Programozás Alapjai

Linux alapismeretek

Dr. Gergely Tamás
Dr. Jász Judit

Szegedi Tudományegyetem
Informatikai Intézet
Szoftverfejlesztés Tanszék

2021

(v0901)

Tartalom

Tartalom

Linux alapismeretek

Miért?

- Egy informatikus számítógépekkel dolgozik, így nem engedheti meg magának, hogy ne tudja kezelni azt.
- Konkrétabban: a gyakorlaton programokat kell majd írni gépek segítségével, és ezeket tudni kell kezelni.
- Minél több rendszert ismer valaki, annál átfogóbb képet kap, és könnyebben ismerkedik újakkal. (Van Windows is másik kurzuson.)

Miért a Linux operációs rendszer?

- Sok helyen nagyon elterjedt:
  - 2017. november 1-én a Top 500 mainframe 100%-án linux alapú rendszer futott.
  - Beágyazott rendszerekben (SetTopBox-ok, TV-k, routerek, Raspberry, Arduino) elterjedt.
  - Az Android is Linux (és Java) alapokra épül.
- A Unix alapok miatt szorosan összefonódik a C nyelvvel.
- A parancssor-orientáltság miatt egyszerűbben lehet programokat írni (kisebb a belépési küszöb).
- A `root` nem „csak” egy adminisztrátor.

A Linux

„A Linux csak egy kernel, az operációs rendszer a GNU.”

– Richard M. Stallman

- A GNU/Linux egy POSIX szabványokat követő Unix-szerű operációs rendszer
  - GNU = „**G**NU's **N**ot **U**nix”
  - Többtaszkú, többfelhasználós, virtuális memóriával, védett üzemmóddal, korszerű memóriakezeléssel, megosztott programkönyvtárakkal, demand paging mechanizmussal, széles körű TCP/IP hálózati támogatással, stb.
- És ez mit jelent?
  - Most annyit, hogy egy normálisan használható operációs rendszer ...
  - ... de különböző kurzusokon (pl. operációs rendszerek) mindegyik kifejezés el lesz magyarázva.

Operációs rendszer

- Olyan programrendszer, amely közvetítő szerepet tölt be a számítógép hardver erőforrásai és a felhasználó között.
- Főbb funkciói:
  - Programok betöltése és végrehajtatása
  - Erőforrások elosztása
  - Input/output műveletek végzése
  - Háttértárakon tárolt adatrendszerek kezelése
  - A felhasználó által kiadott parancsok értelmezése és végrehajtása
  - A működés közben fellépett hibák lekezelése

Adatok, programok

- Az adatok (szövegek, képek, hangok, programok, stb.) hosszú távú tárolására a háttértárak szolgálnak.
- Tárolási egységek

  bit A legkisebb tárolási egység, 0 vagy 1 értékkel.

  bájt 8 bitnyi információ $2^8 = 256$ értékkel.

  fájl A szorosan egymáshoz tartozó, egy összetett adatot alkotó bájtokat a háttértárakon egy fájlban tároljuk.

  könyvtár A fájlokat a háttértárakon könyvtárakban tároljuk.

Fájlrendszer

Könyvtárszerkezet

- A háttértárolón tárolt adatok logikailag egy fa szerkezetben vannak tárolva.
  - Gyökér (root) könyvtár
  - Alkönyvtárak
  - Fájlok
  - Aktuális könyvtár

fájlszerkezet	útvonal
/	/
+- bin	/bin
| +- bash	/bin/bash
| +- cp	/bin/cp
| :	
|	
+- boot	/boot
+- dev	/dev
+- etc	/etc
+- home	/home
| +- gertom	/home/gertom
| | +- .bashrc	/home/gertom/.bashrc
| | +- gyakorlat	/home/gertom/gyakorlat
| | :	
| |	
| +- h531674	/home/h531674
| :	
|	
+- lib	/lib
+- root	/root
+- tmp	/tmp
+- usr	/usr
+- var	/var

Fájlrendszer

Fogalmak

- Aktuális könyvtár
  - Ebben dolgozunk. Bármely kiadott parancs itt hajtódik végre, a relatív útvonalak innen indulnak. (TIK (`N46.246970, E20.142445`))
- Relatív útvonal
  - Egy fájl vagy könyvtár nevének megadása az aktuális könyvtárhoz képest. (Dóm (`+0.001992, +0.006720`))
    - `gyakorlat`, `..`, `../h531674`
- Abszolút útvonal
  - Egy fájl vagy könyvtár nevének megadása a gyökérkönyvtárból kiindulva. (Dóm (`N46.248962, E20.149165`))
    - `/home/gertom/gyakorlat`, `/home`, `/home/h531674`

Aktuális könyvtár abszolút útvonala	Relatív útvonal	Abszolút útvonal
`/home/gertom`	`gyakorlat`	`/home/gertom/gyakorlat`
`/home/gertom`	`..`	`/home`
`/home/gertom`	`../h531674`	`/home/h531674`
`/bin`	`bash`	`/bin/bash`
`/bin`	`..`	`/`
`/bin`	`../etc`	`/etc`

Fájlrendszer

Speciális nevek

- Speciális jelentésű fájlnevek
  - `/` A könyvtárhierarchia gyökere.
  - `..` A hierarchiában egy szinttel feljebb lévő könyvtár.
  - `.` Az aktuális könyvtár.
- A .-tal kezdődő nevek rejtett fájlt vagy könyvtárat jeleznek. Ezek bizonyos műveletek esetén rejtve maradnak, azaz nem veszünk róluk tudomást.

- A kabinetes gépeken egy `valaki` nevű felhasználó létezik, aki jelszó nélkül tud bejelentkezni. A home könyvtára a lokális gépen létező `/home.local/valaki`.
- A `mounthome` szkript futtatása után csatolódik fel a központi szerveren lévő saját hallgatói home könyvtár a `/home/hxxxxxx` pontra. Ez az `umounthome` szkript futtatásáig, vagy a rendszer újraindításáig elérhető marad!

Tartalom

Linux parancsok

Általános alak

- Egy parancs általános alakja:
  - `parancs kapcsolók paraméterek`

parancs A parancs (vagy program) neve.

kapcsolók Általában kötőjellel kezdődő paraméter, ami a parancs/program működését befolyásolja.

paraméterek A parancs paraméterei, adatok, amiket fel fog dolgozni.

- Az egyes kapcsolókat, paramétereket szóközzel vagy tabulátorral (*whitespace* karakterek) választjuk el egymástól.

Linux parancsok

A fájlrendszer műveletei

`pwd` **p**rint **w**orking **d**irectory – *az aktuális könyvtár lekérdezése*

`ls` **l**i**s**t – *könyvtár tartalmának kilistázása*

`cd` **c**hange **d**irectory – *az aktuális könyvtár megváltoztatása*

`mkdir` **m**a**k**e **dir**ectory – *könyvtár létrehozása*

`rmdir` **r**e**m**ove **dir**ectory – *könyvtár törlése*

`mv` **m**o**v**e – *fájl/könyvtár mozgatása/átnevezése*

`cp` **c**o**p**y – *fájl (vagy könyvtár) másolása*

`rm` **r**e**m**ove – *fájl (vagy könyvtár) törlése*

`ln` **l**i**n**k – *fájl (vagy könyvtár) linkelése*

`chmod` **ch**ange **mod**e – *fájl (vagy könyvtár) hozzáférési jogainak megváltoztatása*

