

# Linux - practicum week 1

**Emre Eker (421820)**

Het doel van deze weekopdracht is:

- Basis vaardigheden m.b.t. werken met Linux (Unix)
- Enkele systeem beheer activiteiten kunnen doen op Linux (Unix).

Bij elk commando dat je kunt uitvoeren om een antwoord te krijgen is het verplicht een screenshot (of foto) te maken.

Zorg ervoor dat alle voortgang wordt bijgehouden in een Git repository.

## Basis commando's

**a) Listing files.** Met welk commando kun je alle .java files op het systeem tonen die voldoen aan de volgende voorwaarden :

- (1) ze zijn de afgelopen week aangepast
- (2) ze bevatten de string "Main"

**Grep -l main \*.txt | ls-l \*.txt**

```
emre@emre-VirtualBox:~$ grep -l main *.txt | ls-l *.txt
```

**b) Links.** Wat is het verschil tussen een symbolische link en een gewone (harde) link? Hint : wat gebeurt er in beide gevallen als we de 'target' van de link verplaatsen of verwijderen?

**Een symbolische link of terwijl een soft link is een daadwerkelijke link naar het originele bestand, daarentegen is een hardlink een schaduw kopie van het originele bestand.**

**Als je een hard naar een bestand aanmaakt en deze verwijderd heb je nog altijd toegang naar het bestand via de hard link. Een softlink kan je vergelijken met een snelkoppeling in windows. Als je het bestand verwijderd kan die het niet meer vinden.**

**c) De shell.** Hoe kun je zien welke Shell je gebruikt ? Hoe heet het startup script ?

**Het script heet Bash.rc**

```
emre@emre-VirtualBox:~$ echo "$SHELL"
/bin/bash
emre@emre-VirtualBox:~$ ps -p $$
  PID TTY          TIME CMD
 1970 pts/0    00:00:00 bash
emre@emre-VirtualBox:~$ echo $0
bash
```

**d) Piping.** Wat is het commando om alle processen met in de PID "100" te tonen?

(gebruik hierbij grep) **emre@emre-VirtualBox:~\$ ps ax | grep 100**

**e) Path variabele.** Wat moet je aan je PATH variabele veranderen om niet steeds ./filenaam i.p.v. filenaam in te typen? Wat zou je moeten toevoegen aan je shell startup script ?

**f) Manual page.** Hoe kun je in de manual page (commando "man") zoeken op een string ?

(Tip : defaultgebruik 'man' de less terminal pager).

Hoe doe je een "next search". Hoe een pagina omhoog of omlaag ?

Met man-man kan ik met pijltjes door manual heen navigeren.

g) Waar staat het ? Geef kort aan wat er in de volgende directories hoort te staan:

/bin	/lib	/media
/boot	/proc	/mnt
/dev	/root	/sbin
/etc	/usr	/usr/share
/home	/usr/bin en /usr/sbin	/var

- **Bin** = een subdirectory van de root directory
- **Boot** = de directory waar de linux boot configuratie files in staan.
- De **Dev** directory bevat speciale device files. Deze files zijn aangemaakt tijdens de installatie van het systeem. Hier kunnen ook drivers zitten.
- De **Etc** directory bevat de configuratie files.
- **Home** = een directory voor een specifieke user van het systeem.
- Hulpvolle library files van het systeem staan in de **Lib**.
- De **proc** is een beetje raar. Eigenlijk bestaat het niet maar je kan wel verkennen. Er staan bestanden van geen grootte, niet binair of tekst maar je kan ze wel allemaal onderzoeken.
- De **Root** is de home directory van het root account. Ook wel de login directory genoemd.
- De map **USR** bevat verschillende submappen met UNIX-commando's en aanvullende gegevensbestanden. Dit is ook de standaardlocatie voor de thuis-mappen van gebruikers.
- **usr / bin en usr / sbin**
  - o De map **User / bin** bevat meer **UNIX-commando's**, maar deze **commando's** worden minder **vaak** gebruikt en worden door het **UNIX-besturingssysteem als overbodig beschouwd**.
  - o **usr / sbin** bevat **commando's** die nodig zijn om het **besturingssysteem te starten**, maar **die normaal** niet door normale **gebruikers worden uitgevoerd**.
- De directory van **De media** bevat subdirectories waar removable media devices die in het systeem worden gestoken gemount zoals zip drives, floppy en cd.
- **De Sbin** bevat administratieve bestanden met commando's zoals mount, unmount, shutdown etc.
- **De var** bevat verschillende system files die neigingen hebben om te veranderen in nummers en grootte over tijd.
- Mnt is een directory voor tijdelijk gemounte bestandssystemen.
- Usr/share bevat gedeelde bestanden, zoals standaardconfiguratiebestanden, afbeeldingen, documenten, enz.

