

Informatică Aplicată 1 – Îndrumar de Laborator

Capitolul 6 – Utilizare Linux

Introducere

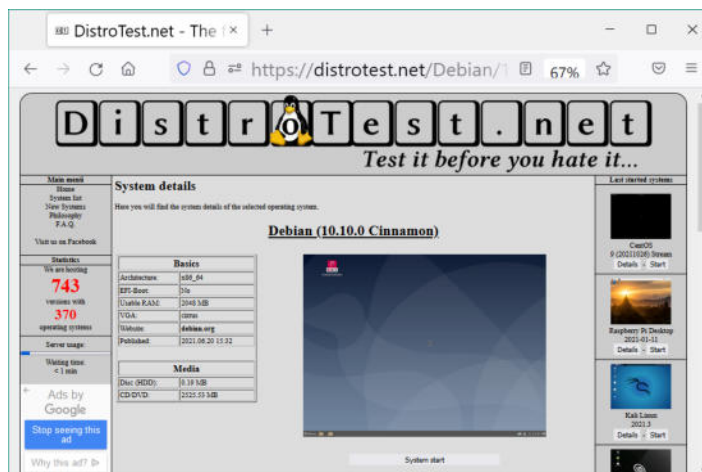
Linux-ul reprezintă de fapt o familie de sisteme de operare de tip Unix, majoritatea gratuite și open-source, care rulează pe o varietate de arhitecturi hardware, de la telefoane la servere și super-calculatoare.

Pentru acest laborator putem testa gratuit sisteme Linux, de exemplu online folosind următoarea platformă:

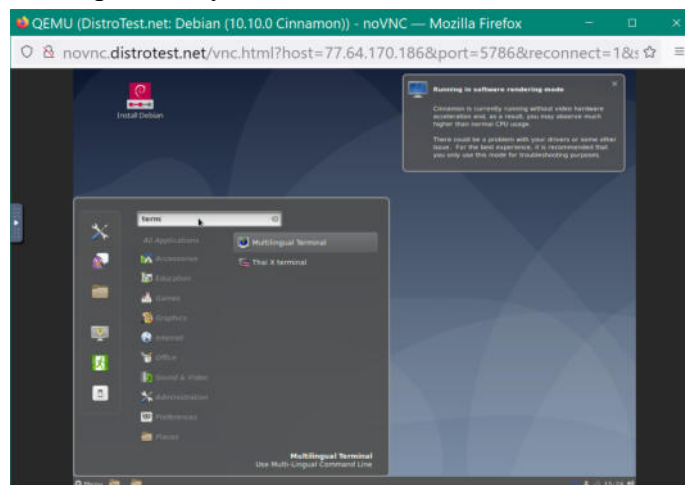
<https://distrotest.net>

Câteva distribuții care pot fi testate cu acest îndrumar ar fi următoarele:

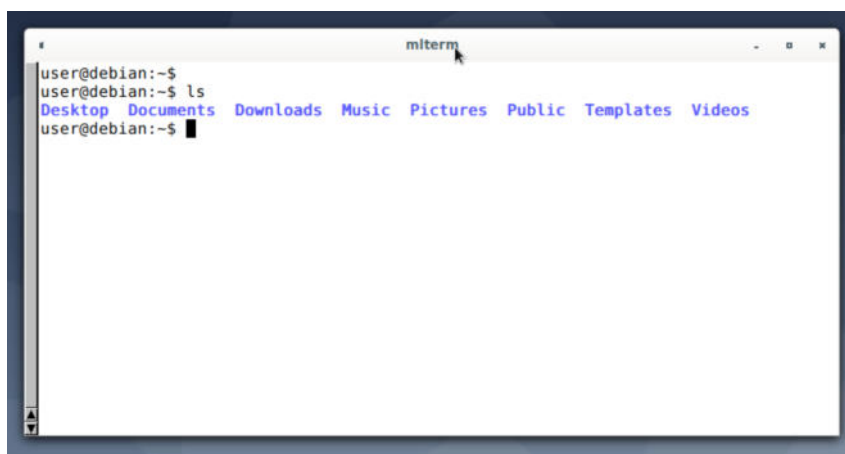
- Fedora (Workstation 35)
- Debian (10.10.0 Cinnamon)
- CentOS (8.2.2004)
- Ubuntu (21.10)



Pentru a porni sistemul ales, apăsați „System start”.