Linux parancsok

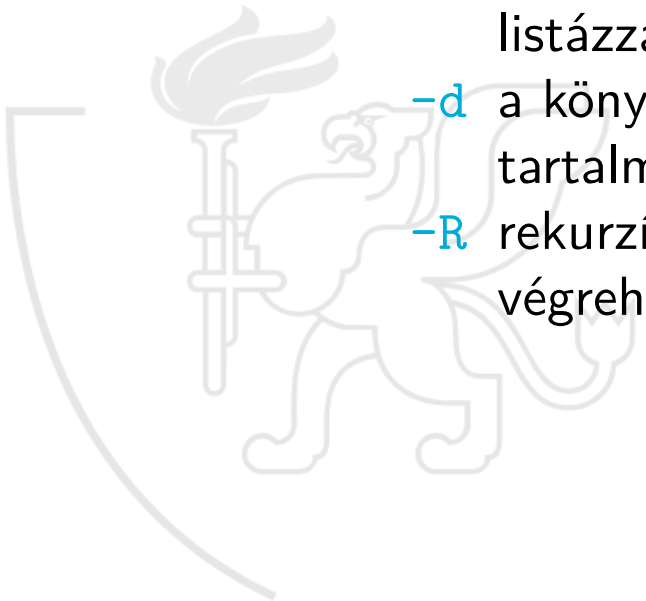
pwd, cd

- `pwd`
  - Kiírja az aktuális könyvtár abszolút elérési útvonalát.
- `cd <könyvtár>`
  - Ezentúl a `<könyvtár>` lesz az aktuális könyvtár.
  - Ha nem adunk meg paramétert, akkor a *home* könyvtárunk lesz az aktuális.

Linux parancsok

ls

- `ls <kapcsolók> <lista>`
  - Kilistázza a listában megadott fájlok tulajdonságait és könyvtárak tartalmát.
  - Ha nincs `<lista>` az olyan, mintha a `.` lett volna a paraméter.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-l` részletes lista sok tulajdonsággal
    - `-a` a listában szereplő könyvtárak rejtett bejegyzéseit is listázza
    - `-d` a könyvtárak tulajdonságait listázza, és nem a tartalmukat
    - `-R` rekurzív mód, az alkönyvtárak minden bejegyzésére végrehajtja ugyanezt a parancsot



Linux parancsok

mkdir, rmdir

- `mkdir <kapcsolók> <lista>`
  - Létrehozza a listában megadott könyvtárakat. Hosszabb útvonal esetén csak az utolsó elemet, a többit létezőnek tekinti.
  - Fontosabb kapcsolók

    `-p` a teljes megadott útvonalat megpróbálja létrehozni
- `rmdir <kapcsolók> <lista>`
  - Törli a listában megadott könyvtárakat. Hosszabb útvonal esetén csak az utolsó elemet.
  - Nemüres könyvtárat nem töröl.
  - Fontosabb kapcsolók

    `-p` a teljes megadott útvonalat megpróbálja törölni

Linux parancsok

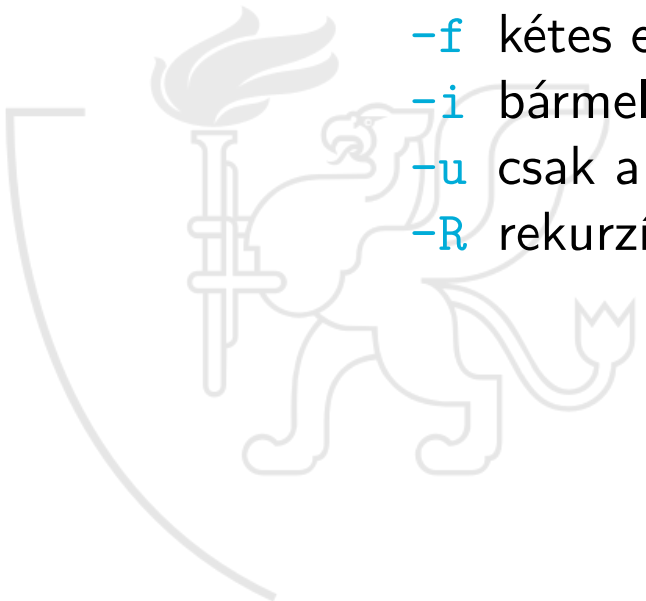
mv

- `mv <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Átmozgatja a `<lista>` elemeit az `<újhely>` könyvtárba.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebbe mozgatja a `<lista>` elemeit (fájlokat és könyvtárakat is).
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és átnevezés (is) történik.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-u` csak a régebbi fájlokat írja felül

Linux parancsok

cp

- `cp <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Átmásolja a `<lista>` elemeit az `<újhely>` könyvtárba.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebbe mozgatja a `<lista>` elemeit.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a másolat.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-u` csak a régebbi fájlokat írja felül
    - `-R` rekurzívan a teljes könytárstruktúrát lemásolja



Linux parancsok

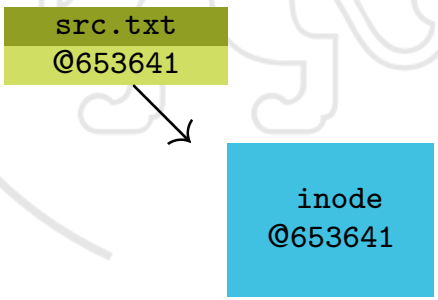
rm

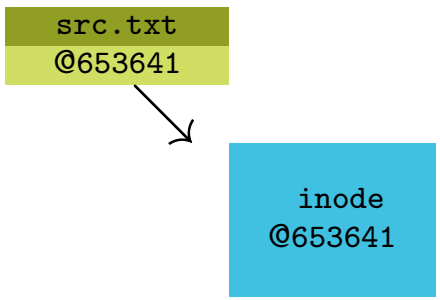
- `rm <kapcsolók> <lista>`
  - Törli a listában megadott fájlokat.
  - A könyvtárakat alapesetben átugorja.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-R` rekurzívan a teljes könytárstruktúrát törli