h) Waar staat het ? Geef aan waar de volgende files staan :

- mount, ping, rm, mkfs, fdisk, syslogd , grub en/of lilo
- de man pages (binary en \*.gz)

```
enre@enre-VirtualBox:~$ cd ../
enre@enre-VirtualBox:/home$ cd ../
enre@enre-VirtualBox:/$ ls
bin boot cdrom dev etc home lib lib32 lib64 libx32 lost+found media mnt opt proc root
run sbin snap srv swapfile sys usr var
enre@enre-VirtualBox:/$ cd usr/share/man
enre@enre-VirtualBox:/usr/share/man$ ls
cs da de es fi fr fr.ISO8859-1 fr.UTF-8 hu id it ja ko man1 man2 man3 man4 man5 man
6 man7 man8 man9 nl pl pt pt_BR ru sl sr sv tr zh_CN zh_TW
enre@enre-VirtualBox:/usr/share/man$
```

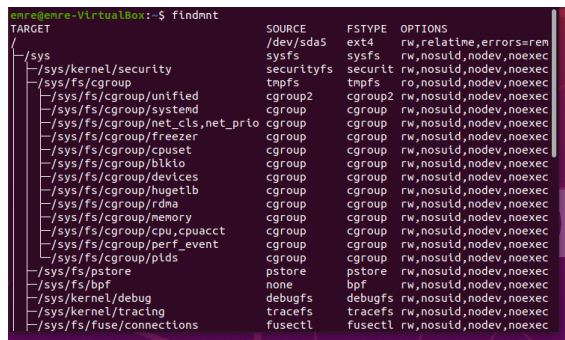
-  
interfaces  
(config) en  
hosts(config)



## SYSTEM Management

a) Alias. Met welk commando zorg je er voor dat wanneer op de console 'home' wordt ingevoerd, dat dan de huidige directory gelijk wordt aan je 'home' directory ?

b) Welk commando geeft een overzicht van alle gebruikte filesystemen ?



TARGET	SOURCE	FSTYPE	OPTIONS
/	/dev/sda5	ext4	rw,relatime,errors=rem
/sys	sysfs	sysfs	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/kernel/security	securityfs	securityfs	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup	tmpfs	tmpfs	ro,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/unified	cgroup2	cgroup2	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/systemd	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/net_cls,net_prio	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/freezer	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/cpuset	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/blkio	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/devices	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/hugetlb	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/rdma	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/memory	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/cpu,cpuacct	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/perf_event	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/cgroup/pids	cgroup	cgroup	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/pstore	pstore	pstore	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/bpf	none	bpf	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/kernel/debug	debugfs	debugfs	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/kernel/tracing	tracefs	tracefs	rw,nosuid,nodev,noexec
/sys/fs/fuse/connections	fusectl	fusectl	rw,nosuid,nodev,noexec

findmnt

c) /proc. Waarvoor worden deze files gebruikt ?

Het **proc-bestandssysteem** functioneert als een interface voor interne **gegevensstructuren**. Het kan worden gebruikt om **systeeminformatie op te halen** en **enkele** kernelparameters tijdens runtime te wijzigen (sysctl)

d) In de directory /proc staan o.a. de volgende (virtuele) files : version, cpuinfo, meminfo en ioports. Welke informatie geven deze files ?