Din colțul stânga-jos (Show Applications, sau Menu), apoi la search tastati: **term** (terminal)
Se va deschide aplicația de interacțiune cu sistemul la prin comenzi (linie de comandă) Terminal.



Structura fișierelor în Linux

În Linux, ca și în Windows, fișierele și folderele (folders sau directories) sunt aranjate într-o structură arborescentă, ierarhică. Rădăcina arborelui (folderul cel mai de la bază) are notația „/”.

Exemple de foldere folosite pe majoritatea sistemelor Linux [JC]:

/ - folderul rădăcină, punctul de start al ierarhiei de foldere

/bin - Programe executabile, fișiere executabile.

/etc - Fișiere de sistem, de obicei configurații.

/home - aici se află folderele utilizatorilor.

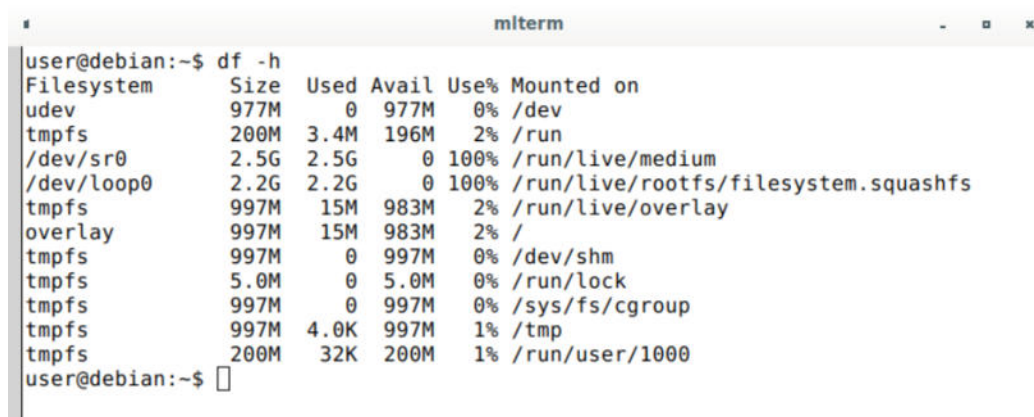
/tmp - folder pentru fișiere temporare (**atenție, nu salvați date aici, căci se pot șterge automat**).

/usr - programe ale utilizatorilor.

/var – diverse date, de obicei fișiere log de sistem și ale programelor.

Pentru a vedea cat spatiu este dispnibil pe fiecare partitie, precum si structura partițiilor rulați următoarea comanda:

df -h



Exercițiu – afișarea listei folderelor și a fișierelor:

- Afișați folderul curent (în care vă aflați) cu comanda:

pwd

Sistemul răspunde, de exemplu vă aflați în folderul „ubuntu”, subfolder al „/home”:

/home/ubuntu

- Afișați lista folderelor și a fișierelor din folderul curent prin:

ls

Sau, afișare unul sub altul cu:

ls -l

Sau, afișați mai multe informații cu:

ls -l

Afișare echivalentă:

ls -l .

Explicație: . reprezintă folderul curent

Încercați și:

ls -l ..

Explicație: .. reprezintă folderul cu un pas superior în ierarhie.

ls -l /

Efect: va afișa toate folderele și fișierele din folderul rădăcină.

Schimbarea folderului curent – comanda **cd**:

cd nume_folder

cd num*

Exercițiu: afișați lista folderelor cu **ls**, apoi schimbați folderul curent alegând un folder.

Utilizări speciale (de testat):

cd /

cd

cd ..

Puteti schimba folderul specificând calea, de ex: **cd /var/log**

Utilizarea documentației – comanda **man**

Aproape fiecare comandă în Linux are propria pagină de documentație, care se accesează prin comanda (de exemplu):

man ls

man pwd

Putem căuta în documentație după cuvinte cheie [JC]. De exemplu, căutați cuvântul ,calendar’ folosind:

man -k calendar

Apoi rulați una din comenzile găsite, și anume ,cal’.

Dacă dorim ștergerea ecranului terminalului putem lansa comanda: **clear**.

Dacă dorim revenirea la o comandă anterioară putem apăsa tasta **săgeată sus**.

