

Dr. Mileff Péter

# Unix/linux operációs rendszer üzemeltetése

## 2. Előadás

Miskolci Egyetem  
Általános Informatikai Tanszék

## Felhasználók kezelése...

2

## Több felhasználós működés

- A Unix/Linux egy több felhasználós operációs rendszer
  - egyidejűleg több felhasználó is használhatja ugyanazt a rendszert, és mindegyikük akár több programot is futtathat
- Hogyan?
  - A Unix filozófia minden egyes bejelentkezett felhasználóhoz hozzárendel egy-egy úgynevezett **terminált**:
    - egy terminál pedig egy billentyűzet + megjelenítő egység együttesét jelenti
  - Az adott Unixos géphez legközvetlenebbül csatolt terminált (Linux esetén a gép saját billentyűzetét és monitorát) **konzol terminálnak** nevezzük.
    - Ez abból a szempontból kitüntetett, hogy bizonyos rendszeradminisztrációs feladatok csak innét hajthatók végre.

3

## Több felhasználós működés

- A hálózaton vagy grafikus felületen keresztül bejelentkezett felhasználókhoz
  - ún. **pszeudo-terminálok** rendel a rendszer
    - Ahol a billentyűzet és a képernyő annak a gépnek a billentyűzetéhez és képernyőjéhez rendelődik, amely előtt a felhasználó ül.
- A terminálok megnevezése:
  - a szakzsargonban **tty**, illetve a pszeudo-termináloké **pty** vagy **ttyp**, a Linux ez utóbbi megnevezést használja.
  - Minden Unix rendszer többféle terminált képes kezelni.
  - Az egyes terminálok gyártó és típusra utaló megnevezéssel azonosítják:
    - Amennyiben csak konzolról használjuk gépünket, elég annyit tudni, hogy a konzol terminál azonosítója „console”

4

## Felhasználók kezelése

- Minden felhasználó: egy **azonosító**, és egy **jelszó**.
- **Cél:** egy finomabb hozzáférés hierarchia kialakítása:
  - a felhasználókat **csoportokba** oszthatjuk
  - minden felhasználónak van egy elsődleges csoportja
    - pl. student2009
  - ezen kívül tartozhat még más csoportokhoz is.
  - A csoportneveket konvenció szerint kisbetűvel írják.
- **Megvalósítás a háttérben:**
  - A rendszer minden egyes felhasználóhoz egy numerikus felhasználó és (esetleg több) csoport-azonosítót rendel:
    - **UID** – felhasználói azonosító (user id)
    - **GID** – csoportazonosító (group id)

5

## Felhasználók kezelése

- Léteznek kitüntetett felhasználónevek is.
  - egy, amelyik minden rendszeren megvan: ez a „**root**” felhasználó.
  - a rendszergazda azonosítója, aki felelős az adott rendszer karbantartásáért és üzemeltetéséért
  - aki a rendszerben „mindent megtehet”.
- **Több, a root-tal ekvivalens felhasználót is létrehozhatunk.**
  - Az összes olyan felhasználó, akinek UID-je 0 (felhasználó létrehozásakor ezt megadhatjuk) root-tal ekvivalens lesz.
  - Általában nem érdemes ezt tenni:
    - egy rendszeren éppen elég egy darab teljhatalmú felhasználó.

6

## A fájlrendszer és alapfogalmai...

7

## Alapfogalmak

- **A Unix/Linux-ban minden fájl.**
- „Definíció”: olyan „kommunikációs végpont”, ahova vagy byte-folyamot tudunk írni, vagy byte-folyamot tudunk onnét olvasni (esetleg mindkettőt).
- **Fájlként kezelhető tehát:**
  - a billentyűzet (csak olvasható), a szöveges képernyő (csak írható), a nyomtató, a CD írónk, stb, de még a fizikai memória tartalma is.
  - A hdd szektorait is egy speciális file olvasásával illetve írásával érhetjük el
  - ugyanígy az hálózati eszközöket is a file-kezelés szabályainak megfelelően használhatjuk.
- A megfelelő jogosultságokra persze szükség van!

