

Linux - practicum week 1

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"

Antwoord: `sudo find / -type f -name "*.java" -mtime -7 -exec grep -l "Main" {} +`

```
localadmin@Server-18:~$ ls -l
total 12
-rw-rw-r-- 1 localadmin localadmin 11 Nov 30 10:32 Main.java
-rw-rw-r-- 1 localadmin localadmin 108 Nov 30 10:26 hallo.java
-rw-rw-r-- 1 localadmin localadmin 9 Nov 30 10:33 nogeenMain.java
localadmin@Server-18:~$
localadmin@Server-18:~$
localadmin@Server-18:~$
localadmin@Server-18:~$ sudo find / -type f -name "*.java" -mtime -7 -exec gre
p -l "Main" {} +
/home/localadmin/Main.java
/home/localadmin/nogeenMain.java
localadmin@Server-18:~$
```

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?

Antwoord: Een harde link verwijst direct naar de fysieke gegevens van een bestand en blijft bestaan zolang ten minste één verwijzing naar het bestand actief is. Als je de originele naam verwijdt, blijven de gegevens toegankelijk via de harde link(s).

Een symbolische link is een apart bestand dat verwijst naar de locatie van een ander bestand, dus als het originele bestand wordt verplaatst of verwijderd, wordt de verbinding verbroken en wijst de symbolische link nergens meer naar.

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

Antwoord: Je kan zien welke shell je gebruikt door het commando: `echo $SHELL` te gebruiken. Het opstartscript kan variëren per type shell, je hebt bijvoorbeeld: `/.bashrc` of `/.zshrc`.

Deze scripts kan je aanpassen met een gewone teksteditor zoals nano, maar ook met Vim (voor de echte programmeurs of gedit). Op een normaal systeem met GUI kan je ook een code editor downloaden.

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

Antwoord: `ps aux | grep '100'`

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

Antwoord: Om `./filename` te vermijden en simpelweg `filename` te gebruiken in de terminal, voeg je het huidige pad `.` toe aan de `PATH`-variabele. Dit kun je doen door het commando `export PATH="$PATH:."` uit te voeren in de terminal.

Om dit permanent te maken, voeg je dit commando toe aan je shell startup script zoals `~/.bashrc`, `~/.zshrc` of `~/.config/fish/config.fish`, afhankelijk van je gebruikte shell.

- (Voor Bash)

```
echo 'export PATH="$PATH:."' >> ~/.bashrc
```

- (Voor Zsh)

```
echo 'export PATH="$PATH:."' >> ~/.zshrc
```

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 ?

Antwoord: Om in de man-pagina `man` commando naar een specifieke string te zoeken:

1. Start de man-pagina met het commando `man`, bijv. `man command`.
2. Typ `/` gevolgd door de zoekterm en druk op Enter om de eerste instantie te vinden.
3. Gebruik `n` om naar het volgende voorkomen van de zoekterm te gaan en `Shift + n` om terug te gaan naar het vorige voorkomen.
4. Gebruik de pijltoetsen omhoog (`↑`) en omlaag (`↓`) om te scrollen, `b` om een pagina terug te gaan en de spatiebalk om vooruit te gaan.

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

Antwoord:

/bin: Bevat belangrijke programma's die nodig zijn om het systeem op te starten en voor iedere gebruiker.

/lib: Opslag van gedeelde hulpmiddelen die door systeemprogramma's worden gebruikt.

/media: Hier worden externe apparaten zoals USB-sticks automatisch geplaatst als je ze aansluit.

/boot: Bevat de opstartbestanden van het besturingssysteem.

/proc: Een virtuele map die informatie toont over lopende processen en systeeminformatie.

/mnt: Gebruikt voor het tijdelijk koppelen van externe bestandssystemen.

/dev: Bevat bestanden die het besturingssysteem gebruikt om toegang te krijgen tot hardware.

/root: De thuismap van de beheerder van het systeem.

/sbin: Opslag van belangrijke systeemhulpprogramma's voor systeembeheerders.

/etc: Bevat configuratiebestanden die het gedrag van het besturingssysteem en programma's aanpassen.

/usr: Opslag van systeemgerelateerde bestanden en programma's die door gebruikers worden gebruikt.

/usr/bin en /usr/sbin: Bevat extra uitvoerbare bestanden en systeemhulpprogramma's.

/usr/share: Opslag van gedeelde gegevens die door verschillende programma's worden gebruikt.

/home: De thuismap van gebruikers, waar zij hun bestanden en instellingen opslaan.

