

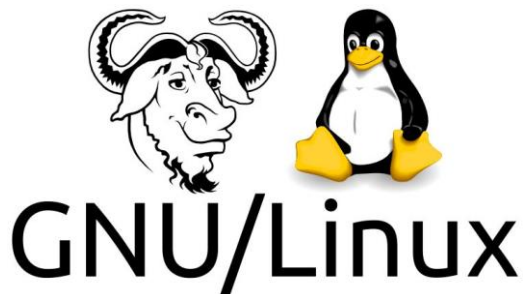
Operációs rendszerek alapjai

I. gyakorlat

GNU/Linux alapok

GNU/Linux

- GNU projekt:
 - 1983-ban indult Richard Matthew Stallman vezetésével
 - Célja Unix-szerű szabad operációs rendszer kifejlesztése
- GNU (GNU's Not Unix)
 - A GNU kizárólag szabad szoftverekből álló operációs rendszer
 - Folyamatosan fejlesztik
 - Hivatalos kernel, a GNU Hurd még mindig félkész, így a Linux kernelt szokták használni helyette => GNU/Linux
- Linux
 - 1991-ben Linus Torvalds kezdett el fejleszteni
 - Linux-disztribúciók: Debian GNU/Linux, Ubuntu, UHU-Linux, stb.



Fájlrendszerek

- A fájlrendszer absztrakt adattípusok halmaza
- Funkciója: adatok tárolása, rendezése, elérése, kezelése
 - kezeli a fájlok adatait és metaadatait, az adattárolón rendelkezésre álló helyet
 - blokksorozatokat fájlökká és mappákká szervezi
 - fájlok létrehozása, törlése, másolása, mozgatása, csonkolása, kibővítése, függőségi kapcsolatok kialakítása
- Fájlok:
 - azonosításuk fájlnevekkel (illetve a típusuk - pár betűs kiterjesztés - alapján) történhet
 - megcímkézhetők metaadatokkal, például hozzáférési kulcsokkal, olvasási/írási jogokkal, tulajdonos-jelzőkkel illetve egyéb attribútumokkal
- Könyvtárak:
 - speciális fájlok, általában többszintűek és hierarchikus elrendezésűek, vagyis tartalmazhatnak további könyvtárakat és fájlokat, majd ezen könyvtárak tartalmazhatnak újabb alkönyvtárakat és fájlokat

Fájlrendszerek - inode (index-node)

- Unix/Linux fájlrendszerek esetén minden fájlt egy inode reprezentál
- Az inode tárolja a fájl:
 - tulajdonosát (tulajdonos uid és gid adatait)
 - hosszát (byteban mérve)
 - létrehozásának dátumát
 - utolsó módosításának időpontját
 - védelmi bitjeit (rwx, összesen 9 bit)
 - típusát (fájl, könyvtár, eszköz, pipe, ...)
 - tartalmára mutató pointert

Fájlrendszerek - linkek

- Hard link
 - egy másik név az eredeti fájlra, minden hard link ugyanarra az inode-ra mutat
 - minden új hard link inkrementálja a link számlálót az inode-on belül
 - amíg a link számláló nem 0, a fájl túléli a törlést és csak a link számláló dekrementálódik
 - csak ugyanabban a fájlrendszerben hozható létre, mint az eredeti fájl
 - a mutatott fájl nem lehet könyvtár (mivel megszűnne a fa struktúra)
- Szimbolikus link
 - egy elérési utat tartalmaz, referencia fájlra vagy könyvtárra
 - a szimbolikus link lehet az eredeti fájlától eltérő fájlrendszerben
 - a létrehozáskor nem kell, hogy a fájl létezzen
 - ha a linkelt tartalom törlésre kerül, a link megmarad (broken symlink)

Fájrendszer - ext

- Extended File System (ext) az eredeti Linux fájlrendszer (Linux 0.96c kernel)
- 1992-ben véglegesítették
- alap UNIX fájlrendszer műveletek támogatása
- virtuális könyvtárak a fizikai eszközök kezelésére
- az adat fix hosszúságú blokkokban kerül tárolásra
- maximális partíció-mérete 2 GB
- fájlnev maximális hossza 255 bájt
- nincs önálló időbélyeg-támogatása a fájl-hozzáférésnek, az inode-módosításnak és az adatok átírásának

Fájrendszeresek - ext2

- 1993 januárjában készült el
- Már a tervezésénél készültek a folytatására, a még meg nem valósított funkcióknak meghagyták a helyet
- A szabad területet blokkokra osztja, a blokkokat pedig további csoportokra
 - Egy-egy fájl amennyire lehet egy csoportba tartozik, hogy csökkentse a fájlrendszer szabad területének töredezettségét, és hogy gyorsítsa a keresést nagyméretű folytonos elérésű fájlok esetén
- Minden egyes fájlt és könyvtárat egy-egy inode ír le
 - Az inode tartalmazza a fájlok tulajdonságait (hozzáférési jogok, engedélyek, fájl méret és a fájl helye a merevlemezen)
 - Az inode struktúra 15 mutatót tartalmaz, melyből 12 fix, és a 13-astól kezdve pedig újabb inodeokra mutathat, amennyiben a fájl nem fér bele egy inodeba
- Maximális fájl mérete: 2TB - 32 TB
- Naplózást nem tartalmaz