8

# Fájltípusok

- Legalább háromféle fájl típus:
  - **egyszerű fájl**, a **jegyzékfájl** és a **különleges fájl**.
- **Egyszerű fájl**: bármilyen állomány, ami valamilyen adatot, szöveget tartalmaz.
  - pl.: egy forráskód, egy futtatható állomány, egy szöveges dokumentum, stb.
- **Jegyzékfájl**: lehetővé teszik, hogy a fájljainkat (mindhárom típust) valamilyen logikai rendszerbe szervezzük.
  - pl.: /home
- **Különleges fájl**: ezek rendszerint olyan fájlok, amelyek valamilyen eszközt képviselnek
  - pl.: szalagos meghajtót, a terminálunkat vagy a hangkártyánkat

9

# A fájlrendszer...

10

# A fájlrendszer

- A Unix operációs rendszer egyetlen fájlrendszerrel dolgozik.
  - alapvetően egy fa szerkezetű struktúra
  - **egy gyökere** van, a / nevű jegyzék.
- A gyökérben a korábban tárgyalt háromféle típusú bejegyzések találhatóak.
- Minden egyes jegyzék további bejegyzéseket és így további jegyzékeket tartalmazhat
  - továbbá biztosan tartalmazza a saját magára mutató .
  - és a szülőjére mutató .. bejegyzést.
  - A gyökérben a .. is saját magára mutat.

11

# A fájlrendszer

- Egy jegyzékben minden bejegyzésnek külön névvel kell rendelkeznie
  - akkor is, ha egyik sima fájl, másik újabb jegyzékbejegyzés.
- **Nevek konvenciója**:
  - bejegyzés neve az ASCII 0-ás és a / jel kivételével tetszőleges karaktert tartalmazhat.
  - Nem lehet 0 hosszúságú, és hosszának maximumát különböző Unix rendszerek másképp rögzítik.
  - Minden normális Unix-ban legalább 14 karakteres lehet a bejegyzés neve,
    - de többnyire 255 karakter megengedett.
    - Elölött a karaktereket szó nélkül levágja, figyelmen kívül hagyja a rendszer.

12

## Alapfogalmak

- **Metaadatok:** a fájlrendszer belső adatstruktúrája, amely biztosítja az adatok megfelelő szervezését és elérését a lemezen.
  - Ezek alapvetően „adatokról szóló adatok”.
- Szinte minden fájlrendszernek saját metaadat-szerkezete van:
  - szerepet játszik abban, hogy a fájlrendszerek eltérő teljesítményjellemzőkkel rendelkeznek.
- Nagyon fontos:
  - a metaadatok nem sérülhetnek, mert ekkor a fájlrendszerben tárolt adatok elérhetetlenné válhatnak.

13

## Alapfogalmak

- **Inode:** az inode-ok az egyes fájlokkal kapcsolatos információt tartalmazzák:
  - a méretet,
  - a láncok számát,
  - a mutatókat azon lemezblokkokra, amelyek a fájl tartalmát ténylegesen tárolják,
  - valamint a létrehozás, módosítás és hozzáférés dátumát és idejét.

14

## Alapfogalmak

- **Napló:** naplónak nevezzük azt a belső struktúrát a lemezen, amelyben a fájlrendszer tárolja a fájlrendszer metaadatainak módosításait.
- Előnyei:
  - A naplózás (journaling) lényegesen csökkenti a rendszer összeomlását követő helyreállítás idejét.
- Miért?
  - Mert feleslegessé teszi a korábbi hosszú keresési folyamatot
    - amely a rendszerindításkor végigvizsgálta a teljes fájlrendszert.
  - Ehelyett csak a naplóban rögzített események kerülnek újra végrehajtásra.