### Version

Dit bestand vermeldt niet de naam van het besturingssysteem, maar geeft in plaats daarvan details over de versie van de Linux-kernel die in het systeem wordt gebruikt en bevestigt de versie van de GCC-compiler die is gebruikt om het te bouwen.

### Cpuinfo

Het bestand /proc/cpuinfo slaat processor- en systeemarchitectuurafhankelijke elementen op. Zoals bijvoorbeeld details van de processors.

### Meminfo

Geeft de hoeveelheid vrije en gebruikte geheugen weer.

### Ioports

Proc / ioports geeft de scopes en namen weer van de poorten die door het apparaatstuurprogramma in de Linux-kernelpoorten worden geleverd.

e) Device files. Wat zijn de namen van de device files waarmee de kernel de harde schijven kan benaderen ?

f) Syslog. Met welk commando kan ik de laatste belangrijke systeem meldingen tonen ?

g) Processen. Met welk commando krijg ik een overzicht van alle processen ?

## ps-aux

```
enre@enre-VirtualBox:~$ ps -aux
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root           1  0.0  0.0 102048 11508 ?        Ss   12:22   0:01 /sbin/init sp
root           2  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [kthreadd]
root           3  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [rcu_gp]
root           4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [rcu_par_gp]
root           5  0.0  0.0      0     0 ?        I    12:22   0:00 [kworker/0:0+]
root           6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [kworker/0:0H
root           9  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [mm_percpu_wd
root          10  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [rcu_tasks_ru
root          11  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [rcu_tasks_tr
root          12  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [ksoftirqd/0]
root          13  0.0  0.0      0     0 ?        I    12:22   0:00 [rcu_sched]
root          14  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [migration/0]
root          15  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [idle_inject/
root          16  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [cpuhp/0]
root          17  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [kdevtmpfs]
root          18  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [netns]
root          19  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [inet_frag_wd
root          20  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [kauditd]
root          21  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [khungtaskd]
root          22  0.0  0.0      0     0 ?        S    12:22   0:00 [oom_reaper]
root          23  0.0  0.0      0     0 ?        I<   12:22   0:00 [writeback]
```

h) Hoe start je services en hoe kun je een service zo instellen dat deze start bij het opstarten van het systeem?

```
enre@enre-VirtualBox:~$ systemctl list-unit-files --type=service --all
UNIT FILE                                STATE    VENDOR PRESET
accounts-daemon.service                 enabled  enabled
acpid.service                           disabled enabled
alsa-restore.service                    static   enabled
alsa-state.service                       static   enabled
alsa-utils.service                       masked   enabled
anacron.service                          enabled  enabled
apparmor.service                         enabled  enabled
apport-autoreport.service                static   enabled
apport-forward@.service                  static   enabled
apport.service                           generated
apt-daily-upgrade.service                 static   enabled
apt-daily.service                        static   enabled
autovt@.service                          enabled  enabled
avahi-daemon.service                     enabled  enabled
bluetooth.service                       enabled  enabled
bolt.service                             static   enabled
brltty-udev.service                      enabled  enabled
brltty.service                           disabled enabled
clean-mount-point@.service               static   enabled
colord.service                           static   enabled
```

```
enre@enre-VirtualBox:~$ sudo systemctl | grep running
[sudo] password for enre:
acpid.path                                loaded active running  ACPI Events Check
cups.path                                  loaded active running  CUPS Scheduler
init.scope                                loaded active running  System and Service Manager
session-2.scope                           loaded active running  Session 2 of user enre
accounts-daemon.service                   loaded active running  Accounts Service
acpid.service                             loaded active running  ACPI event daemon
avahi-daemon.service                      loaded active running  Avahi mDNS/DNS-SD Stack
colord.service
```

Om een service te starten : **systemctl start (naam service)**

## Performance Monitoring

a) Het commando “top” geeft een overzicht van processen en hun resource gebruik (default is CPU gebruik). Het standaard sample-interval is 5 seconde.