Crearea folderelor

Poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda

cd

Creați un nou folder, cu denumirea (de exemplu) ,folder1' prin comanda mkdir:

mkdir folder1

Poziționați-vă în folderul creat, apoi creați un nou fișier, în acest folder, utilizând comanda cat:

cat > fisier.txt

Atenție: în acest format comanda cat permite editarea noului fișier. Scrieți un text, iar pentru a-l salva apăsați Ctrl+D.

Conținutul unui fișier poate fi vizualizat prin:

cat fisier.txt

Editarea unui fișier

Există mai multe editoare de text în diversele distribuții de Linux. Printre acestea cele mai populare ar fi: nano, vi, joe.

Utilizarea editorului vi

vi fisier.txt

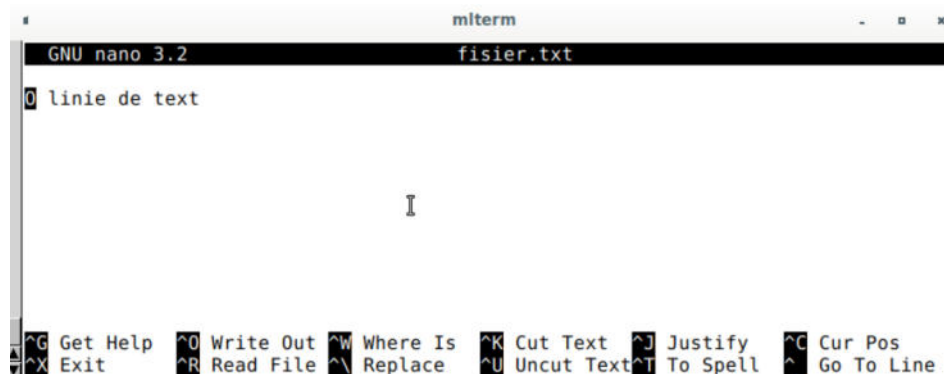
Comenzi:

- apăsați **i** pentru a intra în modul editare. Puteți modifica textul.
- apăsați **Esc** pentru a ieși din modul editare
- apăsați **:** pentru a introduce comenzi speciale, de exemplu *wq* va salva fișierul și va ieși din editorul vi.

Utilizarea editorului nano

nano fisier.txt

Acest editor este mai simplu de folosit deoarece afișează un meniu în partea de jos a ecranului.



Copierea unui fișier

Copierea fișierelor se realizează utilizând comanda cp.

Poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda

cd

Creați un nou folder, cu denumirea ,folder2' prin comanda mkdir:

mkdir folder2

Afișați arborescent structura folderelor și a fișierelor prin comanda

tree

Poziționați-vă în folderul ,folder1' care conține (de mai înainte fișierul ,fișier.txt').

Copiați fișierul ,fișier.txt' în alt fișier, în același folder prin comanda:

cp fișier.txt fișier2.txt

Copiați fișierul ,fișier.txt' în folderul ,folder2':

cp fișier.txt ../folder2

Observați sintaxa, prin ,..' am precizat să navigheze cu un folder spre baza ierarhiei.

Poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda

cd

Afișați structura folderelor și a fișierelor prin comanda **tree**.

```
[liveuser@localhost-live ~]$ tree
.
├── Desktop
├── Documents
├── Downloads
├── folder1
│   ├── fișier2.txt
│   └── fișier.txt
├── folder2
│   └── fișier.txt
├── Music
├── Pictures
├── Public
├── Templates
└── Videos

10 directories, 3 files
[liveuser@localhost-live ~]$
```

Copiați folderul ,folder1' într-un nou folder numit ,folder3' prin comanda:

cp -r folder1 folder3

Observație: opțiunea ,-r' reprezintă copiere recursivă

Testați și următoarea comandă, care include opțiunea ,-i' – copiere interactivă:

cp -r -i folder1 folder3

Mutați fișierul ,fișier2.txt' din folder1 în folderul curent prin comanda:

mv folder1/fișier.txt fișier.txt

Redenumiți fișierul în ,fișier3.txt':

mv fișier.txt fișier3.txt

Afișați structura folderelor și a fișierelor prin comanda **tree**.

```
[liveuser@localhost-live ~]$ tree
.
├── Desktop
├── Documents
├── Downloads
├── fișier3.txt
├── folder1
│   └── fișier2.txt
├── folder2
│   └── fișier.txt
├── folder3
│   ├── fișier2.txt
│   └── fișier.txt
└── Music
```

Ștergeți fișierul ,fisier3.txt' prin comanda:

rm fisier3.txt

Atenție: în Linux în principiu comanda rm șterge definitiv fișiere.

