

# **Adattárolás, fájlrendszerek, fájl**

ITE - Varga Tibi 2018 - GD Szeged

# A fájl fogalma:

**Valamelyik háttértároló egységen tárolt, névvel és tulajdonságokkal azonosított logikailag összetartozó adat halmaz, melynek saját azonosítója van.**

- A számítógépen, a háttértárolókon lévő információ **tárolási egysége az állomány vagy fájl** (file).
- Egy fájl tartalma a gép szempontjából vagy **adat, vagy program**, amely a processzor által végrehajtható utasításokat tartalmaz.
- A fájlban tárolt adat tetszőleges, lehet szöveg, grafikus kép, hang stb.

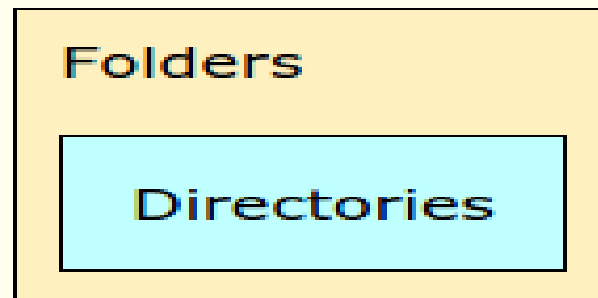
# Fájlokat jellemzik:

- Név és kiterjesztés (nem mindig)
- A fájl mérete
- A tulajdon és hozzáférési jogok
- Létrehozás, módosítás hozzáférés dátuma
- Attribútumok
  - Rejtett (hidden)
  - Rendszer (system)
  - Csak olvasható
  - Archiválандó

# Könyvtár vs. mappa

## Könyvtár fogalma:

- Olyan speciális állomány, mely az adatokat tartalmazó állományok jellemzőit tárolja, lehetővé téve csoportosításukat.



## Mappa:

- A **könyvtár egy fájlrendszer-fogalom**, a mappa a grafikus felhasználói felület metaforája amelyet a könyvtár ábrázolására használnak. Sokszor a mappa a valósgos könyvtárat tartalmazza de vannak más típusú mappák is, - például a Vezérlőpult vagy a Nyomtatók - melyek olyan objektumokat képviselnek a shell névtérben, amelyek nem felelnek meg a fájloknak