Linux parancsok

ln

- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít

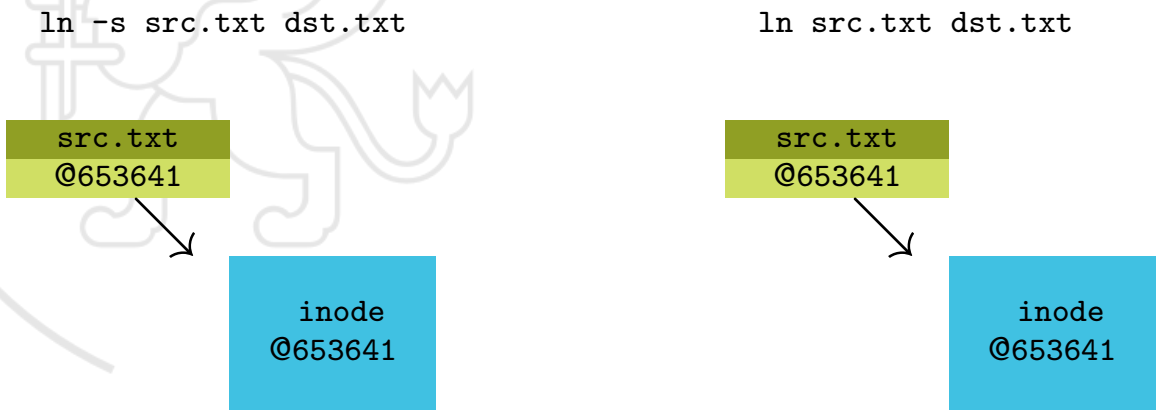




Linux parancsok

ln

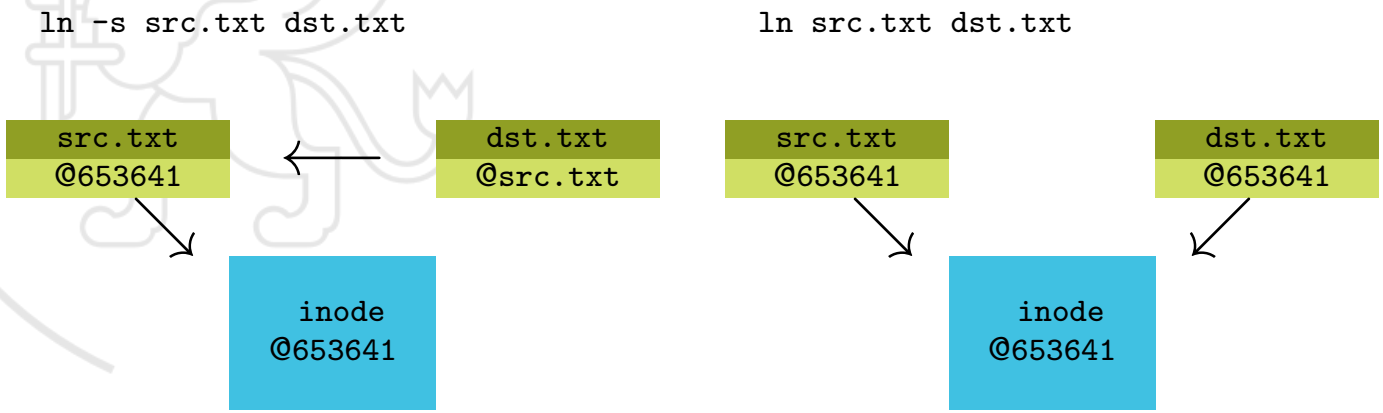
- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít



Linux parancsok

ln

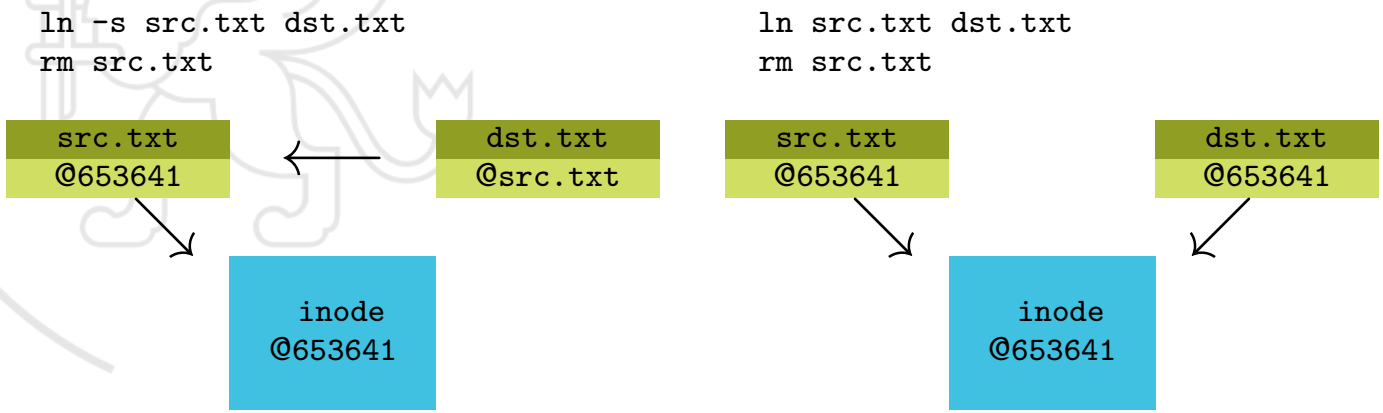
- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít



Linux parancsok

ln

- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít

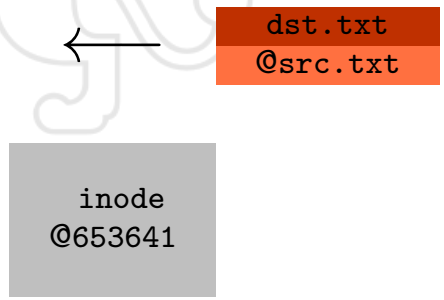


Linux parancsok

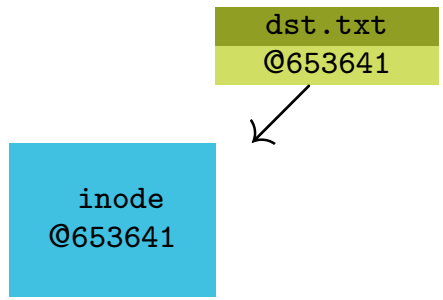
ln

- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít

```
ln -s src.txt dst.txt
rm src.txt
```




```
ln src.txt dst.txt
rm src.txt
```

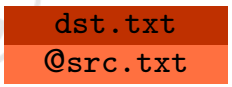


Linux parancsok

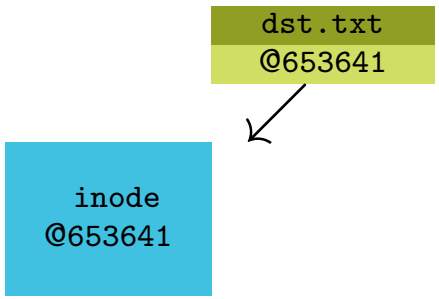
ln

- `ln <kapcsolók> <lista> <újhely>`
  - Létrehoz a `<lista>` elemeire mutató link(ek)et az `<újhely>` helyen.
  - Ha az `<újhely>` létező könyvtárat jelöl, akkor ebben hozza létre a `<lista>` elemeire mutató linkeket.
  - Ha az `<újhely>` nem létezik, akkor a `<lista>` egyelemű kell legyen, és ezen az új néven jön létre a link.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-f` kétes esetben sem kérdez vissza
    - `-i` bármely kétes esetben megerősítést vár
    - `-s` „hard link” helyett „soft link”-(ek)et készít

```
ln -s src.txt dst.txt
rm src.txt
```




```
ln src.txt dst.txt
rm src.txt
```



Linux parancsok

chmod

- `chmod <kapcsolók> <jogok> <lista>`
  - Megváltoztatja a `<lista>`-ban található elemek hozzáférési jogait a `<jogok>` alapján.
  - A `<jogok>` leírását meg lehet adni ...
    - ... `<kinek><hogyan><mit>` alakban

      `<kinek>` : `a` (All), `u` (User), `g` (Group), `o` (Other)
      `<hogyan>` : `+` (megadás), `-` (megvonás), `=` (beállítás)
      `<mit>` : `r` (Read), `w` (Write), `x` (eXecute)

      pl.: `chmod go-w out.txt`
    - ... `<user><group><other>` alakban három oktális számjeggyel