Ștergeți folderul ,folder3' prin comanda:

rm -rf folder3

Atenție: comanda va șterge definitiv folderul, subfolderele și toate fișierele din acestea.

Permisiunile folderelor și fișierelor

Poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda **cd**.

Listați conținutul folderelor în mod recursiv (-R) prin comanda:

ls -l -R

Observați ce afișează sistemul.

La fiecare fișier apar drepturile de acces sub forma, de ex: -rw-rw-r—

Permisiunile sunt:

- **r** = read (permisiune de citire)
- **w** = write (permisiune de scriere)
- **x** = permisiune de rulare

Sunt trei grupuri de litere r, w, x pentru trei grupuri de utilizatori: owner, group și others.

Poziționați-vă în folderul ,folder1'.

Schimbarea permisiunilor – comanda **chmod**:

Schimbați permisiunile pentru utilizator (user) eliminând dreptul de scriere (w):

chmod u-w fisier2.txt

ls -l

Adăugați înapoi dreptul de scriere:

chmod u+w fisier2.txt

ls -l

Comandă echivalentă pentru a seta direct dreptul rw:

chmod u=rw fisier2.txt

Setați drepturi de tip rwx pentru others:

chmod o=rwx fisier2.txt

Setați drepturi de citire pentru toți (a):

chmod a=r fisier2.txt

Rulați următoarea comandă (fără spații în jurul virgulelor):

chmod u=rw,g=rw,o=r fisier2.txt

Ce s-a întâmplat?

Comanda **chmod** în format numeric, încercați:

chmod 644 fisier2.txt

ls -l

Ce observați?

Explicație: fiecare cifră din cele 3 reprezintă setarea pentru user, group, others. Apoi, setările de tip rwx se fac în binar. În acest caz, 6 = 110 și 4 = 100.

Exercițiu: scrieți comanda numerică pentru a seta rw-r--r-x.

Poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda **cd**.

Rulați următoarele comenzi:

chmod 444 folder1

cd folder1

ls -l

Ce s-a întâmplat?

Explicație: pentru foldere, permisiunea de tip x permite accesarea folderului.

Restabiliți drepturile de acces prin comanda:

chmod 775 folder1

Întrebare: ce reprezintă 7 și 5?

Căutarea fișierelor în Linux

Pentru a găsi fișiere după anumite criterii de căutare se folosește comanda 'find'.

Poziționați-vă în folderul /etc

Rulați comanda 'find' pentru a găsi foldere sau fișiere având un nume specificat, de exemplu în numele fișierului se află textul 'apache':

find -name '*apache*'

Căutați ignorând dacă numele fișierului este scris cu litere mari sau mici:

find -iname '*apache*'

O căutare similară, care se poate efectua din orice folder, specificând folderul în care să caute:

find /etc -iname '*apache*'

Căutați fișiere care au fost modificate în ultimele 5 minute din folderul /var

find /var -mmin 5

Căutați fișiere mai mari de 90kB în folderul /var

find /var -size +90k

Căutarea unui text în fișiere

Pentru a căuta un text folosim comanda grep. Exemplu:

grep -i user /var/log/auth.log

Explicație: -i este o opțiune și reprezintă ignorarea literelor mari sau mici (case insensitive); 'user' este textul căutat; /var/log/auth.log este fișierul în care să caute.

Afișați de câte ori apare un text într-un fișier:

grep -c user /var/log/auth.log

Dacă se dorește cautarea unui text în toate subfolderele se adaugă opțiunea -r:

grep -c -r user /var/log/

Combinarea comenzilor:

sudo find /var/log -name '*log*' | grep -c log

Explicație: comanda grep în acest caz procesează textul afișat de comanda find.

Sincronizarea fișierelor

Acest paragraf prezintă o metodă foarte utilă de a păstra o copie identică a folderelor și fișierelor în alt folder, pe un HDD extern sau stick, sau pe alt calculator din rețea. Programul folosit în acest

scop se numește **rsync**, și are foarte multe opțiuni care pot personaliza modul său de funcționare. Pentru a vedea pagina de manual pentru rsync rulați comanda:

man rsync

Pentru a observa modul de funcționare vom efectua următorii pași preliminari:

- poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda **cd**;
- creați două foldere, numite A și B;
- creați în folderul A un fișier numit a.txt, folosind comanda cat (a se vedea mai sus) și scrieți un text în acest fișier;
- copiați fișierul a.txt într-un fișier b.txt, apoi într-un fișier c.txt;
- poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda **cd**.