Fájrendszer - ext3

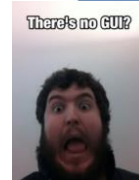
- 2001 novemberétől elérhető
- Az ext2 fájlrendszer utódja, már naplózást is tartalmaz
- Háromszintű naplózást kínál:
 - I.: metaadat és a fájl is a naplóba íródik, alapvetően lassú a dupla írás miatt (data mode)
 - II.: csak a metaadat íródik a naplóba, de az aktuális metaadat csak akkor kerül elfogadásra, ha a teljes fájl már a fizikai helyére került (ordered mode)
 - III.: csak a metaadat íródik ki a naplóba, mely az írás előtt és után is megtörténhet, az adat kiírása nem ellenőrzött (writeback mode)
- Nincs lehetőség véletlenül törölt fájlok helyreállítására
- Nincs beépített tömörítési eljárás
- Nem támogatja a fájlrendszer szintű titkosítást

Fájrendszeresek - ext4

- 2008-ban publikálták
- Visszafelé kompatibilis a ext2 illetve ext3 fájlrendszeresekkel, csatlakoztatni lehet hozzá a már létező ext2-es illetve ext3-as meghajtókat
- inodeok 256 byte méretűek (korábban 128 byte volt), ennek köszönhetően:
 - sokkal pontosabb időbélyegző
 - egyetlen inodeban több (négy) fájlt is lehet tárolni
 - Htree indexelési rendszer
- lehet a fájloknak előzetesen (nagy valószínűséggel összefüggő) helyet foglalni a lemezen
- naplózás során ellenőrző-összegeket használ

Parancssoros Felhasználói Felület - Command Line Interface (CLI).

- “graphical user interfaces make easy tasks easy, while command line interfaces make difficult tasks possible”
- A '60-as évek közepéig a számítógéppel való interakció alapvető eszköze
- A Unix/Linux rendszerekben a parancssoros felületet parancsértelmező (héj - shell) segítségével valósítják meg
- Eredeti Unix rendszerekben az sh szoftver futott, manapság a Linux rendszerekben a bash az alapértelmezett shell (OS X illetve macOS esetében is)
- Használják még többek között a fish (friendly interactive shell), a zsh és a ksh shelleket is



bash

- Bourne again rövidítésből ered, mely a korai Bourne shellre utal
 - A Bourne shellt (sh) Stephen Bourne fejlesztette, 1978-ban adták ki a Unix 7 Verzió részeként
- GNU GPL licenc alatt publikálták 1989-ben
- Unix/Linux rendszerek mellett, Microsoft Windows platformon is elérhető:
 - Subsystem for UNIX-based Applications (SUA) használatával
 - Cygwinnel
 - MSYS-szal

Alapvető parancssori utasítások - Navigálás a fájlrendszerben

Fontosabb könyvtárak (elnevezési séma: Filesystem Hierarchy Standard) :

Könyvtár	Használat
/	A virtuális könyvtár gyökere
/bin	Alap GNU eszközök, bináris/futtatható fájlok
/boot	Bootoláshoz szükséges fájlok
/dev	Eszközmeghajtó fájlok
/etc	Rendszer konfigurációs fájljai
/home	Felhasználók 'home' – saját – könyvtára
/lib	A rendszeren található könyvtárak (library!) tárolóhelye

Alapvető parancssori utasítások - Navigálás a fájlrendszerben

Fontosabb könyvtárak (elnevezési séma: *Filesystem Hierarchy Standard*) :

/media	Hordozható tárolóeszközök gyakori mountolási helye
/opt	Third-party szoftverek
/root	A root felhasználó – rendszergazda – 'home' mappája
/run	Futási idejű adatok tárolóhelye
/sys	Hardware információi
/tmp	Ideiglenes könyvtár, adatok ad-hoc tárolására
/usr	A felhasználók rendszerszintű software-ei
/var	Gyakran cserélődő/frissülő fájlok (pl. logok)

