lemez felületének, amiben hatalmas károkat, szektorhibát okoz)
- ilyenkor a fejet egy nem használt felület fölé, az ún. parkolócilinder fölé állítják (ez a parkolósávok összessége)
- a parkolócilinderbe adatot nem írunk, csak arra van, hogy ide tegyük a fejet, ha nincs forgás
- nyilván kikapcsoláskor is ide állnak be a fejek
- kikapcsolás után, ha a vincsesztert kiszereljük, vagy rackban hordozzuk, természetesen a fej elmozdulhatna, de fesz mentes állapotban az ún. fejretesz a fejet a parkoló pályán tartja
- bekapcsolás után is itt vannak a fejek, és csak felpörgés után, amikor már van légpárna, akkor lehet elmozgatni a parkolócilinder fölé a fejet
- a mai hddben már olyan korszerű parkolómechanika van, ami feszmentes állapotba a fejet parkoló pályára, parkolózónába állítja, ami már nem is a lemez felett van
- a jó hddnél akár 22g s gyorsulást is kibír anélkül, hogy sérülést szenvedne a lemez, ilyen jó a fejtartó mechanika (lényeg, hogy ez már teljesen automatikus)

Illesztő felület:

⇒ a

3. Cserélhető kazettás merevlemez egységek:

- ezeknél 1 merevlemez van, amire nagyméretű adatot tudunk rögzíteni
- a floppy ellenfelének, utódjának szánták, hiszen a lemez hordozhatósága mellett nagyobb kapacitást, gyorsabb elérést kínált
- általában a meghajtók és a lemezek ára is tetemes, ezért nem igazán terjedtek el
- a terjedés fő gátja azonban az volt, hogy nem alakult ki egységes szabvány, hanem egymástól teljesen eltérő szabványú és működésű eszközök jöttek létre

Típusai:**1. ZIP-drive:**

- lemez kapacitása 100 MBájt
- vastagabb, mint a sima floppy
- van hordozható és beépíthető változata is

2. EZ-drive:

- lemez kapacitása 135 MBájt
- a nagyobb kapacitás ellenére is olcsóbb, mint a ZIP-drive

3. JAZ-drive:

- lemez kapacitása 1 GBájt (ez kiemelkedően nagy)
- a működési elve a ZIP-drive-ével azonos, legalábbis hasonló
- a nagykapacitású lemez ára elég borsos

4. A-drive:

- lemez kapacitása 120 MBájt (LS-120)
- legfőbb erénye, hogy a hagyományos floppykkal kompatibilis, azaz azokat is képes kezelni
- természetesen nagyobb elérési sebesség, mint a floppynál (sávugrás 6 ms, átlagos elérés 65 ms, indulás 250ms, leállítás 50ms)
- árviszonyok (20 a meghajtó, 4 a lemez)
- IDE illesztőfelületre csatlakozik, nem az FDD illesztőre

III. Vezérlő elektronika:**Elektronika feladatai:****1. Kapcsolattartás a számítógéppel:**

⇒ a meghajtó vezérlőportja a PCI-on keresztül kapcsolódik agéphez

⇒

2. Mechanika vezérlése:

⇒ az

3. Írófejek meghajtása íróárammal:

⇒ a lemezvezérlőnek saját órajelgenerátora van (ennek ütemében történik az írás → 1 ütem = 1 bit)

⇒ az órajel érvényesít egy-egy beolvasott bitet (ezt az órajelet be kell állítani) → szinkronjelek

⇒ beállításkor felvesszük a szinkronjelek frekvijét és fázisát

⇒ az adatokat át kell alakítani sorossá egy léptetőreg segítségével

⇒ a soros adatból a kívánt írásmódnak megfelelő jelsorozatot kell létrehozni (jelkódolás)

⇒ fdd-nél mfm, hdd-nél RLL kódot használnak

⇒ ezután a vezérlőnek elő kell állítani a fej működtetéséhez kellő íróáramot (nem fesz, hiszen mágneses térről van szó)

⇒ íráskor elő kell állítani a CRC-t vagy az ECC bitjeit is, és azokat is fel kell írni a lemezre

4. Olvasófejekről érkező jelek feldolgozása:

⇒ a beolvasott jelek amplitúdója kicsi (0.5 – 1 mV), ezért ezeket fel kell erősíteni

⇒ a kis jelszint miatt viszonylag nagy a zaj

⇒ a zaj kiszűrésére AGC¹⁰-t használnak

⇒ az AGC az erősítőt úgy vezérli, hogy a kimeneti jel nem függ a bemeneti jel nagyságától

⇒ az AGC utáni komparátor tehát mindig ugyanolyan szintű jeleket kap (a zajt képes elválasztani a jeltől)

⇒ a komparátor kimenetén már jól értelmezhető digitális jel van

⇒ ezt a digitális jelet az alkalmazott írásmódnak megfelelően vissza kell kódolni (ehhez persze szükség van a szinkronjelekre, amit a beolvasott jelekből szintén a vezérlőelektronika állít elő)

⇒ az így előálló biteket egy léptetőregiszterbe léptetjük, ahonnan az adatot párhuzamosan olvassuk ki, és áttesszük egy pufferbe

⇒ természetesen olvasás közben folyamatosan megy a CRC illetve ECC vizsgálat is, ha hibát találunk, azt kezelni kell, ez is a vezérlőelektronika feladata

⇒ időnként a puffer tartalmát át kell küldeni a gépnek

¹⁰ AGC – AUTOMATIC GAIN CONTROLLER (automatikus erősítés szabályozó)