



Structura de fisiere

Comparatie cu comenzile de DOS, manualul unei comenzi, lucrul cu directoare

Comparatie cu comenzile de DOS

Adevarata putere a linux-ului sta in comenzi. Acestea, impreuna cu fisierele de configurare, permit controlul total al sistemului de operare.

Pentru a deschide o consola, daca serverul X este pornit (mod grafic), atunci se apasa ALT+F2, si in campul corespunzator se poate tasta `konsole` sau `gnome-terminal`. O alta posibilitate este aceea de a folosi terminalele prezente in afara server-ului X. Aceste terminale se numesc tty si implicit sunt in numar de 7. Trecerea in aceste terminale se face cu combinatia de taste CTRL+ALT+F1 pana la F6. In terminalul 7 este pornit serverul X daca interfata grafica este instalata.

Comenzile de linux se aseamana intr-o anumita masura cu cele de MS-DOS. Spre deosebire de acestea, in Linux comenzile sunt mult mai multe si mult mai puternice. O comparatie intre cele mai uzuale este:

Comenzi DOS	Comenzi Linux	Descriere
<code>comanda /?</code>	<code>comanda --help</code>	Obtinere informatii legate de o comanda
<code>cd</code>	<code>cd</code>	Schimbare director curent
<code>chdir</code>	<code>pwd</code>	Afiseaza directorul curent
<code>cls</code>	<code>clear</code>	Curata ecranul consolei
<code>copy</code>	<code>cp</code>	Copiază un fisier
<code>date</code>	<code>date</code>	Afiseaza data sistemului
<code>del</code>	<code>rm</code>	Sterge un fisier
<code>dir</code>	<code>ls</code>	Afiseaza continutul directorului curent
<code>edit</code>	<code>vim</code> (sau alt editor)	Deschide un editor de texte
<code>exit</code>	<code>exit</code>	Iesire din consola
<code>fc</code>	<code>diff</code>	Compara doua fisiere si afiseaza diferentele dintre ele
<code>find</code>	<code>find</code>	Permite gasirea de fisiere
<code>format</code>	<code>mke2fs</code> sau <code>mformat</code>	Formateaza un disk
<code>mem</code>	<code>free</code>	Afiseaza memoria fizica existenta si cea ocupata in acel moment
<code>mkdir</code>	<code>mkdir</code>	Creeaza un director
<code>more</code>	<code>comanda more</code> sau chiar <code>less</code>	Afiseaza rezultatul unei comenzi pagina cu pagina
<code>move</code>	<code>mv</code>	Muta un fisier dintr-o locatie in alta
<code>ren</code>	<code>mv</code>	Redenumeste in fisier
<code>time</code>	<code>date</code>	Afiseaza ora sistemului

Parte din aceste comenzi le vom vedea mai in detaliu in cele ce urmeaza. Atentie, in Linux comenzile sunt case-senzitive, adica `ls -a` si `ls -A` sunt diferite si au rezultat diferit.

Manualul unei comenzi

Atunci cand se doreste obtinerea de informatii despre o anumita comanda (mod de utilizare, output, optiuni, etc.) cel mai complet ghid este manualul comenzii care se apeleaza prin `man comanda`.

Manualul unei comenzi sau al unui program este in general bine documentat si bine explicat si poate ajunge la o dimensiune considerabila. Daca se doreste doar aflarea tag-urilor sau a output-ului "pe scurt", o versiune mai scurta a manualului se obtine folosind `comanda --help`.



Lucrul cu directoare

Directorul curent se poate afla tastand `pwd` in linia de comanda.

Schimbarea unui director se face cu comanda `cd nume_director`. Se poate apela facilitatea de autocomplete scriind primele litere ale directorului si apasand tasta TAB. In cazul in care exista mai multe directoare care corespund caracterelor tastate, atunci acestea vor fi afisate.

Crearea unui director se realizeaza cu comanda `mkdir nume_director`. Atentie, Linux-ul este case-senzitive, adica pot exista simultan directoarele "student" si "Student".

Pentru tiparirea pe ecran a continutului unui director este folosita comanda `ls`. Pentru a vedea continutul sub forma unei liste detaliate se foloseste optiunea `-l`. O optiune utila este `-h` care tipareste dimensiunea fisierelor in KB, MB, GB, facand-o astfel mai usor de citit (`-h` = human-readable). Utilizarea mai multor optuni simultan este posibila, punandu-se doar un singur "-": `ls -lh` afiseaza o lista detaliata in care dimensiunea fisierelor este afisata direct in KB, MB, GB.