15

## Standard jegyzékszerkezet

- A Unix/Linux-ok jegyzékszerkezete sok hasonlóságot mutat.
  - A szabadság megvan a jegyzékek rendszerezésében.
- A fájlrendszerek gerincváza:
  - **/bin:** Itt található a létfontosságú bináris programok.
  - **/dev:** A speciális eszközök leőhelye.
  - **/etc:** Mindenféle vegyes dolgot tartalmaz, például egyes programok konfigurációs fájljait, a jelszóállomány(oka)t, stb.
  - **/etc/rc.d:** A rendszer indulását és leállítását irányító szkriptek vannak itt.
  - **/etc/skel:** Az itt lévő fájlokat kapja meg minden új ember a home jegyzékébe.
  - **/home:** Rendszerint itt vannak a felhasználók saját jegyzékéi.
  - **/lib:** A legtöbb program futásához nélkülözhetetlen dinamikusan linkelhető könyvtárak vannak itt.
  - **/proc:** Linuxokra jellemző, a processzekkel kapcsolatos információkat hordozó virtuális fájlrendszer.
  - **/root:** A rendszergazda home jegyzéke.

16

# Standard jegyzékszerkezet

- **/sbin:** A rendszergazda számára alapvető fontosságú bináris programok jegyzéke.
- **/tmp:** Ideiglenes fájlok tárolására szolgáló jegyzék. Mindenki írhat bele.
- **/usr:** Ez a jegyzék teszi ki a használt lemezterület nagyságrendileg 80-90%-át.
- **/usr/bin:** Bináris programok, melyek nélkül végszükség esetén is létezni lehet.
- **/usr/doc:** Dokumentációk.
- **/usr/games:** Mi is lehet ez?
- **/usr/info:** Információs oldalak.
- **/usr/lib:** Mint a /lib.
- **/usr/local:** Az adott szerverre speciálisan jellemző dolgokat tartalmazza. Neki is van bin, lib, man, sbin, src és még sok-sok aljegyzéke.
- **/usr/man:** Kézikönyv oldalak.

17

# Standard jegyzékszerkezet

- **/usr/sbin:** Mint /sbin, csak kevésbé fontosak.
- **/usr/src:** Forráskódok.
- **/var:** Sűrűn változó dolgok otthona.
- **/var/catman:** Megformázott kézikönyv oldalak.
- **/var/log:** Bizonyos, főleg hálózattal kapcsolatos programok logfájljai (naplói).
- **/var/spool:** Várakozási sorok, például elküldendő levelek vagy elvégzendő nyomtatások feljegyzéseit tartalmazza.
  - Az érkező levelek is sok Unixban itt vannak.

18

## A /dev jegyzék

- A rendszer-erőforrásokat reprezentáló speciális fájlok.
  - A /dev (devices) aljegyzékben található.
- Ezek teremtik meg a kapcsolatot:
  - a kernel „device driver”-nek (eszközmeghajtó) nevezett, az egyes fizikai eszközök kezeléséért felelős komponensei és a rendszer egyéb részei között.
- Kétféle eszközmeghajtót különböztetünk meg:
  - a **karakteres** ("c") és a **blokkos** ("b") típusút,
    - annak megfelelően, hogy az általa reprezentált eszköz milyen szervezésű.
  - A hdd, vagy floppy eszközmeghajtója blokkos,
  - soros vonal, vagy terminál pedig karakteres típusú.

19

## Főbb eszközmeghajtók

- **/dev/audio:** Ha valamilyen hangkártya vagy más zajkeltő szerkezet van a kernelbe konfigurálva, akkor a .au formátumú file-okat ide kiírva meghallgathatjuk őket.
  - Példa: "cat x.au >/dev/audio" Ha a hangkártya digitalizálásra is képes, ez a file olvasható is.
- **/dev/cdrom:** Ez általában egy link a bonyolultabb nevű, valódi CD-ROM speciális file-ra. Hasonlóan használható, mint egy winchester speciális file.
- **/dev/cua\*:** A soros vonala(ka)t jelentő speciális file-ok. Írásuk vagy olvasásuk küldést/vételt jelent a megfelelő vonalon.
- **/dev/fd\*:** A floppy diszketek reprezentálják. A fd0 kezdetű file-ok az A floppyra vonatkoznak, a fd1 kezdetűek a B-re.
- **/dev/midi, mixer:** Hangkártyához tartozó file-ok, a /dev/midi értelemszerűen midi file-ok kezelésére.
- **/dev/mouse, modem:** Általában ezek linkek valamely soros portra.
- **/dev/pty\*:** pszeudo-terminál vonalakat reprezentáló speciális file-ok.