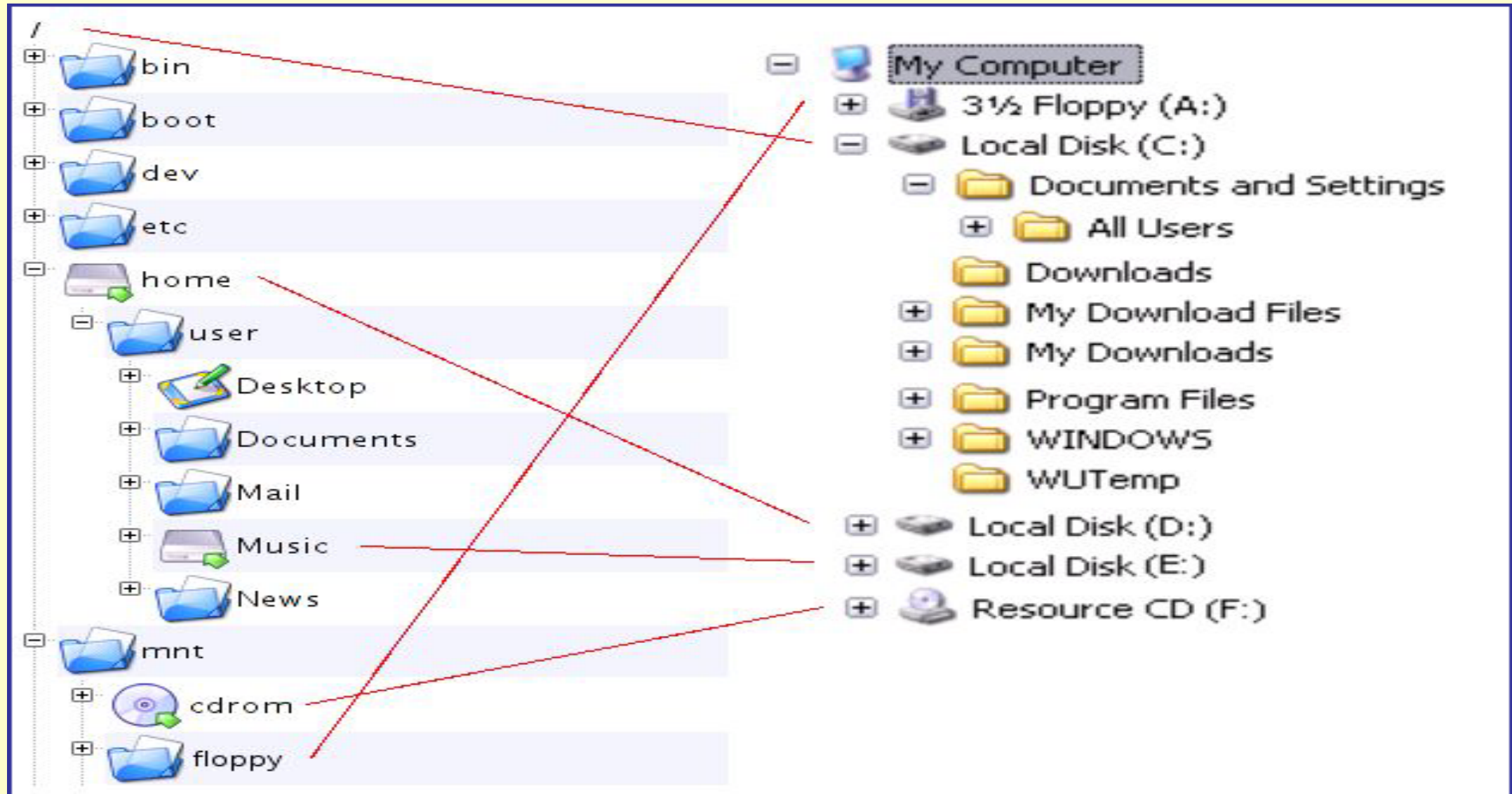
# Könyvtár szerkezet

- A **Windows**-os rendszerekben hierarchikus a könyvtárszerkezet: könyvtárak **fastruktúrát alkotnak**, a **gyökérkönyvtárnál** feljebb nem léphetünk, de befelé mehetünk mappák almappáinak szintjéig szinte korlátlanul.

*Windows* rendszereken minden meghajtóhoz külön gyökérkönyvtár tartozik.

- **Unix - Linux** rendszereken az egész fájlrendszer **egyetlen fastruktúrát alkot egyetlen gyökérrel**, míg

# Linux (Unix) vs. Windows könyvtár szerkezet



# A meghajtó (volume,)

- Névvel, betűjellel ellátott logikai egység, amely segítségével az *operációs rendszer* a háttértárolókat illetve azok partícióit kezeli.
- A háttértárat az operációs rendszerek többsége logikai meghajtóként kezelik. (Pl. a UNIX és Linux nem).

<b>Lemez 0</b> Alaplemez 119,24 GB Online	<b>Rendszer számára f</b> 350 MB NTFS Kifogástalan (Rendsz	<b>Új kötet (D:)</b> 58,25 GB NTFS Kifogástalan (Logikai meghajtó)	<b>Windows 8.1 (C:)</b> 60,21 GB NTFS Kifogástalan (Rendszerindítás, Lapozófájl, A	450 MB Kifogástalan (Helyreáll
<b>Lemez 2</b> Alaplemez 912,88 GB Online	<b>Media (H:)</b> 912,87 GB NTFS Kifogástalan (Elsődleges partíció)			
<b>Lemez 3</b> Alaplemez 699,88 GB Online	<b>Adat 2 (G:)</b> 699,87 GB NTFS Kifogástalan (Elsődleges partíció)			
<b>Lemez 4</b> Alaplemez 199,88 GB Online	<b>Adat 1 (F:)</b> 199,87 GB NTFS Kifogástalan (Elsődleges partíció)			



# Hivatkozások

- Ha egy állományra hivatkozni akarunk nem csak a nevét kell megadni hanem azt a kötetet ill. katalógust is amelyben megtalálható.
- A gyökérkönyvtárból kiindulva: abszolút hivatkozás
- Az aktuális könyvtárból kiindulva: relatív hivatkozás

# A partíció

A partíció a merevlemez **egy önálló logikai egysége**, amely **fájlrendszer tárolására** alkalmas.