/var: Opslag van variabele bestanden zoals logboeken, spoolbestanden en cachebestanden.

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

- mount, ping, rm, mkfs, fdisk, rsyslogd , grub en/of lilo
- de man pages (binary en *.gz)
- interfaces (config) en hosts(config)

Antwoord:

mount, ping, rm, mkfs, fdisk: Meestal in /bin.

rsyslogd: Gewoonlijk in /sbin of /usr/sbin.

grub en/of lilo: GRUB-bestanden vaak in /boot/grub, LILO-bestanden mogelijk in /sbin of /usr/sbin.

Binaries: /usr/share/man/man1.

Gecomprimeerd (*.gz): Ook in /usr/share/man/man1.

interfaces: Vaak in /etc/network/interfaces.

hosts: Meestal in /etc/hosts.

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 ?

Antwoord: `alias home='cd ~'`

```
localadmin@Server-18:~$ pwd
/home/localadmin
localadmin@Server-18:~$ alias home='cd ~'
localadmin@Server-18:~$ cd ..
localadmin@Server-18:/home$ cd ..
localadmin@Server-18:/ $ pwd
/
localadmin@Server-18:/ $ cd ~
localadmin@Server-18:~$ pwd
/home/localadmin
localadmin@Server-18:~$
```

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

Antwoord: `df`

```

localadmin@Server-18:~$ df
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/root        30309264 2307968  27984912   8% /
devtmpfs         4068736     0    4068736   0% /dev
tmpfs            4072312     0    4072312   0% /dev/shm
tmpfs            814464     964    813500   1% /run
tmpfs            5120       0     5120    0% /run/lock
tmpfs            4072312     0    4072312   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop0       63488     63488      0 100% /snap/core20/1376
/dev/loop1       65024     65024      0 100% /snap/core20/2015
/dev/loop2       94080     94080      0 100% /snap/lxd/24061
/dev/loop3       41856     41856      0 100% /snap/snapd/20290
/dev/loop4       69632     69632      0 100% /snap/lxd/22526
/dev/sda15       106858     6165   100693    6% /boot/efi
/dev/sdb1       16446332  45080  15546112    1% /mnt
tmpfs            814460     0    814460   0% /run/user/1000
localadmin@Server-18:~$

```

c) /proc. Waarvoor worden deze files gebruikt ?

Antwoord: *`/proc` in Linux wordt gebruikt om informatie te verstrekken over lopende processen, systeemstatus en kernelconfiguratie via virtuele bestanden. Het biedt toegang tot details van processen, systeeminformatie en kernelparameters.*

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

Antwoord:

version: *Dit bestand bevat informatie over de kernelversie, de compilatiedatum, de compiler die is gebruikt om de kernel te bouwen en andere versiegerelateerde details.*

cpuinfo: *Het bestand cpuinfo geeft gedetailleerde informatie over de CPU(s) van het systeem, zoals model, fabrikant, kloksnelheid, kenmerken van de CPU, aantal cores en threads, cachegeheugen en meer.*

meminfo: *Het bestand meminfo bevat informatie over het geheugengebruik van het systeem, inclusief totaal beschikbaar geheugen, vrij geheugen, gebruik door het besturingssysteem en processen, buffers, caches en meer.*

ioports: *Dit bestand geeft een lijst weer van de I/O-poorten die in gebruik zijn op het systeem en hun toewijzingen aan apparaten.*

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

Antwoord:

/dev/sd:* *SCSI (of SATA) disk device files voor harde schijven, SSD's en andere opslagapparaten.*

/dev/hd:* *Oudere IDE-apparaatdevice files voor harde schijven en CD-ROM's. (Wordt minder gebruikt op moderne systemen.)*

/dev/nvme:* *Device files voor NVMe (Non-Volatile Memory Express) SSD's.*

/dev/sr:* Device files voor optische schijven zoals CD-ROM's en DVD-ROM's.

/dev/mmcblk:* Device files voor MMC (MultiMediaCard) of SD-kaarten, vaak gebruikt in draagbare apparaten en geheugenkaartlezers.

/dev/loop:* Device files voor loopback-devices, vaak gebruikt voor het mounten van virtuele bestandssystemen.

/dev/md:* Device files voor RAID (Redundant Array of Independent Disks) apparaten.

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

Antwoord: Om de laatste belangrijke systeemmeldingen (logs) te tonen, kun je het `journalctl` commando gebruiken. Dit commando geeft toegang tot de logs van het systemd-journaldienstbeheer.