La fel ca in Windows, si in Linux exista o structura de directoare standard. Ce difera de la distributie la distributie este continutul unora dintre aceste directoare. Structura standard este:

Director	Continut
<code>/bin</code>	Programe uzuale, folosite de sistem, de administrator si de utilizatori
<code>/boot</code>	Fisierele de startup si kernel-ul. In distributiile recente aici se gasesc si fisierele folosite de GRUB (GRand Unified Boot loader)
<code>/dev</code>	Contine referinte la tot hardware-ul periferic, care este reprezentat ca fisiere cu proprietati speciale
<code>/etc</code>	Cele mai importante fisiere de configurare ale sistemului. Acest director este similar ca semnificatie cu "Control Panel" din Windows
<code>/home</code>	Directoarele "Home" ale utilizatorilor obisnuiti in care se retin fisierele personale ale fiecaruia
<code>/lib</code>	Biblioteci, incuzand fisiere pentru diferite programe necesare sistemului si utilizatorilor
<code>/misc</code>	Fisiere "miscellaneous"
<code>/mnt</code>	Directorul standard in care este realizat mount-ul sistemelor de fisiere externe (de exemplu CD-ROM-ul sau floppy-disk-ul)
<code>/media</code>	Distributiile mai noi "monteaza" sistemele de fisiere externe in acest director
<code>/opt</code>	Programe extra si ale unor terte parti
<code>/proc</code>	O interfata de lucru cu kernelul
<code>/root</code>	Directorul "Home" al administratorului (root este utilizatorul cu drepturi depline asupra sistemului)
<code>/sbin</code>	Programe folosite de sistem si administrator
<code>/tmp</code>	Spatiu temporar folosit de sistem, care este golit la repornirea sistemului
<code>/usr</code>	Programe, biblioteci, documentatii pentru toate programele folosite de utilizatori
<code>/var</code>	Fisiere variabile sau temporare create de utilizatori (de ex. fisiere log, coada de printare, etc)

Exercitii

Comanda `man`

- Cititi manualul comenzii `man`
- Accesati manualul comenzilor `cd` si `passwd`. Ce este `passwd`?

Versiunea scurta a manualului unei comenzi

- Accesati versiunea scurta a manualului pentru `cd`, `ls`, `passwd`



Schimbarea unui director

- Aflati directorul curent
- Schimbati directorul curent in parintele acestuia
- Intrati din nou in directorul student

Crearea unui director

- Verificati ca sunteti in directorul /home/student
- Creati urmatoarea structura de directoare

```
/home/student - director1 - director11
                  - director12
                  - director2 - director21
                              - director22
                              - director23
```

Vizualizarea continutului unui director

- Schimbati directorul curent in directorul /etc.
- Tipariti pe ecran continutul directorului /etc intai folosind comanda ls fara nici o optiune si apoi cu optiunile -l si -h. Puteti incerca si alte optiuni pe care le gasiti cu --help; daca rezultatul depaseste un ecran, se folosesc Shift+PageUp si Shift+PageDown

Structura standard de directoare

- Porniti programul mc. Acesta este un file manager asemanator cu Norton Commander.
- Ce contine directorul /mnt? Dar /var? Dar /boot?

Fisierele in linux, manipularea fisierelor, gasirea fisierelor, cautarea folosind expresii regulate

Fisierele in linux

"In Linux, totul este un fisier. Daca nu este un fisier, atunci este un proces." este destul de sugestiv pentru felul in care functioneaza linux-ul.

Pentru a afla tipul unui fisier se foloseste comanda `file nume_fisier`.

Spatiul ocupat de date pe disc poate fi aflat cu ajutorul comenzilor `df` si `du`. `df` afiseaza informatii despre partiti, iar `du` afiseaza spatiul ocupat de directorul curent si de toate subdirectoarele acestuia. Amandoua pot fi folosite impreuna cu optiunea `-h` (human-readable).

Manipularea fisierelor

Pentru crearea unui fisier gol se poate utiliza comanda `touch nume_fisier`.

Vizualizarea continutului unui fisier text se realizeaza cu ajutorul comenzii `cat nume_fisier`.

Pentru a muta un fisier dintr-un loc in altul se apeleaza `mv sursa destinatie`.

Pentru a copia un fisier se foloseste `cp sursa destinatie`.