Alapvető parancssori utasítások - Navigálás a fájlrendszerben

- pwd
 - Print name of current working directory
 - kiírja az aktuális könyvtárat (amiben vagy)
- ls
 - List directory contents
 - fájlokat és könyvtárakat listázza
 - néhány kapcsoló:
 - '-a' a rejtett fájlokat is listázza
 - '-R' az alkönyvtárakat rekurzívan listázza
 - '-l' → hosszú listázás, több információt kiír
- cd
 - Change directory
 - paramétere az elérési út (abszolút: /usr/share/putty vagy relatív: ../opt/tel/Tel)
 - egy pont: (.) az aktuális könyvtár, két pont: (..) az aktuális könyvtár feletti könyvtár
 - paraméter nélkül a 'home' könyvtárba tér vissza

Alapvető parancssori utasítások - fájlkezelés

- touch
 - change file timestamps
 - `$ touch testfile.txt` - ha még nem létezett, akkor létrehozza az üres fájlt
 - meglévő fájlban a touch az utolsó változtatás időpontját módosítja
 - ('-a' kapcsoló esetén csak a hozzáférés időpontját módosítja)
- cp
 - copy files and directories
 - `$ cp testfile.txt test_dir` - testfile.txt fájl másolása a test_dir mappába
- mv
 - move (rename) files
 - `$ mv testfile.txt testfile2.txt` - testfile.txt fájl átnevezése testfile2.txt-re
- mkdir
 - make directories
 - `$ mkdir new_dir` - létrehozza a new_dir mappát
 - `$ rmdir new_dir` - törli a new_dir mappát

Alapvető parancssori utasítások - fájlkezelés

- **rm**

- remove files or directories
- `$ rm testfile2.txt` - törli a testfile2.txt fájlt
- `$ rm -rf /` - nem ajánlott, a teljes rendszer törlése
 - `'-r'` - rekurzív törlés, az összes alkönyvtárat beleértve
 - `'-f'` - kikényszeríti a törlést, megerősítés nélkül
 - `/` - a parancsot a gyökérkönyvtárban hajtja végre
 - a legtöbb Linux rendszer figyelmeztet a parancs végrehajtása előtt, de a figyelmeztetés nem garantált...

- **ln**

- make links between files
- Hard link (fizikailag ugyanaz a fájl, tartalma a linket fájl tartalma, az inode number ugyanaz)
 - `$ ln testfile.txt hl_testfile` - a testfile.txt fájlhoz létrehoz egy hl_testfile hard linket
- Szimbolikus link (különálló fájl, tartalma nem egyezik a linkelt tartalommal, inode szám eltér)
 - `$ ln -s testfile.txt sl_testfile` - a testfile.txt fájlhoz létrehoz egy sl_testfile symbolic linket

Alapvető parancssori utasítások - wildcards

Wildcard	Meaning
*	Matches any characters
?	Matches any single character
[characters]	Matches any character that is a member of the set characters
[!characters]	Matches any character that is not a member of the set characters
[[:class:]]	Matches any character that is a member of the specified class
[:alnum:]	Matches any alphanumeric character
[:alpha:]	Matches any alphabetic character
[:digit:]	Matches any numeral
[:lower:]	Matches any lowercase letter
[:upper:]	Matches any uppercase letter

Alapvető parancssori utasítások - wildcards

- *b*.txt*
 - Any file beginning with “b” followed by any characters and ending with “.txt”
- *Data???*
 - Any file beginning with “Data” followed by exactly three characters
- *BACKUP.[0-9][0-9][0-9]*
 - Any file beginning with “BACKUP.” followed by exactly three numerals
- *[![:digit:]]**
 - Any file not beginning with a numeral
- **[[:lower:]]123*
 - Any file ending with a lowercase letter or the numerals “1”, “2”, or “3”

Alapvető parancssori utasítások - folyamatok kezelése

- **ps**
 - report a snapshot of the current processes
 - a futó folyamatokat írja ki, “pillanatsfelvételt” készít
- **top**
 - display Linux processes
 - valós idejű, az aktuális processzek aktivitását mutatja (5 másodpercenként frissül)
- **df**
 - report file system disk space usage
 - Szabad területet számítja ki, partícióként
 - ‘--si’ kapcsoló: MByte, GByte, stb. formátumban írja ki a méreteket

Alapvető parancssori utasítások - szoftver telepítés

- Disztribúciónként különböző lehet a csomagkezelő (pl. apt-get)
 - APT-GET
 - Debian/Ubuntu alapú rendszerek
 - Fontosabb parancsok:
 - Apt-get install / remove / purge
 - Apt-get update
 - Apt-get upgrade / dist-upgrade
 - add-apt-repository

Alapvető parancssori utasítások - egyéb hasznos parancsok

- **man**
 - an interface to the on-line reference manuals
 - megnyitja a parancs manual oldalát
- **apropos**
 - search the manual page names and descriptions
 - *\$ apropos parancs* - megad minden olyan parancsot, melynek manual oldalán szerepel a "parancs"
- **whatis**
 - *\$ whatis parancs* - egy sor a parancsról
- **lscpu**
 - display information about the CPU architecture
- **lsusb**
 - list USB devices