Met welke toets kun je een “toggle” doen tussen een enkeloverzicht en het “alternate display”?

d.w.z. een gesorteerd overzicht (van de belangrijkste “consumers” van diverse system resources)

**b)** Het “vmstat” commando geeft informatie over processen, geheugen, paging, block IO, traps en cpu activity. Probeer het vmstat commando. Onder “procs” zie je kolommen zie je “r” en “b”.

Wat betekenen deze velden ?

```
emre@emre-VirtualBox:~$ vmstat
procs -----memory----- --swap-- --io-- --system-- --cpu-----
r  b  swpd  free  buff  cache  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id  wa  st
0  0      0 437024 43700 770712  0  0  159  38  365  186  2  0  96  1  0
```

R= Het aantal processen die in de wacht staan om uitgevoerd te worden

B= het aantal processen in een ononderbroken slaap

Hoe groot is ongeveer het aantal interrupts en context switches per seconde ?

Dit kun je zien onder het kopje system

In: 365 onderbrekingen per seconde.

CS: 186 context swithes per seconde

**c)** Geef het commando “mpstat -A”.

Hoeveel processoren zitten er in je PC ?

```
emre@emre-VirtualBox:~$ mpstat -A
Linux 5.11.0-41-generic (emre-VirtualBox)      05-12-21      _x86_64_      (
1 CPU)

13:37:49  CPU      %usr  %nice   %sys %iowait  %irq  %soft  %steal  %guest
13:37:49  %gnice %idle      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00
13:37:49  all      0,00  96,16      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00
13:37:49  0      0,00  96,16      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00

13:37:49  NODE      %usr  %nice   %sys %iowait  %irq  %soft  %steal  %guest
13:37:49  %gnice %idle      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00
13:37:49  all      0,00  96,16      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00
13:37:49  0      0,00  96,16      1,93   0,26   0,52   1,10   0,00   0,03   0,00   0,00

13:37:49  CPU      intr/s
13:37:49  all      354,84
13:37:49  0      275,03

13:37:49  CPU      0/s      1/s      8/s      9/s     12/s     14
```

## Users en permissies

a) Leg de rwx permissies uit als deze betrekking hebben op een directory.

Elke file of directory heeft 3 basis. RWX= Read, Write en Execute.

b) Met welk commando zorg je ervoor dat de rechten van een file “rwxrwxrwx” worden?

Met chmod kan je permissies zetten en/of wijzigen voor bestanden  
om permissies toe te voegen doe je **Chmod + rwx “bestandsnaam”**

Om ze te verwijderen doe je bovenstaande maar dan **-rwx**

Om executable permissies te alowen doe je **Chmos +x “bestandsnaam”**

Om write en executable te verwijderen doe je bovenstaande maar dan **-wx**

c) Hoe kun je de 'group' van een user veranderen?

```
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo usermod -g voorbeeldgroep voorbeeldusername
```

d) Creëerdrie gebruikers die elk met hun eigen key in kunnen loggen

```
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo usermod -g voorbeeldgroep voorbeeldusername
usermod: group 'voorbeeldgroep' does not exist
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo useradd Tom
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo passwd Tom
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo useradd Jan
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo passwd Jan
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
emre@emre-VirtualBox:~$ Sudo useradd Peter
Command 'Sudo' not found, did you mean:
  command 'sudo' from deb sudo (1.8.31-1ubuntu1.2)
  command 'sudo' from deb sudo-ldap (1.8.31-1ubuntu1.2)
  command 'udo' from deb udo (6.4.1-5)
Try: sudo apt install <deb name>
```

```
emre@emre-VirtualBox:~$ whoami
emre
emre@emre-VirtualBox:~$ su - Peter
Password:
su: warning: cannot change directory to /home/Peter: No such file or directory
$ whoami
Peter
$ su - Tom
Password:
su: warning: cannot change directory to /home/Tom: No such file or directory
$ whoami
Tom
$ su - Jan
Password:
su: warning: cannot change directory to /home/Jan: No such file or directory
$ whoami
Jan
```