      `4` : Read
      `2` : Write
      `1` : Execute

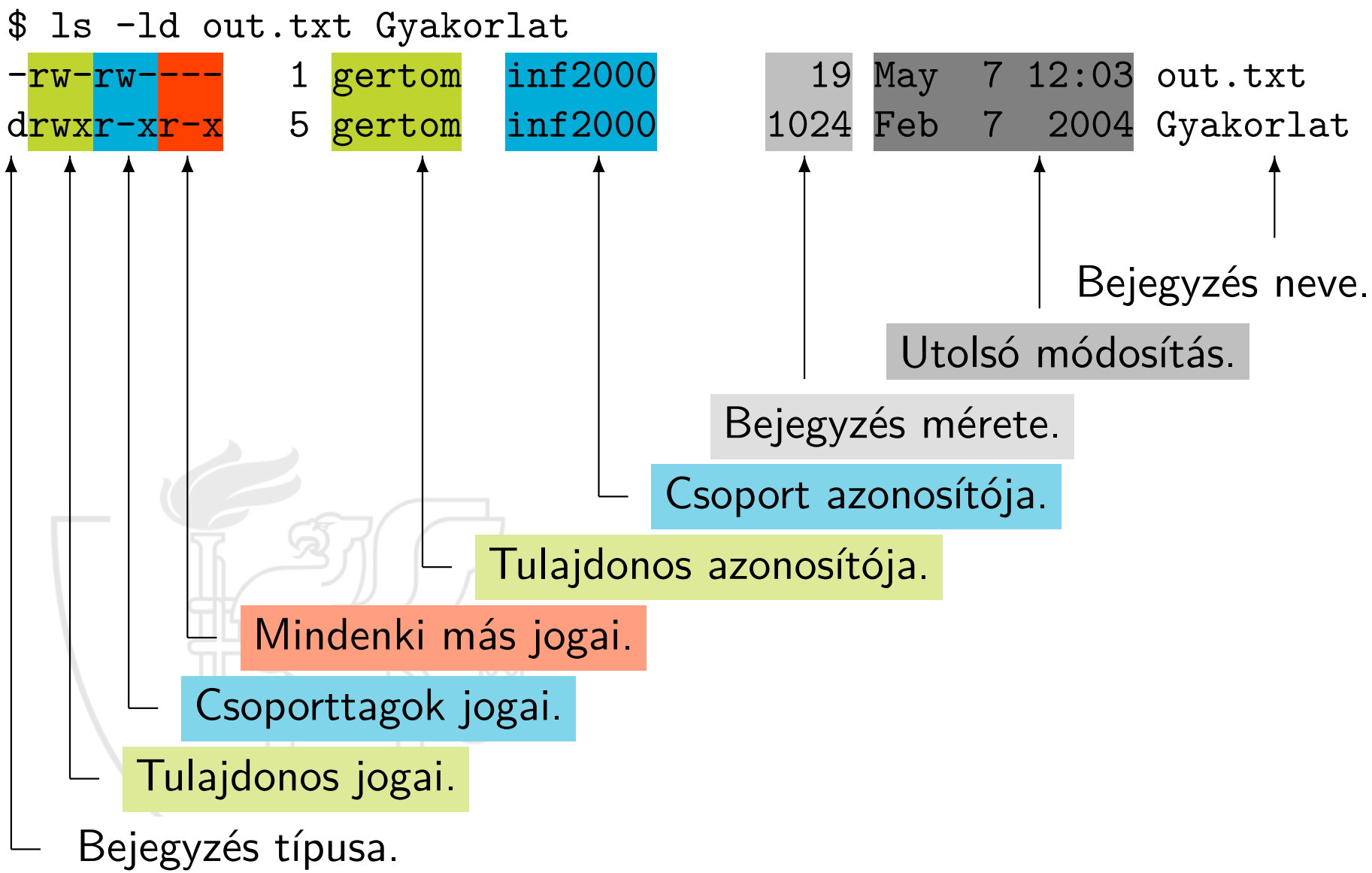
      pl. `chmod 640 out.txt`
  - Fontosabb kapcsolók

    `-R` rekurzívan beállítja a jogokat

Jogosultságok

- A linux többfelhasználós rendszer. A fájlokhoz hozzáférést valamilyen módon korlátozni kell, ehhez rendelkezésre áll:
  - 3 osztály
    - Tulajdonos (User), Csoport (Group), Többiek (Others)
  - 3 féle jog
    - Olvasás (Read), Írás (Write), Végrehajtás (eXecute)
- Minden egyes fájlhoz el van tárolva némi plusz információ:
  - Tulajdonos
    - Minden egyes fájl vagy könyvtár pontosan egy felhasználóhoz tartozik.
  - Csoport
    - Minden egyes fájl vagy könyvtár pontosan egy csoportba tartozik.
    - Minden egyes felhasználó több csoportba tartozhat.
  - Utolsó módosítás dátuma
  - A fájlhoz tartozó adat helye (inode)
  - ...

Jogosultságok



Linux parancsok

Szövegfájlok kezelése

`cat` – *fájlok teljes megjelenítése*

`more` – *fájlok megjelenítése oldalanként*

`less` – *fájlok megjelenítése oldalanként*

`head` – *fájlok első sorainak megjelenítése*

`tail` – *fájlok utolsó sorainak megjelenítése*

`grep` – *mintára illeszkedő sorok megjelenítése*

`wc` – *sorok, szavak, karakterek számának kiírása*

Linux parancsok

cat, more, less

- `cat <lista>`
  - A `<lista>` elemeinek teljes tartalmát egyszerre írja ki a képernyőre.
- `more <lista>`
  - A `<lista>` elemeinek teljes tartalmát oldalanként írja ki a képernyőre.
- `less <fájl>`
  - A `<fájl>` tartalmát írja ki a képernyőre, lapozható módon.

Linux parancsok

head, tail

- `head <kapcsolók> <lista>`
  - A `<lista>` elemeinek első sorait írja ki a képernyőre.
  - Fontosabb kapcsolók

    `-n <#>` a fájlok első <#> sorát írja ki
- `tail <kapcsolók> <lista>`
  - A `<lista>` elemeinek utolsó sorait írja ki a képernyőre.
  - Fontosabb kapcsolók

    `-n <#>` a fájlok utolsó <#> sorát írja ki, vagy ha <#> a „+” karakterrel kezdődik, akkor az <#>-ik sortól kezdve mindet

Linux parancsok

grep, wc

- `grep <kapcsolók> <minta> <lista>`
  - A `<lista>` elemeinek azon sorait írja ki a képernyőre, amelyekben megtalálható a `<minta>`.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-i` *case insensitive* keresés, a kis- és nagybetű között nem tesz különbséget
    - `-n` kiírja a sorok számát is
    - `-v` inverz kimenet, a `<minta>`-t *nem* tartalmazó sorokat írja ki
- `wc <kapcsolók> <lista>`
  - Kiírja a <lista> elemeiben található bájtok/sorok/szavak számát.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-l` a sorok számát írja ki
    - `-w` a szavak számát írja ki
    - `-c` a karakterek számát írja ki

Linux parancsok

Egyéb parancsok

`file` – *fájltípus meghatározás*

`du` – *elfoglalt méret kiszámítása*

`echo` – *szöveg kiíratása*

`man` – *manual-ok, leírások*

`info` – *manual-ok, leírások*

`passwd` – *jelszóváltás*

`exit` – *kilépés*

Linux parancsok

file, du

- `file <fájl>`
  - A `<fájl>` típusát adja meg.
- `du <kapcsolók> <lista>`
  - Összeszámolja a `<lista>` elemei által a fájlrendszeren foglalt területet (fájlok méretét illetve könyvtárak tartalmát rekurzívan).
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-s` csak a végösszeget írja ki, a `<lista>` egyes elemei által foglalt méreteket nem
    - `-m` kilobájtok helyett megabájtokban számol
    - `-h` az ember számára könnyen olvasható méretkiírás
- `echo <kapcsolók> <szöveg>`
  - Kiírja a `<szöveg>`-et a képernyőre.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-n` nem tesz sorvége jelet a kiíratás végére