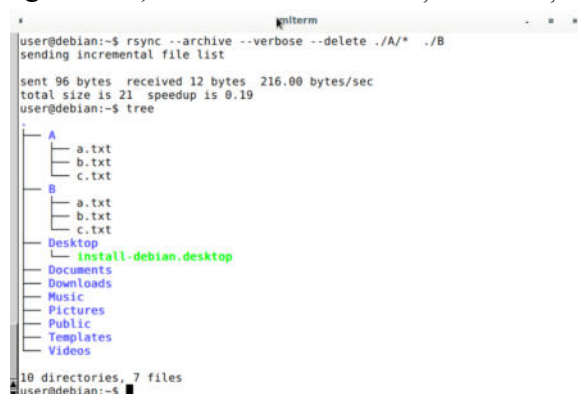
Acum avem două foldere, A și B, folderul A conținând trei fișiere text: a.txt, b.txt și c.txt.

Rulați următoarea comandă rsync pentru a face un backup diferențial al tuturor fișierelor din folderul A în folderul B:

rsync --archive --verbose --delete ./A/* ./B

Observați modul în care raportează rsync copierea fișierelor.

Mai rulați o dată (apăsând săgeată sus) comanda anterioară și observați ce se afișează.



```
user@debian:~$ rsync --archive --verbose --delete ./A/* ./B
sending incremental file list

sent 96 bytes received 12 bytes 216.00 bytes/sec
total size is 21 speedup is 0.19
user@debian:~$ tree
.
├── A
│   ├── a.txt
│   ├── b.txt
│   └── c.txt
├── B
│   ├── a.txt
│   ├── b.txt
│   └── c.txt
├── Desktop
├── install-debian.desktop
├── Documents
├── Downloads
├── Music
├── Pictures
├── Public
├── Templates
└── Videos

10 directories, 7 files
user@debian:~$
```

Explicarea parametrilor: **--archive** înseamnă să copieze cât mai fidel, inclusiv linkurile; **--verbose** precizează o afișare cât mai avansată, iar **--delete** specifică ștergerea fișierelor din B care nu sunt în A. Atenție, așadar, la acest parametru **--delete**, dacă nu se dorește o operație de backup.

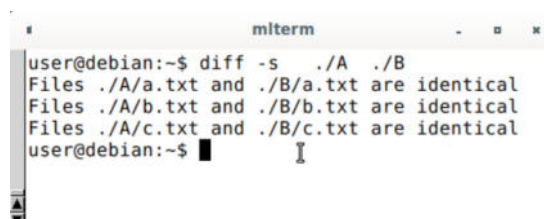
Comanda rsync este foarte utilă la backup, mai ales pe suporturi externe (HDD, stick) sau pe alt calculator aflat la distanță, deoarece nu copiază toate fișierele, ci verifică întâi ce fișiere diferă și copiază doar diferențele.

Pentru a observa acest comportament efectuați următorii pași:

- poziționați-vă în folderul A;
- adăugați un text în fișierul a.txt folosind comanda nano (a se vedea mai sus);
- poziționați-vă în folderul utilizatorului prin comanda **cd**;
- rulați din nou: **rsync --archive --verbose --delete ./A/* ./B**

Verificați faptul că cele două foldere sunt identice și prin comanda diff:

diff -s ./A ./B



```
user@debian:~$ diff -s ./A ./B
Files ./A/a.txt and ./B/a.txt are identical
Files ./A/b.txt and ./B/b.txt are identical
Files ./A/c.txt and ./B/c.txt are identical
user@debian:~$
```


Gestiunea proceselor

Pentru a vizualiza procesele in Linux se foloseste comanda ps.