Commando: `journalctl -p 3 -xe`

Dit commando laat de systeemlogboeken zien met een prioriteit van 3 (waar 0 de hoogste prioriteit is en 7 de laagste). Het `-x` argument toont extra details van de logboeken en het `-e` argument zorgt ervoor dat het einde van de logs wordt weergegeven.

```
-- Logs begin at Sat 2023-11-25 14:37:46 UTC, end at Thu 2023-11-30 11:09:56 -->
Nov 25 14:38:00 ubuntu dhclient[523]: Timeout too large reducing to: 2147483647 -->
-- Reboot -->
Nov 30 10:05:35 Server-18 dhclient[528]: Timeout too large reducing to: 2147483647 -->
Nov 30 10:05:35 Server-18 dhclient[553]: Timeout too large reducing to: 2147483647 -->
Nov 30 10:09:33 Server-18 sshd[12905]: pam_systemd(sshd:session): Failed to r -->
-- Reboot -->
Nov 30 10:09:44 Server-18 dhclient[539]: Timeout too large reducing to: 2147483647 -->
Nov 30 10:09:44 Server-18 dhclient[564]: Timeout too large reducing to: 2147483647 -->
Nov 30 10:50:53 Server-18 systemd[1]: Failed to start Refresh fwupd metadata -->
-- Subject: A start job for unit fwupd-refresh.service has failed -->
-- Defined-By: systemd -->
-- Support: http://www.ubuntu.com/support -->
--
-- A start job for unit fwupd-refresh.service has finished with a failure. -->
--
-- The job identifier is 2069 and the job result is failed.
```

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

```
localadmin@Server-18:/$ ps aux
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root             1   0.3  0.1 103564 13460 ?        Ss   10:09   0:14 /lib/systemd/systemd
root             2   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [kthreadd]
root             3   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [rcu_gp]
root             4   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [rcu_par_gp]
root             6   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [kworker/0]
root             9   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [mm_percpu_wq]
root            10   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [rcu_tasks_rude]
root            11   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [rcu_tasks_normal]
root            12   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [ksoftirqd/0]
root            13   0.0  0.0      0     0 ?        I    10:09   0:01 [rcu_sched]
root            14   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [migration/0]
root            15   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [cpuhp/0]
root            16   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [cpuhp/1]
root            17   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [migration/1]
root            18   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [ksoftirqd/1]
root            20   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [kworker/1]
root            21   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [kdevtmpfsd]
root            22   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [netns]
root            23   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [inet_frag]
root            24   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [kauditd]
root            25   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [khungtaskd]
root            26   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [oom_reaper]
root            27   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [writeback]
root            28   0.0  0.0      0     0 ?        S    10:09   0:00 [kcompactd]
root            29   0.0  0.0      0     0 ?        SN   10:09   0:00 [ksmd]
root            30   0.0  0.0      0     0 ?        SN   10:09   0:00 [khugepage]
root            76   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [kintegrityd]
root            77   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [kblockd]
root            78   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [blkcg_pun]
root            79   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [tpm_dev_w]
root            80   0.0  0.0      0     0 ?        I<   10:09   0:00 [ata_sff]
```

Antwoord: `ps aux`

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

Natuurlijk, hier is een beknopte samenvatting van de commando's om services te beheren met `systemctl` in een Linux-systeem:

Antwoord:

Service starten en beheren:

1. Service starten:

```
sudo systemctl start servicenaam
```

2. Service stoppen:

```
sudo systemctl stop servicenaam
```

3. Service herstarten:

```
sudo systemctl restart servicenaam
```

4. Service status controleren:

```
systemctl status servicenaam
```

Hiermee kun je de status van de service bekijken (actief, gestopt, fouten, etc.).

Service configureren voor opstarten tijdens systeemstart:

1. Service automatisch laten opstarten bij systeemstart:

```
sudo systemctl enable servicenaam
```

Dit zorgt ervoor dat de service wordt gestart wanneer het systeem opnieuw wordt opgestart.

2. Uitschakelen van automatisch opstarten:

```
sudo systemctl disable servicenaam
```

Hiermee voorkom je dat de service automatisch wordt gestart bij systeemopstart.

3. Lijst met geactiveerde services controleren:

```
systemctl list-unit-files --type=service | grep enabled
```

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)

Antwoord: Om binnen top te schakelen tussen de standaardweergave en de gesorteerde weergave van de belangrijkste resourcegebruikers, druk je op de toets M (hoofdletter). Deze toets activeert de "Alternate Display" modus in top, waardoor je een gesorteerd overzicht krijgt van de belangrijkste resourcegebruikers.