20

## Főbb eszközmeghajtók

- **/dev/hd\***: A rendszerben lévő AT buszos hdd-k:
  - a /dev/hda az első winchestert jelenti, /dev/hdb a másodikat.
  - Ha a gépben két IDE vezérlő vagy egy EIDE vezérlő van, akkor a többi diszkhez a /dev/hd1[ab] néven férhetünk hozzá.
  - Ha ezeket a file-neveket számokkal folytatjuk, az egyes diszkeken lévő partíciókhoz jutunk, például /dev/hda1,/dev/hda2.
- **/dev/sd\***: SCSI diszkek.
- **/dev/tty\***: A (virtuális) konzol terminálvonalai.
- **/dev/ttyS\***: Soros vonali terminálok
- **/dev/null**: Ez egy igen érdekes file: minden beleírt adatot elnyel, és olvasáskor mindig fájlvége-jelet ad.
  - Akkor hasznos, ha egy parancs kimenetét el akarjuk nyomni. Például, ha nem akarjuk a hibaüzeneteket látni:
    - Pl.: „ls -al 2>/dev/null”.

21

## Főbb eszközmeghajtók

- **/dev/zero**: Az előzőhöz hasonló file, azzal a különbséggel, hogy olvasáskor végtelen sok 0 értékű byte-ot ad vissza.
- Hol használják?
- Pl.: fájllok létrehozása:
  - Egy 1GB-os file létrehozása:  
# dd if=/dev/zero of=bigfile bs=1024 count=1048576
  - Egy 10 MB-os file létrehozása:  
# dd if=/dev/zero of=output.dat bs=1M count=10

22

## Főbb fájlrendszerek...

- Korábbi Unix/Linux rendszerek esetében a fájlrendszerek támogatottsága nem volt túl nagy.
  - A 2.4 és újabb Linux kernelek esetén azonban már egész sokféle fájlrendszer közül lehet választani.
- **Fontos**: nincs olyan fájlrendszer, amely tökéletesen megfelelné mindenféle alkalmazáshoz.
- Minden fájlrendszernek vannak erősségei és gyengéi, amelyeket figyelembe kell venni.
- Alapvetően kétféle fájlrendszerről beszélhetünk:
  - **naplózó (journaling)**
  - **nem naplózó** fájlrendszer

23

24

## ReiserFS...

25

## ReiserFS jellemzői

- Hans Reiser és a Namesys fejlesztőcsapat tervezte.

Legfontosabb előnyei:

- **1. Jobb lemezterület-kihasználás:**

- az összes adat egy kiegyensúlyozott B\*-fastruktúrába van szervezve.
- A fastruktúra jobban ki tudja használni a lemezterületet:
  - mivel a kis fájlok közvetlenül a B\*-fa levélcsomópontjaiban kerülnek tárolásra,
  - nem pedig egy másik helyen
  - és csak egy mutató mutat a tényleges tárolási helyre.
- a tárterület nem 1 vagy 4 kilobájtos egységekben kerül lefoglalásra,
  - hanem az adatok pontosan a szükséges méretet foglalják el

26

## ReiserFS jellemzői

- További előnye: az inode-ok dinamikus lefoglalása.
- Így a rendszer rendkívül rugalmas, szemben az Ext2-vel:
  - ahol az inode-ok sűrűségét a fájlrendszer létrehozásakor kell megadnunk.
- **2. Jobb lemezhozzáférési teljesítmény:**
  - kis fájlok esetén az adatok és a „stat\_data” (inode) információ általában egymás mellett kerül tárolásra.
  - Ez az információ egyetlen lemez I/O-művelettel kiolvasható,
    - tehát csak egy lemezhozzáférés szükséges a kívánt információ lekéréséhez

27

## ReiserFS jellemzői

- **3. Gyorsabb helyreállítás összeomlás után:**

- a fájlrendszer ellenőrzése nagyon nagy fájlrendszerek esetén is csak néhány másodpercet vesz igénybe.
- a legutolsó metaadat-módosításokat nyomkövető napló segítségével támogatják.