Rulati urmatoarea comanda pentru a afisa procesele utilizatorului:

ps -au

```
user@debian:~$ ps -au
USER      PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root        778  0.0  0.1   6648   3192 tty1      Ss   12:51   0:00 /bin/login -f
root        779  0.6  3.8 419548  79540 tty7      Ssl+ 12:51   0:07 /usr/lib/xorg/X
user        804  0.0  0.1   6992   3564 tty1      S+   12:51   0:00 -bash
user       1291  0.0  0.1   6992   3612 pts/0    Ss   12:52   0:00 bash
user       1339  0.0  0.1  10632   2988 pts/0    R+   13:10   0:00 ps -au
user@debian:~$
```

Exercitiu

Mai deschideti o fereastră terminal si rulati in aceasta o comanda simpla, de exemplu ls.

Afisati din nou lista proceselor din fereastra de terminal anterioara, apoi identificati identificatorul (PID) noii ferestre si opriti procesul respectiv folosind comanda:

kill 12345

Unde 12345 se va inlocui cu PID-ul identificat.

Observati inchiderea noii ferestre de terminal.

Porniti Firefox din meniu, apoi rulati urmatoarea comanda pentru a afisa toate procesele, in particular Firefox:

ps -aux | grep firefox

```
Welcome to Firefox x Server Not Found x +
Search or enter address

user@debian:~$ ps -aux | grep firefox
user      1356 26.8 11.7 2620596 239904 ?        Sl   13:18   0:22 /usr/lib/firefox-esr/firefox-esr
user      1405  5.5  7.0 2449092 144508 ?        Sl   13:19   0:03 /usr/lib/firefox-esr/firefox-esr -contentproc -childID 1 -isForBrowser -prefsLen 1 -prefMapSize 213159 -parentBuildID 20210531140902 -appdir /usr/lib/firefox-esr/browser 1356 true tab
user      1421  3.2  5.7 2417524 117332 ?        Sl   13:19   0:02 /usr/lib/firefox-esr/firefox-esr -contentproc -childID 2 -isForBrowser -prefsLen 85 -prefMapSize 213159 -parentBuildID 20210531140902 -appdir /usr/lib/firefox-esr/browser 1356 true tab
user      1456  2.8  5.6 2413268 115244 ?        Sl   13:19   0:01 /usr/lib/firefox-esr/firefox-esr -contentproc -childID 3 -isForBrowser -prefsLen 1247 -prefMapSize 213159 -parentBuildID 20210531140902 -appdir /usr/lib/firefox-esr/browser 1356 true tab
user      1503  1.6  4.0 2407804  81888 ?        Sl   13:19   0:00 /usr/lib/firefox-esr/firefox-esr -contentproc -childID 4 -isForBrowser -prefsLen 9166 -prefMapSize 213159 -parentBuildID 20210531140902 -appdir /usr/lib/firefox-esr/browser 1356 true tab
user      1543  0.0  0.0   6076   828 pts/0    S+   13:20   0:00 grep firefox
user@debian:~$
```

Identificati PID-ul asociat procesului Firefox si opriti programul Firefox.

Puteti afisa in timp real procesele prin comanda:

top

```
mlterm
top - 15:05:35 up 52 min, 2 users, load average: 0.11, 0.08, 0.01
Tasks: 141 total, 1 running, 140 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 1.5 us, 0.2 sy, 0.0 ni, 98.3 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.0 si, 0.0 st
MiB Mem : 1993.3 total, 82.4 free, 548.2 used, 1362.8 buff/cache
MiB Swap: 0.0 total, 0.0 free, 0.0 used. 1247.2 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 1156 user        20   0 2781332 213160 105036 S   3.0  10.4   1:11.92 cinnamon
   782 root         20   0 415348 75532 41992 S   0.3   3.7   0:11.39 Xorg
     1 root         20   0 103968 10032 7740 S   0.0   0.5   0:03.12 systemd
     2 root         20   0      0      0      0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
     3 root          0 -20      0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
     4 root          0 -20      0      0      0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
```

Arhivarea si dezarhivarea fisierelor

Arhivarea fisierelor se face utilizand comanda tar in felul urmatoar:

tar optiuni nume_arhiva folder

Vom testa arhivarea si dezarhivarea in felul urmatoar:

- creati un nou folder
- creati 2-3 fisiere in acel folder
- arhivati fisierela prin comanda

tar czvf nume_arhiva nume_folder

Explicatii: c – create, z – comprima, v – verbose, f – scrie in fisier

- verificati crearea arhivei
- copiatu arhiva in alt folder
- dezarhivati arhiva prin comanda

tar xvf nume_arhiva