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 ?

Antwoord:

"r" (Run Queue Length): Dit geeft het aantal processen aan dat op dit moment actief is of dat bezig is met uitvoering op een CPU-kern. Met andere woorden, dit toont het aantal processen dat momenteel in de wachtrij staat om te worden uitgevoerd.

"b" (Blocked Processes): Dit geeft het aantal processen aan dat op dit moment in de slaapstand staat vanwege het wachten op een bepaalde gebeurtenis, zoals I/O-operaties. Deze processen kunnen niet onmiddellijk worden uitgevoerd vanwege een afhankelijkheid van een externe gebeurtenis of bron.

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

```
localadmin@Server-18:/$ 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 6171488 62576 1672592    0    0    59   299   89  275   8   2  88   2   0
localadmin@Server-18:/$
```

Het aantal interrupts s 89 (onder in) en contet switches per seconde weet ik niet.

c) Geef het commando "mpstat -A".

```
localadmin@Server-18:/$ mpstat -A
Linux 5.13.0-1017-azure (Server-18) 11/30/23 _x86_64_ (2 CPU)

11:36:27 CPU %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest %gnice %idle
11:36:27 all 2.90 4.50 2.24 1.86 0.00 0.05 0.00 0.00 0.00 88.45
11:36:27 0 3.09 4.79 2.31 1.47 0.00 0.02 0.00 0.00 0.00 88.31
11:36:27 1 2.71 4.22 2.16 2.24 0.00 0.07 0.00 0.00 0.00 88.59

11:36:27 NODE %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest %gnice %idle
11:36:27 all 2.90 4.50 2.24 1.86 0.00 0.05 0.00 0.00 0.00 88.45
11:36:27 0 2.90 4.50 2.24 1.86 0.00 0.05 0.00 0.00 0.00 88.45

11:36:27 CPU intr/s
11:36:27 all 171.43
11:36:27 0 144.19
11:36:27 1 148.62

11:36:27 CPU 4/s 8/s 9/s NMI/s LOC/s SPU/s PMI/s IWI/s RTR/s RES/s CAL/s TLB/s
11:36:27 TRM/s THRS/s DFR/s MCE/s MCP/s HYP/s HRE/s HVS/s ERR/s MIS/s PIN/s NPI/s PIW/s
11:36:27 0 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 60.94 22.54 0.00
11:36:27 1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 57.50 30.29 0.00
11:36:27 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

11:36:27 CPU HI/s TIMER/s NET_TX/s NET_RX/s BLOCK/s IRQ_POLL/s TASKLET/s SCHED/s HRTIMER/s RCU/s
11:36:27 0 0.00 24.64 0.00 8.48 0.49 0.00 9.20 39.55 0.00 61.84
11:36:27 1 0.00 16.59 0.00 7.42 0.60 0.00 27.96 32.40 0.00 63.65
localadmin@Server-18:/$
```

Hoeveel processoren zitten er in je PC ?

Antwoord: 2

Users en permissies

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

Antwoord:

r (Read): Hiermee kunnen gebruikers de inhoud van de directory bekijken (lijst van bestanden en submappen).

w (Write): Dit geeft gebruikers toestemming om bestanden binnen de directory te maken, te verwijderen of te hernoemen. Voor de directory zelf betekent dit dat gebruikers bestanden kunnen toevoegen of verwijderen, maar niet de directory zelf kunnen verwijderen als ze niet de juiste rechten hebben op de ouderdirectory.

x (Execute): Als een gebruiker execute-rechten heeft op een directory, kunnen ze de directory binnengaan (cd) en toegang krijgen tot bestanden en subdirectories binnen die directory. Ze hebben de toestemming om te zoeken naar een specifiek bestand of subdirectory binnen deze directory.