Pentru a sterge un fisier (director) este utilizat `rm nume_fisier` (sau `rmdir nume_director` in cazul directoarelor).

In Linux fiecare fisier are drepturi de acces bine stabilite. Aceste drepturi se refera la posibilitatea de a fi citit, scris sau executat de diferite categorii de utilizatori (Owner, Group si



Others).

Drepturile asupra unui fisier pot fi reprezentate prin literele r (read), w (write), x (execute), in aceasta ordine (forma literala). De exemplu `r-x` inseamna o permisiune de citire, executare, dar nu de scriere asupra fisierului, iar `--x` inseamna doar o permisiune de executare, si nu de scriere sau citire.

In cazul comenzii `ls`, drepturile de acea asupra fisierelor apar in forma `-rw-r-xr-`. Aceasta forma se citește astfel: primul caracter arata daca itemul este un fisier ("-"), director ("d") sau link ("l"). Urmeaza apoi 9 caractere care se impart in trei grupuri de cate trei caractere: `rw-` pentru owner, `r-x` pentru grup si `r-` pentru others. Acestea reprezinta drepturile de acces. In destule cazuri, drepturile de acces apar sub forma a trei cifre (octal), de genul 644 (forma numerica). Daca un fisier are drepturi de acces 644, aceasta inseamna ca are drepturi de scriere si citire pentru owner, si doar de citire pentru group si others. La forma numerica se poate ajunge notand drepturile de scriere in binar, pe trei biti (1 daca dreptul exista, 0 daca nu: `rwX` → 111, `-wX` → 011, `-w-` → 010, `---` → 000):

Owner	Group	Others	
<code>rw-</code>	<code>r--</code>	<code>r--</code>	Drepturile de acces in forma literala
110	100	100	Conversia lor in binar
6	4	4	Drepturile de acces in forma numerica

Schimbarea drepturilor de acces se face cu ajutorul comenzii `chmod`. Aceasta se poate utiliza cu cele doua modalitati de reprezentare a drepturilor de acces: numeric si literal. Un exemplu de utilizare in mod numeric este `chmod 755 nume_fisier`.

Pentru utilizare in forma literala structura comenzii este: `chmod [ugoa...][[+-]=[rwxXstugo...]]...[,...] nume_fisier`. O combinatie de litere din 'ugoa' controleaza care dintre utilizatori au acces la respectivul fisier: utilizatorul care detine fisierul (owner) prin "u", alti utilizatori din grupul fisierului (group) prin "g", alti utilizatori care nu fac parte din grupul fisierului (others) prin "o". sau toti utilizatorii (all) prin "a". Operatorul '+' face ca permisiunea selectata sa fie adaugata utilizatorului specificat, operatorul '-' face ca permisiunea sa fie scoasa, si operatorul '=' face ca permisiunea sa fie singura pe care o are fisierul. Un exemplu de utilizare este `chmod u+r,g-w,o-x nume_fisier`.

Owner-ul si grupul din care face parte un fisier pot fi schimbate cu ajutorul comenzilor `chown nume_utilizator nume_fisier` si `chgrp nume_grup nume_fisier`.

Gasirea fisierelor

Pentru gasirea unui fisier folosind pe post de criteriu de gasire un sir de caractere aflat in numele acestuia este folosita comanda `locate sir_caractere`. Baza de date in care se efectueaza cautarea trebuie actualizata parcurgand toate fisierele de pe partiile montate cu ajutorul comenzii `updatedb`. Folosind o baza de date, comanda `locate` furnizeaza rezultatul rapid.

O alta comanda folosita pentru gasirea de fisiere este `find`. Aceasta unealta este una mai puternica, permitand cautarea fisierelor dupa nume, dimensiune, data ultimei modificari, etc.,. Structura de baza a acestei comenzi este exemplificata astfel: `find / -user student -name test`. In acest mod se face cautarea (find) a tuturor fisierelor aflate in directorul radacina (/) care sunt detinute de utilizatorul student (-user student) si care se numesc test (-name test).

Cautarea folosind expresii regulate

Comanda `grep` (Global Regular Expression Printer) permite cautarea informatiei folosind expresii regulate. Aceasta comanda nu permite doar cautarea unui anumit sir de caractere intr-un fisier, dar si cautarea unui text care urmeaza unui anumit tipar particularizat, returnand liniile din fisere care corespund cerintelor alese.



`grep sir_caractere nume_fisier` returneaza toate liniile din `nume_fisier` ce contin `sir_caractere`. `grep -v sir_caractere nume_fisier` returneaza toate liniile care nu contin `sir_caractere`.

