

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).

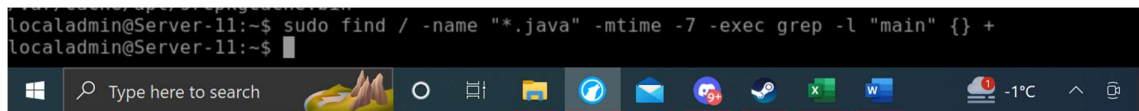
Bij elk commando dat je kunt uitvoeren om een antwoord te krijgen is het verplicht een screenshot (of foto) te maken.

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"



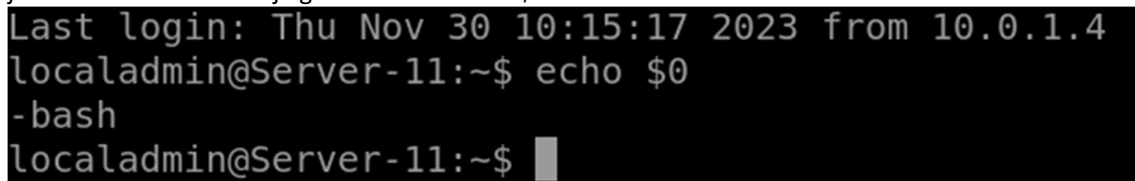
```
localadmin@Server-11:~$ sudo find / -name "*.java" -mtime -7 -exec grep -l "main" {} +
localadmin@Server-11:~$
```

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 is een short cut. Als je het doel bestand verwijdert zal de shortlink niks meer doen. Bij een harde link verwijst hij ook naar het doel bestand, maar zodra je het doel bestand verwijdert zal de ruimte worden vrijgehouden zolang er een link bestaat naar het doel bestand.

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

je kunt zien welke shell je gebruikt door echo \$0 te doen:



```
Last login: Thu Nov 30 10:15:17 2023 from 10.0.1.4
localadmin@Server-11:~$ echo $0
-bash
localadmin@Server-11:~$
```

Voor bash zijn de opstart scripts:

- “.bashrc” voor non login shells
- “.bash_profile” “ .bash_login” voor login shells

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

```
localadmin@Server-11:~$ ps -aux | grep -w "[[:space:]]100[[:space:]]"
root      100    0.0  0.0   0   0 ?        S   10:14   0:00 [scsi_eh_1]
localadmin@Server-11:~$
```

De `[[:space:]]` is om ervoor te zorgen dat de honderd een alleenstaand woord is.

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 ?

```
export PATH=$PATH:/home/gebruiker/mijnscripts
```

dit zal je moeten toevoegen aan `./bashrc` en je zou uiteraard de directory veranderen naar welk programma je zou willen executen. Je zal wel de shell opnieuw moeten opstarten voordat dit zal werken.

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 ?

Je kan in de manual zoeken op een string door / te doen:

```
-F, --classify
/options

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.

-a, --all
    do not ignore entries starting with .
```

Om naar beneden te gaan druk je ‘b’ om naar boven te gaan druk je ‘spacebar’

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: Bevat essentiële binaire uitvoerbare bestanden (programma's) die nodig zijn voor het opstarten en draaien van het besturingssysteem, beschikbaar voor alle gebruikers.

/lib: Bevat essentiële gedeelde bibliotheken en kernelmodules die nodig zijn voor de programma's in /bin en /sbin.

/media: Wordt gebruikt als een mountpunt voor verwijderbare media zoals USB-drives, CD-ROMs, etc.

/boot: Bevat bestanden die nodig zijn om het systeem op te starten, inclusief de Linux-kernel, een initrd afbeelding en de bootloader configuratiebestanden zoals GRUB.

/proc: Een virtueel bestandssysteem dat systeem- en procesinformatie levert als bestanden. In feite een interface naar interne gegevensstructuren in de kernel.

/mnt: Een tijdelijk mountpunt waar systeembeheerders bestandssystemen kunnen mounten.

/dev: Bevat apparaatbestanden die de hardwarecomponenten van het systeem en andere apparaten representeren.

/root: De home directory van de rootgebruiker (de systeembeheerder).

/sbin: Bevat systeembeheer-gerelateerde programma's die vooral door de rootgebruiker gebruikt worden.

/etc: Bevat configuratiebestanden die relevant zijn voor het gehele systeem.

/usr: Bevat gebruikersprogramma's en hun gegevens. Subdirectories zoals /usr/bin en /usr/lib bevatten respectievelijk gebruikersprogramma's en bibliotheken.

/usr/share: Bevat gedeelde gegevens die door programma's in /usr worden gebruikt.

/home: Bevat de persoonlijke directories van alle gebruikers.

/usr/bin: Standaard locatie voor uitvoerbare programma's die door gebruikers geïnstalleerd zijn.

/usr/sbin: Vergelijkbaar met /sbin, maar voor niet-essentiële systeembeheer-gerelateerde programma's die beschikbaar zijn voor gebruikers.

/var: Bevat variabele gegevens zoals logs, databases, e-mail en website-inhoud die tijdens het draaien van het systeem kunnen veranderen.