e) Maak één van beide gebruikers lid van de sudoers groep

```
emre@emre-VirtualBox:~$ usermod -aG sudo Jan
usermod: Permission denied.
usermod: cannot lock /etc/passwd; try again later.
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo -l -U Jan
sudo: unknown user: Jan
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo -l -U Jan
User Jan is not allowed to run sudo on emre-VirtualBox.
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG sudo Jan
emre@emre-VirtualBox:~$ sudo -l -U Jan
Matching Defaults entries for Jan on emre-VirtualBox:
    env_reset, mail_badpass,
    secure_path=/usr/local/sbin\:/usr/local/bin\:/usr/sbin\:/usr/bin\:/sbin\:/b
n\:/snap/bin

User Jan may run the following commands on emre-VirtualBox:
    (ALL : ALL) ALL
emre@emre-VirtualBox:~$
```

f) Maak in de home directory van alle drie de gebruikers een directory aan met de naam “shared\_dir” en realiseer een groep “shared\_usr” waar je de hiervoor gecreëerde users lid maakt.

Geef de groep read en write rechten op de “shared\_dir”. Controleer of de gebruikers onderling elkaar “shared\_dir” kunnen benaderen

## Installeren van applicaties

a) Veel Linux software is beschikbaar in een zogenaamde “tarball”, deze hebben extensies .tgz of tar.gz. Met welke commando’s pak je zo’n bestand uit ?

Met **tar xzcf filename.tgz**

b) Met welk dpkg commando krijg je een lijst van alle geïnstalleerde pakketten ?

```
emre@emre-VirtualBox:~$ dpkg -l
Desired=Unknown/Install/Remove/Purge/Hold
| Status=Not/Inst/Conf-files/Unpacked/halF-conf/Half-inst/trig-aWait/Trig-pend
|/ Err?=(none)/Reinst-required (Status,Err: uppercase=bad)
++ Name Version
++-----+-----
ii accountsservice 0.6.55-0ubuntu12~20.04.5
ii acl 2.2.53-6
ii acpi-support 0.143
ii acpid 1:2.0.32-1ubuntu1
ii adduser 3.118ubuntu2
ii adwaita-icon-theme 3.36.1-2ubuntu0.20.04.2
ii alseriot 1:3.22.9-1
ii alsa-base 1.0.25+dfsg-0ubuntu5
ii alsa-topology-conf 1.2.2-1
ii alsa-ucm-conf 1.2.2-1ubuntu0.9
ii alsa-utils 1.2.2-1ubuntu2.1
ii amd64-microcode 3.20191218.1ubuntu1
ii anacron 2.3-29
ii apg 2.2.3.dfsg.1-5
ii app-install-data-partner 19.04
ii apparmor 2.13.3-7ubuntu5.1
```



c) Met welke dpkg commando kun je achterhalen uit welke files het pakket “apache2” bestaat ?

```
Processing triggers for libc-bin (2.31-0ubuntu9.2) ...
enre@enre-VirtualBox:~$ dpkg -L apache2
./
/etc
/etc/apache2
/etc/apache2/apache2.conf
/etc/apache2/conf-available
/etc/apache2/conf-available/charset.conf
/etc/apache2/conf-available/localized-error-pages.conf
/etc/apache2/conf-available/other-vhosts-access-log.conf
/etc/apache2/conf-available/security.conf
/etc/apache2/conf-available/serve-cgi-bin.conf
/etc/apache2/conf-enabled
/etc/apache2/envvars
/etc/apache2/magic
/etc/apache2/mods-available
/etc/apache2/mods-available/access_compat.load
/etc/apache2/mods-available/actions.conf
/etc/apache2/mods-available/actions.load
/etc/apache2/mods-available/alias.conf
/etc/apache2/mods-available/alias.load
/etc/apache2/mods-available/allowmethods.load
/etc/apache2/mods-available/asis.load
```

d) Waar staat de “executable” apache2 ?

e) En waar wordt de variabele DocumentRoot gedefinieerd ?