Linux parancsok

echo, man, info, passwd

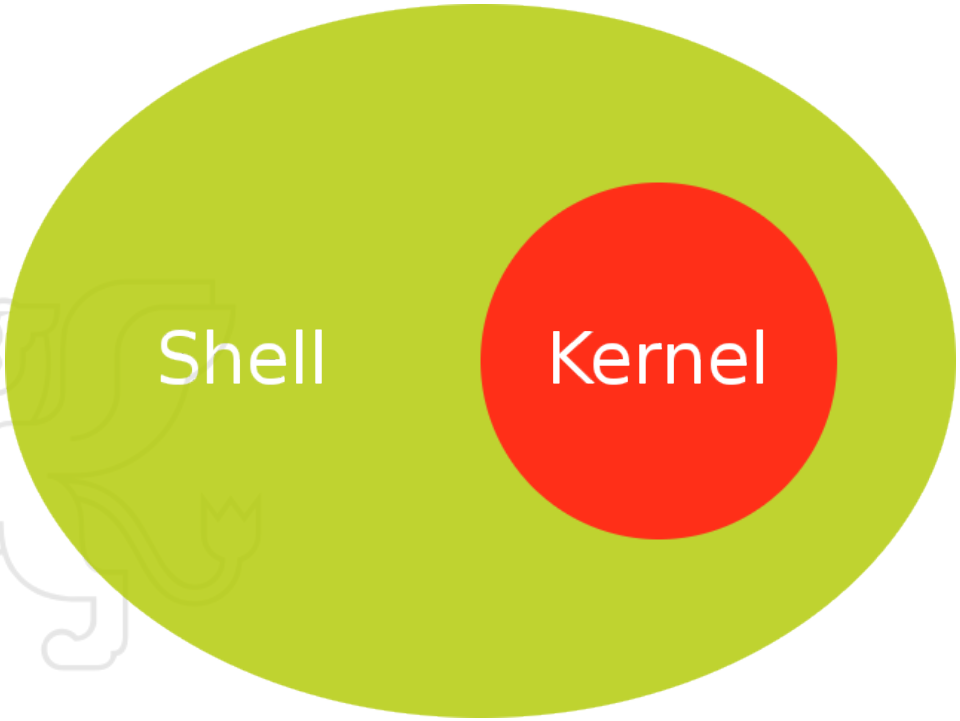
- `man <parancs>`
  `info <parancs>`
  - Mindkettő a `<parancs>` részletes leírását mutatja meg, eltérő formában.
- `passwd`
  - A jelszó megváltoztatására szolgál.
  - **A kabinetben nem ezt kell használni, hanem a** `http://www.inf.u-szeged.hu/jelszo` **oldalról elérhető jelszóváltó űrlapot!**
- `exit`
  - Kilép a shell-ből, zárja a kapcsolatot. (Használható a `<ctrl>+d` billentyűkombináció is.)

Tartalom

Shell

Parancsértelmező

- A shell is „csak” egy program, de ez teszi lehetővé, hogy az operációs rendszer magjával, a kernellel kommunikálni tudjunk.
- Egy gyakori ábra:



Shell

Funkciók

- Sokféle van belőle
  - sh, bash, csh, dash, ksh, zsh
- Főbb funkciói
  - Kapcsolattartás a kernel és a felhasználó között.
  - Mintaillesztés.
  - Programok indítása.
  - Környezeti változók kezelése.
  - Be- és kimenet kezelés.
- Az eddig látott parancsokat is a shell értelmezi.
- A Shell egy úgynevezett prompt-tal jelzi, ha kész a parancsaink fogadására.
  - Ez általában tartalmazza a felhasználói azonosítót, a gép nevét, az aktuális könyvtárat, de egyéni ízlés szerint megváltoztatható.
  - A példáinkban a promptot a sor eleji $ jel jelöli.

Mintaillesztés

- A shell a megadott mintát mindig fájlokra és könyvtárakra próbálja illeszteni.
- Paraméterek megadásánál használhatunk joker (wildcard) karaktereket.

`?`	Pontosan egy tetszőleges karaktert helyettesít.
`*`	Akárhány tetszőleges karaktert helyettesít.
`[...]`	A `[` és `]` jelek között felsorolt karaktereket helyettesítheti.
`\c`	A `c` speciális karaktert jelenti, ahol `c` lehet:

  - `\`, szóköz, ’, ", ?, *, [,], ‘

Mintaillesztés

példák [1/2]

- `alfa.?`
- `start??.xml`
- `*.html`
- `*vector*`
- `[Kk]epek`
- `gcc-[4-6]`
- `Egy\_nev\*`
- `?s\_[Ee]zek_komb*t?ak?[a-z]okf*k ?ppen`
- `\?x\\*`

Mintaillesztés

példák [2/2]

- A Shell a minta helyére beilleszti az összes, a mintára illeszkedő fájl vagy könyvtár nevét.

```
$ ls -l *.occ
-rw-r-----  1 gertom inf2000 12366 jún 20 13:19 504.occ
-rw-r-----  1 gertom inf2000   764 ápr 23 08:03 plex.occ
```

- A szókezdő . nem illeszkedik!

```
$ ls -l ?ba*
ls: ?ba*: Nincs ilyen fájl vagy könyvtár
$ ls -l .ba*
-rw-------  1 gertom inf2000 7075 sze  1 22:23 .bash_history
-rw-r--r--  1 gertom inf2000   24 sze 25  2001 .bash_logout
-rw-r--r--  1 gertom inf2000  256 okt  5  2002 .bash_profile
-rw-r--r--  1 gertom inf2000  135 dec 10  2003 .bashrc
```

Programok indítása, paraméterezése

- Programokat a program (esetleg útvonallal ellátott) nevének beírásával indíthatunk.
- Egy program pontos helyének megkeresése a
  - `type <programnév>`

  paranccsal lehetséges.
- A programnak paramétereket adhatunk, melyeket *whitespace* karakterek (szóköz, tabulátor) választanak el egymástól.
  - Az ilyen elválasztó karakterek száma lényegtelen.

```
$ echo Az eredmeny ugyanaz
Az eredmeny ugyanaz
$ echo    Az     eredmeny   ugyanaz
Az eredmeny ugyanaz
```

- Mit tehetünk, ha pl. a szóköz is része a paraméternek?

```
$ echo harom\ \ \ szokoz
harom   szokoz
$ echo "harom   szokoz"
harom   szokoz
$ echo 'harom   szokoz'
harom   szokoz
$ echo 'harom\ \ \ szokoz'
harom\ \ \ szokoz
```

Szöveghatárolók

" (idézőjel) Néhány behelyettesítés működik.

```
$ echo "x\"ab"y\"
x"aby"
$ echo "$HOME"
/home/gertom
```

' (aposztróf) Semmit sem helyettesít, karakterről karakterre másol.

```
$ echo 'x\'ab'y\'
x\aby\
$ echo '$HOME'
$HOME
```

Linux parancsok

Környezeti változók

`set` – *beállított változók listázása*

`export` – *változó érvényességének kiterjesztése*

`unset` – *változó törlése*

`=` – *értékadás*

Környezeti változók

- A változók különféle értékeket vehetnek fel, és amikor a shell egy változót talál a parancssorban, az adott változó aktuális értékét behelyettesíti oda.
- Általános alakjuk
  - `$NEV`
- Értékadás
  - `NEV=<ertek>`
- Előre definiált változók

  `$HOME` A felhasználó saját könyvtára (használható a ~ is).
  `$PATH` Keresési útvonal, a shell az itt felsorolt könyvtárakban keresi a futtatandó programot.
  `$PS1` A prompt kinézetét írja le.