In cadrul sirului de caractere se poate o litera necunoscuta cu punct: `b.t` inseamna toate cuvintele de trei litere care incep cu `b` si se termina cu `t`.

Pentru a cauta doar cuvintele care incep cu litera "a" de exemplu, se foloseste comanda `grep ^a nume_fisier`

Exercitii

Comanda `file`

- Aflati ce tip de fisier este `/home`
- Aflati ce tip de fisier este `/etc/apt/sources.list`

Aflarea spatiului ocupat pe disc

- Aflati spatiul ocupat de partiile non-swap active in forma human-readable
- Aflati spatiul ocupat de directorul curent si de subdirectoarele sale

Crearea unui fisier cu `touch`

- Schimbati directorul in `/home/student`
- Creati un fisier ce se numeste `test`.
- Comanda `ls -lh > test` va scrie in fisierul `test` output-ul comenzii `ls -lh`
- Vizualizarea unui fisier cu `cat`
- Verificati continutul fisierului `test`

Mutarea unui fisier

- Folositi structura de directoare creata anterior. Mutati continutul directorului `director1` in directorul `director2`

Copiarea unui fisier

- Copiati directorul `director1` inapoi in `/home/student`

Stergerea unui fisier

- Stergeti directorul `/director2/director1`

Schimbarea drepturilor de acces asupra fisierelor

- Schimbati drepturile de acces ale fisierului "test" in `755` si verificati schimbarea lor
- Schimbati-le acum in `777` si verificati schimbarea lor

Schimbarea owner-ului si a grupului unui fisier

- schimbati owner-ul fisierului "test" in "student". Verificati schimbarea lui

Gasirea de fisiere cu `locate`

- Actualizati baza de date a functiei `locate`



- Gasiti toate fisierele care contin in denumirea lor "student"

Gasirea de fisiere cu `find`

- Folosind functia `find` gasiti, plecand din directorul radacina, toate fisierele care contin in denumirea lor "student".
- Folosind functia `find` gasiti, plecand din directorul radacina, toate fisierele care contin in denumirea lor "student" si care sunt detinute de utilizatorul "student"
- Incercati comanda `find /home -name test -exec rm {} \;` > `/home/student/lista`. Ce credeti ca face aceasta?
- Tipariti pe ecran continutul fisierului `/home/student/lista`

Cautarea unui cuvânt in dictionar:

- Introducerea in fisierul "test" a continutului directorului `/etc` se poate face si cu comanda `ls -lh /etc > test`
- Cautati in fisierul "test" toate randurile care contin numele "gnome"
- Cautati in fisierul "test" toate cuvintele de 5 litere care incep cu g si se termina cu e
Afisati pe ecran toate directoarele din directorul `/etc`

Cautarea liniilor care nu corespund expresiei regulate:

- Cautati toate cuvintele din fisierul "test" care nu contin "gnome"

Se pot folosi mai multe comenzi `grep` simultan:

- Comanda `grep -v gnome test|grep ^- test` afiseaza pe ecran toate fisierele din directorul `/etc` care nu contin numele "gnome".

Link-uri, procese in Linux, lucrul cu arhive, descriere `/proc`)

Link-uri

Legaturile (links) sunt legaturi catre anumite fisiere. Link-urile de doua tipuri:

"Hard links" sunt create cu ajutorul comenzii `ln sursa destinatie`. Legatura apare ca o copie a fisierului original, in realitate inasa doar un exemplar al fisierului existand pe hard. Orice schimbare facuta fisierului este automat vizibila prin link. Atunci cand fisierul original este sters, link-ul este pastrat. Limitarile "Hard link"-urilor sunt date de faptul ca sursa si destinatia trebuie sa se gaseasca pe acelasi tip de sistem de fisiere si de faptul ca nu se pot crea link-uri catre directoare sau fisiere speciale.

"Symbolic (Soft) links" sunt create cu ajutorul comenzii `ln -s sursa destinatie`. Legatura astfel creata specifica calea catre fisierul real. Spre deosebire de "Hard links", sursa si destinatia nu trebuie sa fie pe acelasi tip de sistem de fisiere. Legaturile simbolice pot crea legaturi circulare ("a" arata catre "b" si "b" arata catre "a"). In cazul in care fisierul sursa este sters, legatura se rupe si fisierul link nu este sters.

Procese in linux

Pentru a vedea toate procesele care ruleaza la un moment dat se foloseste comanda `ps -A`.