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

Antwoord: met het commando: `chmod 777 <bestandsnaam>`

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

Antwoord: Met het commando: `sudo usermod -g nieuwe_groep gebruikersnaam`

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

```
localadmin@Server-18:/$ sudo adduser Mol1 --force-badname
Adding user `Mol1' ...
Adding new group `Mol1' (1003) ...
Adding new user `Mol1' (1003) with group `Mol1' ...
Creating home directory `/home/Mol1' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for Mol1
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: mol
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
localadmin@Server-18:/$
```

```
localadmin@Server-18:/$ sudo adduser Mol2 --force-badname
Adding user `Mol2' ...
Adding new group `Mol2' (1002) ...
Adding new user `Mol2' (1002) with group `Mol2' ...
Creating home directory `/home/Mol2' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for Mol2
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: mol
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
localadmin@Server-18:/$
```

```
localadmin@Server-18:/$ sudo adduser Mol3 --force-badname
Adding user `Mol3' ...
Adding new group `Mol3' (1001) ...
Adding new user `Mol3' (1001) with group `Mol3' ...
Creating home directory `/home/Mol3' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
Sorry, passwords do not match.
passwd: Authentication token manipulation error
passwd: password unchanged
Try again? [y/N] n
Changing the user information for Mol3
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: mol
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
localadmin@Server-18:/$
```

```

root@Server-18:/# sudo -u Mol1 cat /home/Mol1/.ssh/id_rsa.pub >> /home/Mol1/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo -u Mol2 cat /home/Mol2/.ssh/id_rsa.pub >> /home/Mol2/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo -u Mol3 cat /home/Mol3/.ssh/id_rsa.pub >> /home/Mol3/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/#
root@Server-18:/# sudo chmod 600 /home/Mol1/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo chmod 600 /home/Mol2/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo chmod 600 /home/Mol3/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo chown Mol1:Mol1 /home/Mol1/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo chown Mol2:Mol2 /home/Mol2/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/# sudo chown Mol3:Mol3 /home/Mol3/.ssh/authorized_keys
root@Server-18:/#

```

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

Ik heb Mol1 toegevoegd aan de sudo groep

```

root@Server-18:/# sudo usermod -aG sudo Mol1
root@Server-18:/#
root@Server-18:/# sudo cat /etc/group | grep sudo
sudo:x:27:localadmin,Mol1
root@Server-18:/#

```

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.

```

root@Server-18:/home/Mol1# cd ..
root@Server-18:/home# ls -l
total 16
drwxr-xr-x 4 Mol1      Mol1      4096 Nov 30 11:54 Mol1
drwxr-xr-x 4 Mol2      Mol2      4096 Nov 30 11:54 Mol2
drwxr-xr-x 4 Mol3      Mol3      4096 Nov 30 11:54 Mol3
drwxr-xr-x 5 localadmin localadmin 4096 Nov 30 10:46 localadmin
root@Server-18:/home# cd Mol3
root@Server-18:/home/Mol3# ls -l
total 4
drwxrwxr-x 2 root shared_usr 4096 Nov 30 11:54 shared_dir
root@Server-18:/home/Mol3# cd ..
root@Server-18:/home# cd Mol2
root@Server-18:/home/Mol2# ls -l
total 4
drwxrwxr-x 2 root shared_usr 4096 Nov 30 11:54 shared_dir
root@Server-18:/home/Mol2# cd ..
root@Server-18:/home# cd Mol1
root@Server-18:/home/Mol1# ls -l
total 4
drwxrwxr-x 2 root shared_usr 4096 Nov 30 11:54 shared_dir
root@Server-18:/home/Mol1# █

```

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 ?

Antwoord: Om een gecomprimeerd tar-archief met de extensie .tgz of .tar.gz uit te pakken, kunnen we deze commando’s gebruiken:

`tar -xvzf bestandsnaam.tgz`

of:

`tar -xvzf bestandsnaam.tar.gz`

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

Antwoord: `dpkg --get-selections`

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

Antwoord: `dpkg -L apache2`

```
localadmin@Server-18:~$ 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
/etc/apache2/mods-available/auth_basic.load
/etc/apache2/mods-available/auth_digest.load
/etc/apache2/mods-available/auth_form.load
```

d) Waar staat de “executable” apache2 ?

Antwoord: Met het commando: `which apache2`

```
localadmin@Server-18:~$ which apache2
/usr/sbin/apache2
localadmin@Server-18:~$ █
```

e) En waar wordt de variabele DocumentRoot gedefinieerd ?

Antwoord: In Apache wordt de DocumentRoot-variabele in de configuratiebestanden ingesteld om de hoofdmap van een website op het bestandssysteem aan te geven.

In een standaardinstallatie van Apache op Debian-gebaseerde systemen, zoals Ubuntu, vind je vaak de definitie van de DocumentRoot-variabele in het bestand `apache2.conf` of in specifieke configuratiebestanden voor virtuele hosts, zoals `000-default.conf` voor de standaard virtuele host.

Het bestand `apache2.conf` bevindt zich meestal hier: `/etc/apache2/apache2.conf`.