Ahhoz, hogy egy lemezt használni tudjunk, annak általában legalább egy formázott (azaz fájlrendszert tartalmazó) partíciót kell tartalmaznia.

Egy partíció egyetlen fájlrendszer adatait képes tárolni, ezért ha több fájlrendszert szeretnénk, mindenképpen partícionálnunk (**több partícióra osztani**) kell a lemezt.

## Partíciós struktúrák:

1. MBR
2. GPT

Számítógép-kezelés

FájlMűveletNézetSúgó

Számítógép-kezelés (Helyi)

▼ Rendszereszközök

Feladatütemező

Eseménynapló

Megosztott mappák

Helyi felhasználók és cs

Teljesítmény

Eszközkezelő

▼ Tárolás

Lemezkezelés

Szolgáltatások és kiszolgáló

Kötet	Elrendezés	Típus	Fájlrendszer	Állapot
(C:)	Egyszerű	Alaplemez	NTFS	Kifogástalan (Rendszerindítás, Lapozófájl, Össze
(F:)	Egyszerű	Alaplemez	FAT	Kifogástalan (Elsődleges partíció)
(Lemez 0 partíció 2)	Egyszerű	Alaplemez		Kifogástalan (EFI-rendszerpartíció)
Helyreállítás	Egyszerű	Alaplemez	NTFS	Kifogástalan (OEM-partíció)
Új kötet (D:)	Egyszerű	Alaplemez	NTFS	Kifogástalan (Aktív, Elsődleges partíció)

Lemez 0

Alaplemez  
232,87 GB  
Online

Helyreállítás

499 MB NTFS  
Kifogástalan (OEM

100 MB  
Kifogástalan

(C:)  
232,28 GB NTFS  
Kifogástalan (Rendszerindítás, Lapozófájl, Összeomlási memóriakép, Elsődleges partíció)

Lemez 1

Alaplemez  
931,51 GB  
Online

Új kötet (D:)  
931,51 GB NTFS  
Kifogástalan (Aktív, Elsődleges partíció)

Lemez 2

Eltávolítható  
1,83 GB  
Online

(F:)  
1,83 GB FAT  
Kifogástalan (Elsődleges partíció)

Nem lefoglalt

Elsődleges partíció

Műveletek

Lemezkezelés

További műveletek

# 1. MBR – BIOS Fő rendszertöltő rekord

- Személyi számítógépeken régebben **BIOS - MBR** (**Master Boot Record**,) az 1983-as DOS időkből származó rendszerek voltak használatosak. Az ilyen rendszerekben BIOS betölti a merevlemez fő rendszertöltő rekordját (MBR-t) innen folytatódik az operációs rendszer betöltése.
- A fő rendszertöltő rekordban **legfeljebb négy partíció** adatainak tárolására van hely, ezért a lemez **legfeljebb négy ún. elsődleges partíciót** tartalmazhat.
- További korlát a maximum 2 TB-os partíció méret

# Az MBR partíciók típusai

- **Elsődleges (primary) partíció**

A fő rendszertöltő rekordban lévő fő partíciós táblában (Master Partition Table) elhelyezkedő partíciók.

A rendszerindításra kijelölt partíciót aktív partíciónak nevezzük.

A merevlemezen legfeljebb 4 elsődleges partíció lehet.

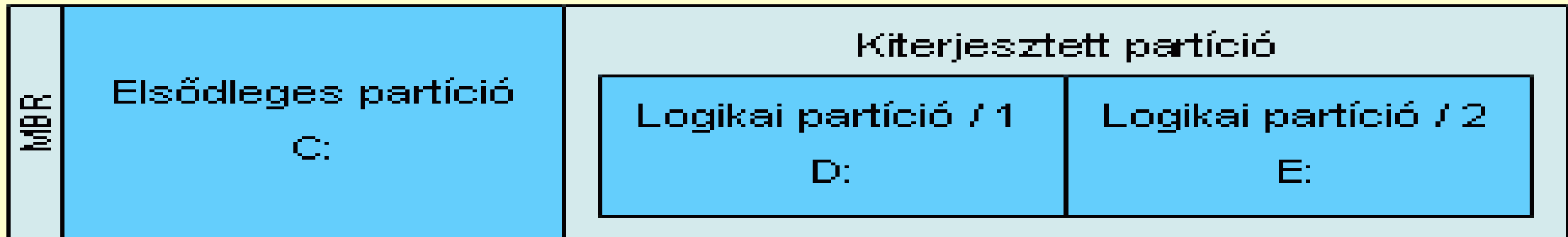
**Ennek a korlátnak a kiküszöbölésére hozták létre a kiterjesztett és logikai partíciókat**