28

## EXT2...

29

## Ext2 jellemzői

- Az **Ext2** eredete a Linux történetének első napjaira nyúlik vissza.
  - Az eredeti **Extended File System** 1992 áprilisában készült el és lett beépítve a Linux 0.96c-be.
- Azóta számos módosítás.
  - Ext2 néven évekig a legnépszerűbb Linux-fájrendszer volt.
- Mára sokat veszített fontosságából. Oka:
  - A rendkívül rövid helyreállítási idejű naplózó fájlrendszerek megszületése.
- Legfőbb erénye a **megbízhatóság**.

30

## Ext2 megbízhatósága

- Számos javításon és komoly tesztelésen ment keresztül.
  - Ezért nevezik sziklaszilárdnak.
- Rendszerkimaradás után, amikor a fájlrendszer nem szabályosan lett lecsatolva:
  - az e2fsck elkezd elemezni a fájlrendszer adatait. A metaadatok konzisztens állapotba kerülnek és a függőben lévő fájlok vagy adatblokkok egy kijelölt jegyzékbe íródnak (lost+found).
- A naplózó fájlrendszerrel ellentétben az e2fsck a teljes fájlrendszert végigvizsgálja
  - Nemcsak az utoljára módosított metaadatbiteket.

31

## Ext2 megbízhatósága

**Hátránya:** lényegesen tovább tart, mint a naplózó fájlrendszer naplóadatainak ellenőrzése.

- ⦿ Magas rendelkezésre állást igénylő kiszolgálóhoz nem ajánlatos Ext2 fájlrendszert választani.

**Előnye:**

- ⦿ Néha gyorsabb a többi fájlrendszernél:
  - ⦿ Mert az Ext2 nem tart karban naplót és lényegesen kevesebb memóriát használ.

32



**XFS...**

33

## Az XFS fájlrendszer

- ⦿ **Fejlesztő:** SGI, az 1990-es évek eleje. Az IRIX operációs rendszerhez.
- ⦿ **Az XFS mögötti elképzelés:**
  - ⦿ egy olyan nagy teljesítményű 64 bites naplózó fájlrendszer létrehozása volt, amely a mai extrém feldolgozási igényeknek is megfelel.
  - ⦿ Az XFS kiválóan kezeli a nagy fájlokat és jól működik csúcsmínőségű hardveren is.
- ⦿ **Hátránya:**
  - ⦿ a ReiserFS-hez hasonlóan az XFS is nagy gondot fordít a metaadatok integritására,
  - ⦿ de az adatok integritására már kevesebbet.

34

## XFS jellemzői

- **Kiváló méretezhetőség allokációs csoportok használatával:**
  - a fájlrendszer alapjául szolgáló blokkeszköz nyolc vagy több egyenlő méretű lineáris részre van osztva.
    - Ezeket allokációs csoportoknak hívjuk.
  - Minden allokációs csoport maga kezeli a saját inode-jait és szabad lemezterületét.
  - Mivel az allokációs csoportok egymástól függetlenek, a kernel egyszerre többet is megcímezhet.
  - Ez a funkció a lelke az XFS jó méretezhetőségének

35

## XFS jellemzői

- **Nagy teljesítmény a lemezterület hatékony kezelésével:**
  - a szabad területet és inode-okat az allokációs csoportokon belül B+ fák kezelik.
  - A B+ fák használata nagyban hozzájárul az XFS jó teljesítményéhez és méretezhetőségéhez.
  - Az XFS késleltetett lefoglalást használ.