Linux parancsok

set, export, unset

- `set`
  - Kiírja a beállított változókat és értékeiket (meg pár egyéb dolgot).
- `export <változó>`
  - A `<változó>` elérhető lesz a shellből elindított más programok számára is.
- `unset <változó>`
  - Törli a `<változó>`-t.

```
$ echo $NEV

$ NEV=ertek
$ export NEV
$ echo $NEV
ertek
$ NEV=mas
$ echo $NEV
mas
$ unset NEV
$ echo $NEV

$
```

Programok be- és kimenete

- Ha egy szövegfájlokkal dolgozó linux programot úgy indítunk el, hogy nem adunk meg neki fájlnevet, akkor az általában automatikusan a *standard input*ját (bemenet) fogja használni, azaz alapesetben nekünk kell ott helyben begépelnünk a feldolgozandó szöveget.
  - Ez a gépelés a `<ctrl>+d` billentyűkombináció lenyomásáig tart (amit `^d`-vel szokás jelölni).
  - A `^d`-vel vigyázzunk, mert a shell is egy ilyen program!
- Az ilyen programok általában a *standard output*ra (kimenet) írnak, azaz alapesetben a képernyőn jelenik meg az eredmény.
- Minden programnak van még egy kimenete, a *standard error* (hiba), ahová a hibaüzeneteket küldi. Alapesetben ez is a képernyőn jelenik meg (de független a standard outputtól).

Programok be- és kimenete

Példák

- A következő példákban az alábbi színjelölést használjuk:
  - `standard input` a billentyűzetről
  - `standard output` a terminálra
  - `standard error` a terminálra

```
$ cat
Ha a cat programot paraméter nélkül indítjuk el,
Ha a cat programot paraméter nélkül indítjuk el,
akkor a standard inputot használja, ami jelenleg
akkor a standard inputot használja, ami jelenleg
a billentyűzet.
a billentyűzet.
^d
$
```

Programok kimenete

Standard output átirányítása felülírással

- A program kimenetét a > jellel lehet egy fájlba irányítani.

```
$ cat >kimenet.txt
Ha a cat programot paraméter nélkül indítjuk el, akkor
a standard inputot használja, ami jelenleg a billentyűzet.
A > hatására a kimenet nem soronként azonnal jelenik meg,
hanem a kimenet.txt-be íródik bele.
^d
$ more kimenet.txt
Ha a cat programot paraméter nélkül indítjuk el, akkor
a standard inputot használja, ami jelenleg a billentyűzet.
A > hatására a kimenet nem soronként azonnal jelenik meg,
hanem a kimenet.txt-be íródik bele.
$
```

Programok kimenete

Standard output átirányítása hozzáfűzéssel

- A program kimenetét a >> jellel lehet egy fájl eddigi tartalma mögé fűzni.

```
$ cat >kimenet.txt
Az előző példában már feltöltöttük a kimenet.txt-t.
Most elveszik az előbb beleírt szöveg, mert >-t használtunk.
^d
$ cat >>kimenet.txt
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
^d
$ more kimenet.txt
Az előző példában már feltöltöttük a kimenet.txt-t.
Most elveszik az előbb beleírt szöveg, mert >-t használtunk.
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
$
```

Programok bemenete

Standard input átirányítása

- A program benemetére a < jellel lehet egy fájl tartalmát ráirányítani.

```
$ echo 'Még egy sor, hogy több legyen.' >>kimenet.txt
$ cat <kimenet.txt
Az előző példában már feltöltöttük a kimenet.txt-t.
Most elveszik az előbb beleírt szöveg, mert >-t használtunk.
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
Még egy sor, hogy több legyen.
$ head -n 4 <kimenet.txt >k2.txt
$ tail -n 2 <k2.txt >k3.txt
$ cat k3.txt
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
$
```

Programok be- és kimenete

Csővezeték (pipe)

- A program kimenetét a | jellel lehet a következő program bemenetére irányítani.

```
$ cat <kimenet.txt
Az előző példában már feltöltöttük a kimenet.txt-t.
Most elveszik az előbb beleírt szöveg, mert >-t használtunk.
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
Még egy sor, hogy több legyen.
$ head -n 4 kimenet.txt | tail -n 2
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
az új szöveget, és nem felülírja az eredetit.
$ cat <kimenet.txt | grep o | head -n 2 >ki.txt
$ cat ki.txt
Most elveszik az előbb beleírt szöveg, mert >-t használtunk.
Most viszont az előző is megmarad, mert a >> hozzáfűzi
$
```

Multitasking

- A linux egyszerre több programot is képes futtatni.
- A programok alaphelyzetben induláskor előtérben kezdenek futni, azaz a standard inputon keresztül fogják a billentyűzetet, így amíg nem végeznek, addig nem kapjuk vissza a prompt-ot.
- Az ilyen programokkal két dolgot lehet csinálni:

  `<ctrl>+c` Azonnal *megszakítja* a program futását, a végrehajtás befejeződik. (`^c`)

  `<ctrl>+z` *Leállítja* a program futását, de az később folytatható. (`^z`)
- Egy programot el lehet egyből a háttérben indítani, ha a parancssor végére egy `&` jelet teszünk.
  - Háttérben csak olyan programok futhatnak, amelyeknek a standard inputon nincs szükségük adatra, vagy ezt egy fájlból átirányítással kiküszöböltük.
  - Általában grafikus programokat, tömörítéseket vagy nagyobb fájlműveleteket szokás így indítani.

Job-ok és process-ek

- Egy *job* nem más, mint a valami miatt egymástól függő programok összessége.
  - Az előtérben egyetlen aktív job futhat.
  - A háttérben tetszőleges számú job futhat vagy várakozhat.
  - A háttérben lévő job-okra a sorszámukkal hivatkozhatunk.
- Egy program egy adott futó vagy várakozó példányát *process*-nek nevezzük.
  - Minden process rendelkezik egy *pid* számmal, ez azonosítja a process-t.
  - Egy job-hoz több process is tartozhat.

Linux parancsok

Job-ok és process-ek

`jobs` – job-ok listázása

`ps` – process-ek listázása

`fg` – előtérben futtatás

`bg` – háttérben futtatás

`kill` – job-ok, process-ek manipulálása

Linux parancsok

jobs, ps, fg, bg, kill

- `jobs`
  - Kilistázza a felhasználóhoz (munkafolyamathoz) tartozó job-okat.
- `ps`
  - Kilistázza a rendszer (felhasználók) process-eit.
- `fg <#>`
  - Az előtérben újraindítja a #-ik job-ot.
- `bg <#>`
  - A háttérben újraindítja a #-ik job-ot.
- `kill <kapcsolók> <#>`
  - Megszakítja a <#> azonosítójú process-t, vagy ha a <#> a „%” karakterrel kezdődik, akkor az adott sorszámú job-ot. Ha a sorszám -1, akkor *minden* saját process-t megszakít.
  - Fontosabb kapcsolók
    - `-s KILL` Megszakítás (nem blokkolható).
    - `-s STOP` Leállítás.
    - `-s CONT` Újraindítás.

Multitasking

Példa

- Indítsunk egy munkát az előtérben.
  - A `yes` folyamatosan `y` karakzereket ír a standard outputra.
  - A `tr y n` a bemenetben található `y` karaktereket `n`-re cseréli.
  - A `/dev/null` egy olyan fájl, ami mindent „lenyel”.

```
$ yes | tr y n >/dev/null                    # Elindítjuk a műveletet az előtérben
^z                                           # Leállítjuk a futását
[1]+  Stopped                 yes | tr y n >/dev/null
$ fg %1                                      # Újraindítjuk szintén az előtérben
yes | tr y n >/dev/null
^c                                           # Megszakítjuk a futását.
$ yes | tr y n >/dev/null &                  # Elindítjuk a műveletet a háttérben
[1] 11503
$ jobs                                       # Megnézzük milyen job-jaink futnak
[1]+  Running                 yes | tr y n >/dev/null &
$ ps                                         # Megnézzük milyen process-eink vannak
  PID TTY          TIME CMD
11288 pts/5    00:00:00 bash
11502 pts/5    00:00:26 yes
11503 pts/5    00:00:04 tr
11504 pts/5    00:00:00 ps
$ kill %1                                    # Megszakítjuk az 1-es job-ot
$
[1]+  Félbeszakítva           yes | tr y n >/dev/null
$ jobs                                       # Megnézzük milyen job-jaink futnak
$
```

Több program indítása sorban

- Ha több programot sorban egymás után szeretnénk végrehajtatni, akkor soroljuk fel őket egyetlen parancssorban.
- Az egyes parancsok elválasztására többféle jelet használhatunk:
  - `;` Egymás eredményeitől függetlenül lesznek sorban végrehajtva.
  - `&&` A másodikat csak akkor hajtja végre, ha az első sikerült (és).
  - `||` A másodikat csak akkor hajtja végre, ha az első **nem** sikerült (vagy).

```
$ cp out.txt Gyakorlat && rm out.txt
$ rm out.txt ; cp afonya.tex Gyakorlat
$ mv out.txt Gyakorlat || mv in.txt Gyakorlat
```

Tartalom

Felhasználók

- Mint arról már volt szó, a linux egy többfelhasználós rendszer, vagyis ugyanazt a rendszert több felhasználó is jogosult használni, akár egyidőben is.
  - A felhasználóknak a fájlrendszerre vonatkozó jogosultságaik vannak (ezeket már láttuk).
  - A felhasználók tudhatnak egymásról.