- **Kiterjesztett (extended) partíció**

A kiterjesztett partíció egy olyan elsődleges partíció, amely nem fájlrendszer, hanem egy második partíciós táblát tartalmaz, így lehetővé válik több partíció használata. Az első partíciós táblában egyetlen kiterjesztett partíció lehet, a többinek elsődlegesnek kell lennie.

- **Logikai (logical) partíció**

A kiterjesztett partícióban található partíciós táblában felsorolt partíció.



## 2. GPT - UEFI partíció

- **A UEFI rendszerek GPT partíciókkal működnek**
- A GPT a GUID Partition Table rövidítése, ami még mindig nem sokat mond, hiszen egy újabb rövidítést tartalmaz. A **GUID A Globally Unique Identifiers** rövidítése, és – noha igen bonyolultnak hangozhat, egészen egyszerű a működése: minden egyes partíció egyedi, véletlenszerűen generált, 36 karakterből álló Unicode nevet kap a rendszertől. Annak az esélye, hogy két partíció egy gépben ugyanazt a nevet kapja, nagyjából zéró (ha mégis, erről a rendszer gondoskodik).

# GPT

- A GPT partíciós struktúra 128 elsődleges partíciót képes kezelni és a maximális partíció méret 9,4 ZB
- Az MBR rendszereken a partíció és a boot adatok egy helyen vannak tárolva. Ha ezek az adatok sérülnek vagy felülíródnak, akkor bajban vagyunk. Ezzel szemben a GPT ezeket a kritikus adatokat több helyen is tárolja, ebből a szempontból tehát sokkal redundánsabb, mint a klasszikus MBR.
- A GPT ezen felül CRC (ciklikus redundancia ellenőrzések) értékeket is tárol, melyek ellenőrzik az adatok épségét



# MBR vs GPT partíciós struktúra

# MBR

Master Boot Record									Extended Partition		
Partition table											
Master Boot Code	1st Partition Table Entry	2nd Partition Table Entry	3rd Partition Table Entry	4th Partition Table Entry	0x55 AA	Primary Partition (C:)	Primary Partition (E:)	Primary Partition (F:)	Logical Drive (G:)	Logical Drive (H:)	Logical Drive <i>n</i>

# GPT

Protective MBR						Primary GUID Partition Entry Array				Backup GUID Partition Entry Array								
Master Boot Code	1st Partition Table Entry	2nd Partition Table Entry	3rd Partition Table Entry	4th Partition Table Entry	0x55 AA	Primary GUID Partition Table Header	GUID Partition Entry 1	GUID Partition Entry 2	GUID Partition Entry <i>n</i>	GUID Partition Entry 128	Primary Partition (C:)	Primary Partition (E:)	Primary Partition <i>n</i>	GUID Partition Entry 1	GUID Partition Entry 2	GUID Partition Entry <i>n</i>	GUID Partition Entry 128	Backup GUID Partition Table Header

# A fájlrendszer fogalma:

- Az informatika egy **fájlrendszer** alatt a számítógépes fájlok **tárolásának és rendszerezésének a módszerét** érti, ideértve a tárolt adatokhoz való hozzáférést és az adatok egyszerű megtalálását is.

# Fájlrendszerek feladata :

- A fájlrendszer biztosítja, hogy az adattárolón található fájlokat szektorokat és mappákba szervezze, és nyilvántartja, melyik fájlhoz melyik szektorhoz tartozik, és melyik szektorok nem használhatók már tárolásra.
- A fájlrendszer létrehozása és szervezése az operációs rendszer feladata

# Fájlrendszer típusok :

- A fájlrendszerek a következő főbb osztályokba sorolhatók:
  - lemezes fájlrendszerek
  - adatbázis fájlrendszerek
  - hálózati fájlrendszerek
  - speciális célú fájlrendszerek.