36

## EXT3...

37

## EXT3 fájlrendszer

- Szemben a többi új generációs fájlrendszerrel
  - az Ext3 nem vadonatúj tervezési elvekre épül, hanem az Ext2-re.
- A két fájlrendszer szorosan kapcsolódik egymáshoz.
  - Az Ext3 fájlrendszer egyszerűen ráépíthető egy Ext2 fájlrendszerre.
  - A legfontosabb különbség az Ext2 és Ext3 között, hogy az Ext3 támogatja a naplózást.

38

## EXT3 jellemzői:

- **Egyszerű és nagyon megbízható frissítés Ext2-fájlrendszerekről:**
  - Mivel az Ext3 az Ext2 kódjára épül, valamint a lemezen lévő formátum és a metaadatok formátuma is egységes,
    - az Ext2-ről Ext3-ra frissítés hihetetlenül egyszerű.
    - az áttérés néhány perc alatt végrehajtható.
  - Biztonságos:
    - mivel elképzelhető, hogy a teljes fájlrendszer újbóli létrehozása nem működik hibátlanul.

39

## EXT3 jellemzői:

- **Megbízhatóság és teljesítmény:**
  - több más naplózó fájlrendszer „csak metaadatokat” naplóz.
    - Ez azt jelenti, hogy a metaadatok mindig konzisztens állapotban maradnak,
    - de a fájlrendszerben tárolt adatokra ugyanez nem feltétlenül igaz.
  - Az Ext3 a metaadatokra és az adatokra is vigyáz.
  - E „törődés” mértéke pedig szabályozható:
    - **data=journal, data=ordered, data=writeback módok.**
    - Alapértelmezett: data=ordered mód.

40

# Támogatott fájlrendszerek

Fájlrendszer	Jellemző
<b>cramfs</b>	Tömörített ROM fájlrendszer: Tömörített, csak olvasható fájlrendszer ROM-okhoz.
<b>hpfs</b>	Nagy teljesítményű fájlrendszer: Az IBM OS/2 szabványos fájlrendszere – csak írásvédett módban támogatott.
<b>iso9660</b>	A CD-ROM-okon használt szabványos fájlrendszer.
<b>minix</b>	Ez a fájlrendszer elvileg egyetemi operációsrendszer-projekttekből származik, és ez volt a Linuxon használt első fájlrendszer. Manapság hajlékonylemezek fájlrendszereként használják.
<b>msdos</b>	A fat fájlrendszert eredetileg DOS alatt használták. Ma már más operációs rendszerek is alkalmazzák.
<b>ncpfs</b>	A Novell-kötetek hálózaton keresztüli felkapcsolására szolgáló fájlrendszer.
<b>nfs</b>	Hálózati fájlrendszer (Network File System): Az adatok a hálózat bármely gépén tárolhatók és a hálózaton keresztül elérhetővé tehetők.
<b>smbfs</b>	A Server Message Block protokollt elsősorban a Windows különböző verziói használják a hálózaton keresztüli fájllelés megvalósításához.
<b>sysv</b>	SCO UNIX, Xenix és Coherent (kereskedelmi UNIX- rendszerek PC-khez) alatt használt fájlrendszer.
<b>ufs</b>	BSD, SunOS és NeXTstep alatt használt fájlrendszer. Csak írásvédett módban támogatott.
<b>umsdos</b>	UNIX MSDOS-os: (UNIX on MSDOS): A szokványos fat fájlrendszert bővíti ki: speciális fájlok létrehozásával eléri a UNIX funkcionalitását (jogosultságok, láncok, hosszú fájlnevek).
<b>vfat</b>	Virtuális FAT (Virtual FAT): A fat fájlrendszer kiterjesztése (támogatja a hosszú fájlneveket).
<b>ntfs</b>	Windows NT fájlrendszer, csak olvasható

41

**Köszönöm a figyelmet!**

42