Linux parancsok

Felhasználók

`finger` – általános felhasználói információk

`who` – bejelentkezett felhasználók

`w` – bejelentkezett felhasználók és munkáik

`last` – utolsó bejelentkezések

Linux parancsok

finger, who, w, last

- `finger <paraméter>`
  - Paraméter nélkül megadja a bejelentkezett felhasználók listáját.
  - Ha a `<paraméter>` ...
    - egy azonosító, akkor kiírja az azonosítóhoz tartozó felhasználó adatait.
    - egy név, akkor kiírja a hasonló nevű felhasználók adatait.
    - `@host` alakú akkor kiírja, hogy a `host` nevű gépen kik vannak bejelentkezve (ha nincs letiltva).
    - `id@host` alakú akkor kiírja a `host` nevű gépen lévő `id` azonosítójú felhasználó adatait (ha nincs letiltva).
- `who`
  - Megadja, hogy a gépre éppen mely felhasználók vannak bejelentkezve.
- `w`
  - Megadja, hogy a gépre éppen mely felhasználók vannak bejelentkezve, és éppen mit futtatnak az előtérben.
- `last`
  - Megadja, hogy a gépre az elmúlt időszakban kik és mikor jelentkeztek be.

Tartalom

Hálózat

IP címek

- A világ számítógépeinek nagy része az interneten keresztül TCP/IP protokol segítségével kapcsolódik egymáshoz, amelyben egy gép azonosítása IP-cím alapján történik.
  - IPv4
    - 32 bites cím, ami 4 darab egybájtos számból áll, melyeket ponttal elválasztva decimális alakban írunk le.
    - Az SZTE gépeinek például `160.114.*.*` alakú a címük.
    - Ez maximum kb. 4 milliárd cím, ami már „elfogyott”.
  - IPv6
    - 128 bites cím, ami 8 darab kétbájtos számból áll, melyeket kettősponttal elválasztva hexadecimális alakban írunk le.
    - Például: `fe80:0:0:0:e2bc:4eff:fe18:9f3c`.
    - Ez egy darabig talán elég lesz (a Balaton minden vízmolekulájára jutna öt ilyen cím, a Föld minden mm^3-re kb. 300 millió).
- Ha valakinek 2 ilyen gépre is van azonosítója, akkor az egyikről a hálózaton keresztül elérheti a másik gépet, be tud jelentkezni rá és dolgozni tud rajta.

Hálózat

Domain nevek

- Az IP-címek mellett létezik a *domain név* mint azonosító.
- Ez az emberek által könnyebben megjegyezhető formájú `www.inf.u-szeged.hu` alakú hierarchikus név.
  - Legalábbis a kétszintű hierarchia még létezik.
- A két azonosító közötti megfeleltetést a `Domain Name Server`-ek biztosítják, és a `host` programmal tudjuk ellenőrizni, hogy mely névhez milyen cím tartozik.
  - (Az időnként előforduló „DNS error” nem egy organikus számítógépre utal, hanem arra, hogy a beállított Domain Name Server-en keresztül nem sikerült megtudni a névhez tartozó IP-címet.)

SSH

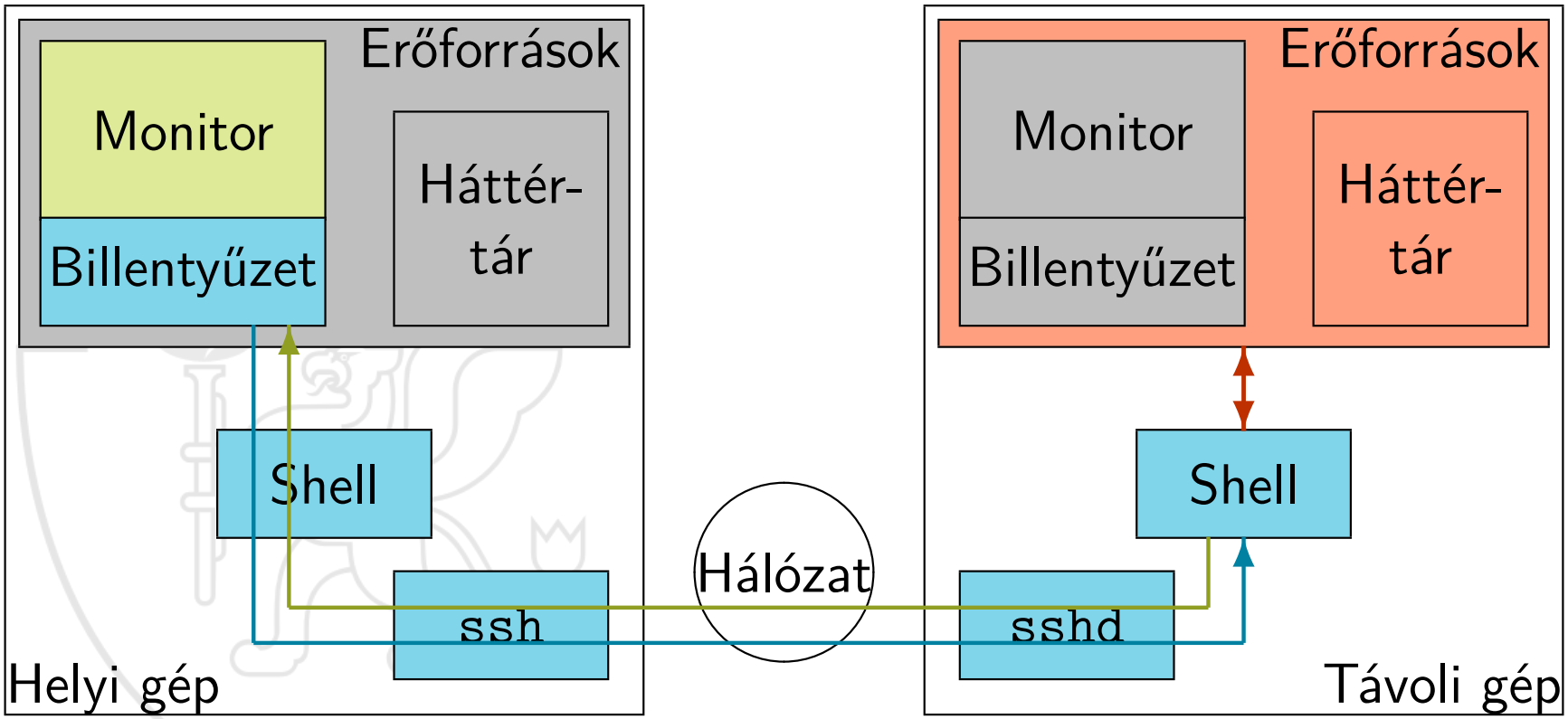
Secure SHell

- Ha be vagyunk jelentkezve egy gépre, az `ssh` program segítségével tudunk onnan egy másikra bejelentkezni.
- Az `ssh` használata:
  - `ssh <azonosító>@<gépnév>`
    - Az `<azonosító>` felhasználót bejelentkezteti a `<gépnév>` gépre.
    - Az `<azonosító>@` rész csak akkor kell, ha az a helyi és távoli gépen nem egyezik meg.
    - A távoli gépre ugyanúgy jelszóval kell bejelentkeznünk. Ha ez sikerült, akkor a távoli gépen elindul egy shell.
    - A kapcsolatot az `exit` paranccsal (vagy `^d`-vel) zárhatjuk.