# Fájlrendszerekkel kapcsolatos fogalmak

- **A szektor** a tároló lemez/drive legkisebb atomi egysége amelyet biztosít, a szokásos 512 b-tól, legfeljebb 4096 b-ig, melyet a modern meghajtók használnak.
- **A blokk** hasonló a szektorhoz, nem fizikális egység hanem fájlrendszerek, vagy néha RDBMS kezelik őket. Gyakran hasznos ha összehangoltak a lemez szektorméretével.
- **A cluster (fürt)** egy **logikai blokk csoport**, amelyet a *Microsoft* fájlrendszerek használnak az összefüggő, láncolt blokkok / szektorok meghatározására.

# Meta-adatok

- Adat az adatról
- A metaadattal összekötött tartalmat tartalomcsomagnak nevezzük. Például a könyvtári nyilvántartó kártya tartalmazza a könyvhöz kapcsolódó lényeges információkat, például a könyv íróját, címét, műfaját, tárolási helyét, a kölcsönzések dátumát stb.
- A nyilvántartó kártya adatai hivatkoznak a könyv adataira.

# Lemezes fájlrendszerek

- A lemezes fájlrendszereket úgy tervezték, hogy a fájlok tárolására a számítógépek adattároló eszközei szolgálnak, amelyek leggyakrabban lemezes egységek. Ezek az egységek közvetlenül vagy közvetett módon kapcsolódhatnak a számítógéphez.
- Például a lemezes fájlrendszerek a FAT12, FAT16, FAT32, NTFS, exFAT, HFS a HFS+, ext3, ext4, ISO 9660, ODS-5.

# Fő fájl táblázat

- A fájlrendszerekben ez a táblázat tartalmazza az összes fájl-, könyvtár- és meta fájladatot - a fájl nevét, a fájl helyét, a létrehozás dátumát, a hozzáférési engedélyeket.
- FAT fájlrendszer esetén: File Allocation Table (FAT)
- NTFS fájlrendszer esetén: Master File Table (MFT)
- ext (Linux) fájlrendszer esetén: index csomópont (inode)



# Főbb fájlrendszerek megvalósítása

<b>Fájlrendszer</b>	<b>FAT</b>	<b>NTFS</b>	<b>ext</b>
<b>Tárolási egység</b>	<b>Cluster</b>	<b>Cluster</b>	<b>Blokk</b>
<b>Fő fájl tábla</b>	<b>FAT</b>	<b>MFT</b>	<b>inode</b>
<b>Hivatkozás a fájl helyére</b>	<b>Első szektor Indexelt a többi szektor láncolt</b>	<b>Első szektor Indexelt a többi szektor láncolt</b>	<b>Indexelt</b>
<b>Könyvtárak vs mappa</b>	<b>Könyvtár és mappa</b>	<b>Könyvtár és mappa</b>	<b>Könyvtár</b>

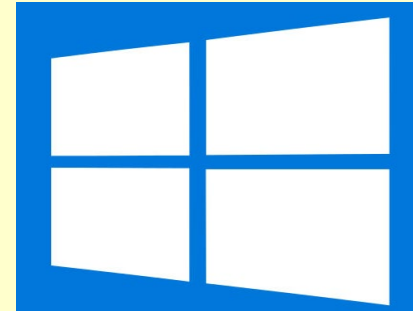
# FAT - File Allocation Table

- Eredetileg MS-DOS-hoz fejlesztett fájlrendszer
- Előnye: 200 MB méretű meghajtók alatt érdemes ezt használni
- Hátránya: A fájl mérete nem haladhatja meg a 4 Gb-t FAT Windows régen **FAT16, most FAT32**
- **FAT 12** - csak Flopy lemezen
- **exFAT** Az Extended File Allocation Table (exFAT) a FAT32 fájlrendszer utódja. Az új exFAT bizonyos helyzetekben jobb választás, mint az NTFS.