Pentru a putea vedea relatiile dintre procese comanda `pstree` va returna un arbore al proceselor care ruleaza la un moment dat.

Comanda `top` permite urmarirea pe timp indelungat a starii proceselor. In plus se poate afla cantitatea de memorie ocupata si gradul de ocupare al procesorului.



Pentru a termina forțat un proces este folosită comanda `kill PID`, unde PID este ID-ul procesului respectiv. Se pot termina forțat și toate procesele care au un nume dorit cu ajutorul comenzii `killall nume_proces`

Lucrul cu arhive

Comanda `tar`, care înseamnă Tape ARchiver, creează, extrage și modifică arhive. Creat inițial pentru a face backup-uri pe casete (Tape), `tar` poate crea și arhive, numite "tarballs". Printre opțiunile comenzii `tar` sunt:

<code>c</code>	Creează o arhivă
<code>f nume_arhiva</code>	Denumeste arhivă <code>nume_arhiva</code>
<code>r</code>	Adaugă fișiere la sfârșitul arhivei
<code>u</code>	Actualizează conținutul unei arhive
<code>t</code>	Tipărește conținutul unei arhive
<code>z</code>	Filtrează arhivă prin <code>gzip</code>
<code>x</code>	Extrage conținutul unei arhive (poate fi și <code>gzip</code> sau <code>bzip2</code>)
<code>j</code>	Folosește <code>bzip2</code>
<code>v</code>	Tipărește pe ecran informații despre fișierele extrase

Arhivele `tar` pot fi compresate folosind o compresie de tip `zip`. Comanda `gzip nume_fisier` compresează un fișier și îi adaugă sufixul `.gz`

În general, pentru a dezarhiva un fișier `.tar.gz` se folosește comanda `tar xvfz numr_fisier.tar.gz`

`bzip2` funcționează în mod similar, însă folosește un algoritm de compresie mai bun.

Descriere /proc

Directorul `/proc` este o interfață de lucru cu kernelul.

Acest director nu conține fișiere reale, ci informații în timp real legate de starea sistemului (de exemplu memoria ocupată, device-urile montate, configurația hardware, procesele care rulează, etc).

El poate fi privit ca un centru de control și de obținere a informațiilor pentru kernel. De fapt, multe utilități ale sistemului preiau informațiile prezente în acest director și le afișează pe ecran.

Modificând fișiere din acest director se pot citi/schimba parametri ai kernelului în timpul funcționării sistemului.

Ce este distinctiv în acest director este faptul că toate fișierele au dimensiunea 0, cu excepția `kcore`, `mtrr` și `self`.

Exercitii

Link-uri

- Realizați un link simbolic (soft) între `/etc` și `/home/student/etc`. Verificați funcționalitatea link-ului

Monitorizare instantanee a proceselor

- Tipăriți pe ecran toate procesele care rulează la un moment dat

Arborele proceselor

- Tipăriți pe ecran arborele proceselor care rulează la un moment dat

Urmărirea proceselor real-time



- Porniti programul `top` si ordonati procesele afisate dupa PID (pentru aceasta tastati N dupa pornirea programului. Pentru a afisa procesele in ordine inversa, tastati R)

Terminarea proceselor

- Intrati in consola `tty1`. Porniti programul `mc`.
- Intrati acum in consola `tty2`. Verificati in `ps tree` faptul ca din procesul „`bash`” porneste procesul „`mc`”.
- Din consola `tty2` terminati procesul „`mc`”

Crearea de arhive tar

- Creati o arhiva tar cu continutul directorului `/home`

Compresarea unei arive tar

- Compresati arhiva `homedir.tar`

Manualul `/proc`

- Afisati manualul interfetei `proc`

vizualizarea continutului unui fisier din `/proc`

- Tastati comanda `lsmod`. Incercati si `cat /proc/modules`. Ce observati?
- Afisati informatii legate de procesor folosind `cat /proc/cpuinfo`

Modificarea parametrilor kernelului

- Tastati `ping 127.0.0.1` si notati care este marimea TTL (Time to Live)
- Tastati `echo 128 > /proc/sys/net/ipv4/ip_default_ttl`. Comanda `echo` afiseaza o linie de text, linie pe care o introduce in fisierul `/proc/sys/net/ipv4/ip_default_ttl`. In acest mod continutul fisierului este modificat
- Verificati din nou marimea TTL-ului. Modificati-l din nou la 64.