SSH

Működés

- Sikeres bejelentkezés után a távoli gépen elindul egy shell, ami a helyi géptől kapja a bemenetét, és a helyi gépre küldi a kimenetét.



SFTP

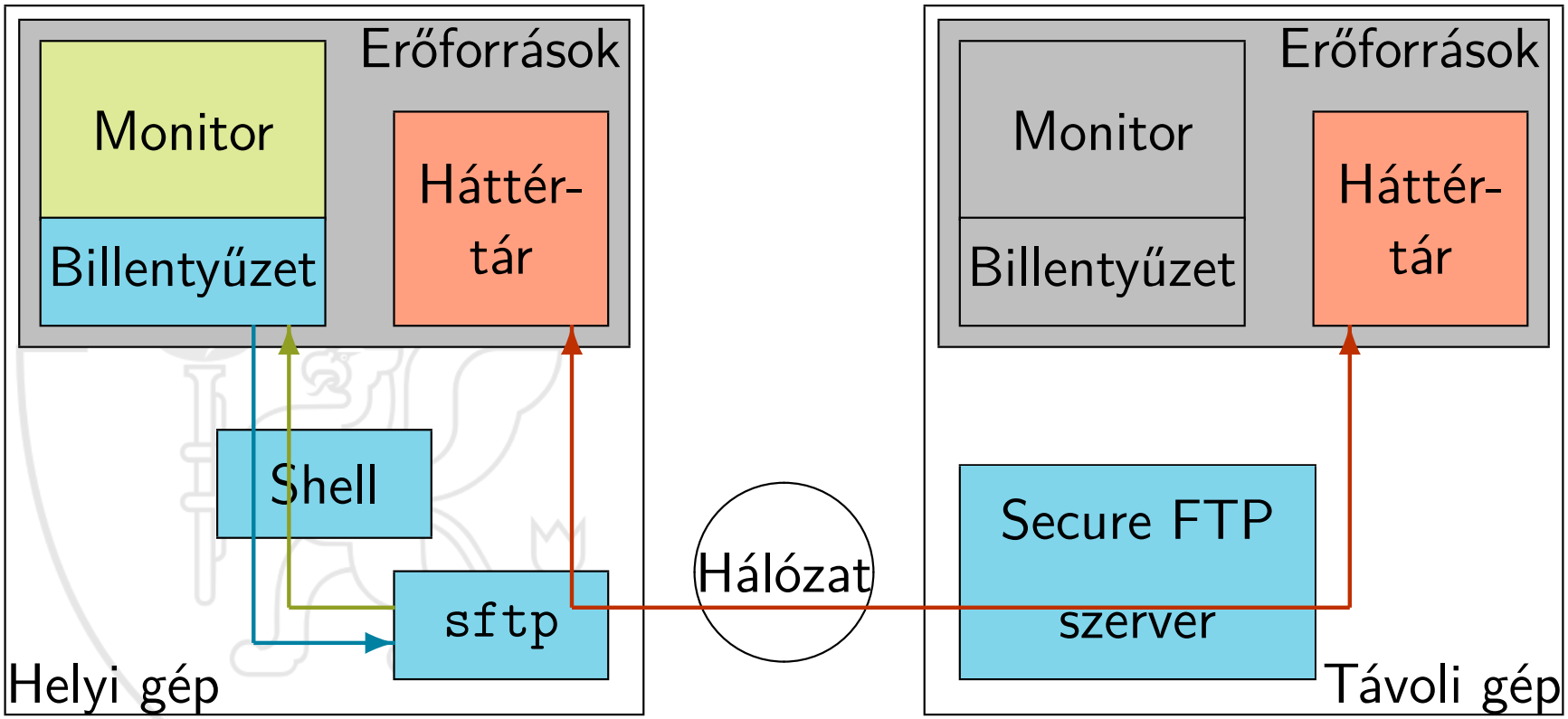
Secure File Transfer Protocol

- Ha be vagyunk jelentkezve egy gépre, az `sftp` program segítségével tudunk onnan fájlmozgatás céljából egy másikra bejelentkezni.
- Az `sftp` használata:
  - `sftp <azonosító>@<gépnév>`
    - Az `<azonosító>` felhasználót bejelentkezteti a `<gépnév>` gépre fájlmozgatás céljából.
    - Az `<azonosító>@` rész csak akkor kell, ha az a helyi és távoli gépen nem egyezik meg.
    - A távoli gépre ugyanúgy jelszóval kell bejelentkeznünk. Ha ez sikerült, akkor létrejön a kapcsolat a távoli géppel, amin keresztül a megfelelő parancsokkal fájlokat mozgathatunk a két gép között.
    - A kapcsolatot az `exit` vagy `bye` paranccsal zárhatjuk.

SFTP

Működés

- Sikeres bejelentkezés után létrejön a kapcsolat a távoli géppel, amin keresztül fájlokat mozgathatunk a két gép között.



SSH és SFTP

Különbségek

`ssh` -val bejelentkezve a távoli gépre csak azok az erőforrások érhetőek el, amik a távoli gépen elérhetőek, így a két gép között nem tudunk fájlokat mozgatni.

`sftp` -vel bejelentkezve a távoli gépre annak csak a háttértárolóját tudjuk elérni, más erőforrásait nem, cserébe a helyi gép háttértárolója is a rendelkezésünkre áll, így tudunk a két gép között fájlokat másolni.

SFTP

Parancsok

- A bejelentkezés hasonlít az `ssh`-hoz, de a távoli gépen nem shell indul.
- Kiadható parancsok:

`lpwd`	– Távoli és helyi aktuális könyvtár lekérdezése.
`lls`	– Távoli és helyi aktuális könyvtár tartalmának listázása.
`lcd`	– Könyvtárváltás távoli és helyi gépen.
`lmkdir`	– Könyvtár létrehozás távoli és helyi fájlrendszeren.
`rm`	– Távoli fájl törlése.
`rmdir`	– Távoli könyvtár törlése.
`get`	– Másolás a távoli gépről a helyi gépre.
`put`	– Másolás helyi gépről a távoli gépre.
`ascii`	– Váltás szöveges fájlok átvitelére.
`binary`	– Váltás bináris fájlok átvitelére.
`bye, exit`	– Kilépés.

SCP

Secure CoPy

- `scp <kapcsolók> <források> <cél>`
  - Úgy működik, mint a `cp` parancs, csak a forrásként és/vagy célként egy távoli gép könyvtára is megadható. Az útvonalakat ki lehet egészíteni a `<gépnév>:` vagy `<azonosító>@<gépnév>:` előtaggal.
    - Ez relatív útvonal esetén a távoli gépen lévő home könyvtárat jelenti.

```
$ scp Gyakorlat/in.txt gertom@linux.inf.u-szeged.hu:
$ scp gertom@linux.inf.u-szeged.hu:in.txt vissza.txt
```