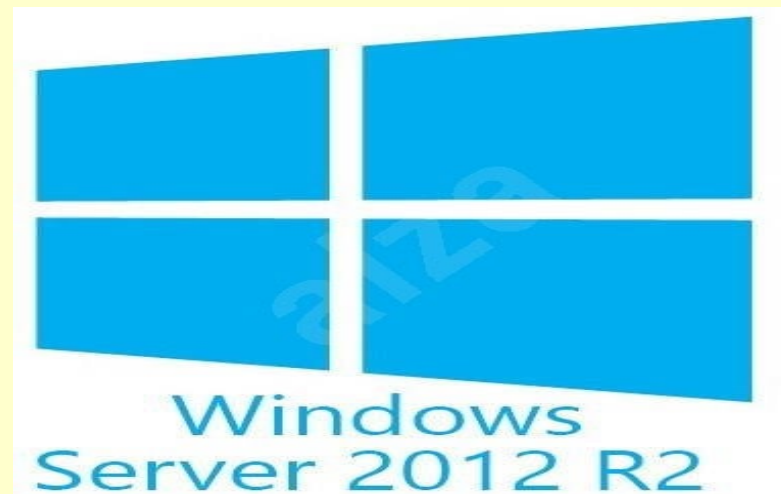
# NTFS - New Technology File System

- Az NTFS (az új technológiájú fájlrendszer) Microsoft korábbi FAT fájlrendszerét váltotta le. Az NTFS több újdonsággal rendelkezik a FAT fájlrendszerrel szemben, mint például a metaadatok támogatása, fejlettebb adatstruktúrák támogatása a sebesség, a megbízhatóság és lemezterület-felhasználás érdekében, valamint már rendelkezik hozzáférésvédelmi listával és megtalálható benne a naplózás is.



# ReFS

- NTFS utódjául szánták az ReFS fájlrendszert. A rövidítés eredetije: Resilient File System (kb. ellenálló fájlrendszer). Kódneve: „Protogon”.
- Első verzióját a Windows Server 2012-ben mutatták be. Célja: Az NTFS létrejötte óta felmerült adattárolási problémák megoldása.

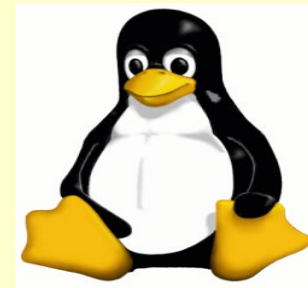


# EXT – kiterjesztett fájl rendszer

- Linux és Android rendszereken használt fájlrendszer, több verziója létezik: ext, ext2, ext3, ext4. Jelenlegi verzió az ext4, a legtöbbet használt linuxos fájlrendszer.

Ext4 fájlrendszer:

- Maximális fajlméret: 16TB
- Maximális kötetméret: 1 EiB
- Fájlok maximális száma: 4 000 000 000 ( $4 \cdot 10^9$ )
- Fájlnevek maximális hossza: 255 karakter, Unicode
- POSIX (Unix jogok, ACL, attribútumok)



# HFS Plus vagy HFS+

- Az Apple Inc. munkája. Szerverek és **Mac OS X** elsődleges fájlrendszere, HFS tovább fejlesztése:
- Maximális fájl méret: 8 exabyte
- Maximális kötet méret: 8 exabyte
- Fájlok maximális száma: 4 294 967 295 ( $2^{32}-1$ )
- Fájlnévek maximális hossza: 255 karakter (UTF-16; Apple formára normalizált)



# Optikai lemezek fájl rendszerei

- **UDF**

Az Universal Disk Format rövidítése. DVD lemezeknél használatos

- **ISO 9660**

A CD-ROM és DVD-ROM diszkek használják (bővítései a Rock Ridge és a Joliet rendszerek) Virtuális lemezkép

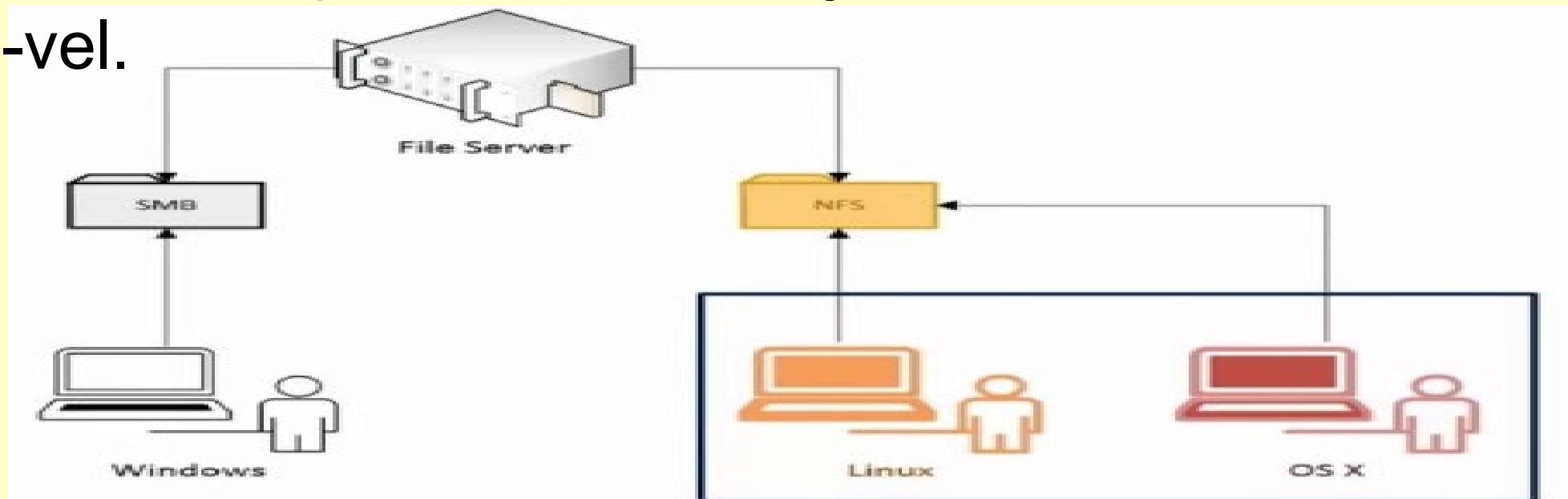
- **CDFS (Compact Disk File System)**

A hagyományos CD lemezek fájlrendszere



# Hálózati fájlrendszerek

A *hálózati fájlrendszerek* olyan fájlrendszerek, amelyek úgy viselkednek, mint egy távoli fájllelési protokollal rendelkező kliens, ami biztosítja a szerveren lévő fájl elérését. Példák hálózati fájlrendszerekre: az **NFS**, a **SMB**, az **AFP** és a **9P** protokollok, és fájlrendszer-szerű kliensek a FTP-vel.





# Adatbázis-fájlrendszerek

- Egy új koncepció a fájlkezelésben az adatbázis alapú fájlrendszer. Ez azt jelenti, hogy a fájlok egy hierarchikus struktúrában helyezkednek el, saját jellemzőikkel azonosíthatóan, mint például fájl típus, téma, szerző, vagy egyszerű metaadat. Ezért egy fájl keresése megfogalmazható SQL-ben vagy akár természetes nyelven is, mint például a BFS-nél és a WinFS-nél.

# Tranzakciós fájlrendszerek

- Ezek a fájlrendszerek egy teljesen speciális csoportot alkotnak: a rendszerben minden fájllal kapcsolatos eseményt vagy tranzakciót rögzítenek. Egy tranzakciós fájlrendszer képes helyreállítani az akciót a „tranzakció” újra-szinkronizálásával mindkét végponton, és korrigálja a hibát.
- Bank rendszerekben használatos

# Speciális célú fájlrendszerek

- Speciális célú fájlrendszer alapvetően minden olyan fájlrendszer, amely sem lemezes-, sem hálózati fájlrendszer.
- A mélyűri felfedező űrhajók, mint a Voyager–1 és a Voyager–2 egy speciális, digitális szalag-alapú fájlrendszert használnak. A Mars Roverek is egy valós idejű fájlrendszert használnak, amelyet flash memóriával valósítottak meg.

# Fájlrendszerek és operációs rendszerek :

- A legtöbb operációs rendszer rendelkezik fájlrendszerrel, azaz a fájlrendszer a modern operációs rendszerek integráns része!

# Fájl kezelés

- Szükséges, hogy legyen egy interfész az operációs rendszer, a fájlkezelő rendszer és a felhasználó között. Ez az interfész lehet **parancssoros** vagy grafikus (mint amit egy grafikus felhasználói felület biztosít, mint például a fájlkezelők pl.):
- WINDOWS intéző vagy a Total Commander).
- Ha grafikus, akkor megfelel valamilyen gyakran használt mappa ábrázolásnak, ami dokumentumokat és egyéb fájlokat illetve beágyazott mappákat tartalmaz.