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)

Mount : /bin/mount

Rm : /bin/rm

Mkfs : /sbin/mkfs

Fdisk : /sbin/fdisk

Rsyslogd : /sbin/rsyslogd

Grub : /boot/grub

De binary pages van man zijn in : /usr/share/man

Interfaces is in /etc/network/interfaces

Hosts zit 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 ?

```
localadmin@Server-11:/home$ alias home='cd /home'
localadmin@Server-11:/home$ cd ..
localadmin@Server-11:/$ cd ..
localadmin@Server-11:/$ home
localadmin@Server-11:/home$
```

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

Df:

```
localadmin@Server-11:/home$ df
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/root        30309264 2109000  28183880   7% /
devtmpfs         4068736      0    4068736   0% /dev
tmpfs            4072312      0    4072312   0% /dev/shm
tmpfs            814464      968    813496   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       94080      94080      0 100% /snap/lxd/24061
/dev/loop3       41856      41856      0 100% /snap/snapd/20290
/dev/sda15      106858      6186    100673   6% /boot/efi
/dev/loop4       69632      69632      0 100% /snap/lxd/22526
/dev/loop2       65024      65024      0 100% /snap/core20/2015
dev/sdb1       16446332  45080  15546112   1% /mnt
tmpfs           814460      0    814460   0% /run/user/1000
```

c) /proc. Waarvoor worden deze files gebruikt ?

Om te kijken naar procesinformatie elk proces heeft namelijk een directory in /proc

Om systeeminformatie en -statistieken te weergeven

Kernel informatie zoals hoe aggresief de kernel de swap-ruimte gebruikt in
/proc/sys/vm/swappiness

Interfaceing met specifieke hardware en drivers

Pseudobestanden voor systeeminteracties zoals /proc/kcore /proc/kmsg /proc/uptime

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

`/proc/version`:

Dit bestand bevat informatie over de kernelversie, compiler en de datum waarop de kernel is gecompileerd.

`/proc/cpuinfo`:

In dit bestand vind je informatie over de CPU (processor) van het systeem. Dit omvat details zoals de processorarchitectuur, model, snelheid, aantal cores, en meer.

`/proc/meminfo`:

Hierin kun je informatie vinden over het geheugengebruik op het systeem. Het bevat details over fysiek geheugen, vrij geheugen, gebruik van swapgeheugen, en andere gerelateerde statistieken.

`/proc/ioports`:

Dit bestand geeft informatie over de geclaimde I/O-poorten op het systeem door apparaten en drivers. Het toont de lijst van I/O-poortbereiken die in gebruik zijn en door welke apparaten.

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

IDE en SATA harde schijven:

`/dev/hda` tot `/dev/hdd` voor de eerste vier IDE-schijven.

`/dev/sda` tot `/dev/sdZ` voor SATA- en SCSI-schijven.

SCSI harde schijven:

`/dev/sd[a-z]` voor SCSI-schijven.

NVMe SSD's:

`/dev/nvme0n1`, `/dev/nvme1n1`, enz. voor NVMe SSD's.

USB-opslagapparaten:

/dev/sd[a-z] of /dev/sd[a-z][0-9] voor USB-schijven, afhankelijk van hoeveel partities ze hebben.

Partities op harde schijven:

/dev/sda1, /dev/sda2, enz. voor de eerste, tweede, enz. partities op schijf /dev/sda.

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

Journalctl om de systeem belangrijkste systeemlogs te bekijken

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

'ps' toont een lijst van actieve processen

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

Je kan een service starten met systemctl start. voorbeeld:

Sudo systemctl start apache2

Om een service te starten bij het opstarten doe je :

Sudo systemctl enable apache2

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)

Met 'M'. Dit staat voor "Sort By Memory Usage".

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 ?

"R" staat voor runnable. Dit geeft het aantal processen aan dat momenteel in de wachtrij staat om op de CPU te worden uitgevoerd.

"B" staat voor blocked. Dit geeft het aantal processen aan dat momenteel geblokkeerd is en wacht op externe gebeurtenissen om door te gaan. Dit kunnen bijvoorbeeld processen zijn die wachten op I/O-operaties.

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

Interrupts: 45

Context switches: 163

```
localadmin@Server-11:/home$ 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 6326540 57048 1522092    0    0   48   217   45  163  1  1 96
2 0
```

c) Geef het commando “mpstat -A”.

Hoeveel processoren zitten er in je PC ?

Normaal gesproken 1 maar omdat dit een vm's zou het kunnen zijn dat deze gebruikt maakt van meerdere cpu's of er zijn 2 core's toegewezen tot de vm:

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

Users en permissies

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

R is de read right, hierdoor heb je rechten om te lezen in de directory

W is de write right, hierdoor mag je schrijven in een directory. Dus toevoegen verwijderen of hernoemen in een directory

X is de execute right, hierdoor heb je het recht om in een directory bestanden uit te voeren.

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

`chmod 777 jouw_bestand`

De eerste 7 is voor de eigenaar van het bestand

De tweede is voor de groep van het bestand

En de derde is voor de andere dus alle users.

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

`Sudo usermod -g nieuwe_groepsgebruiker gebruikersnaam`

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

```
Is the information correct? [Y/n] y
localadmin@Server-11:~$ sudo adduser MisterMol
adduser: Please enter a username matching the regular expression configured
via the NAME_REGEX[SYSTEM] configuration variable. Use the '--force-badname'
option to relax this check or reconfigure NAME_REGEX.
localadmin@Server-11:~$ sudo adduser mistermol
Adding user 'mistermol' ...
Adding new group 'mistermol' (1003) ...
Adding new user 'mistermol' (1003) with group 'mistermol' ...
Creating home directory '/home/mistermol' ...
Copying files from '/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for mistermol
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: Mister Mol
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
localadmin@Server-11:~$
```



```

localadmin@Server-11:~$ sudo adduser collin
Adding user `collin' ...
Adding new group `collin' (1002) ...
Adding new user `collin' (1002) with group `collin' ...
Creating home directory `/home/collin' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for collin
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: collin
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y

```

```

localadmin@Server-11:~$ sudo adduser gijs
[sudo] password for localadmin:
Adding user `gijs' ...
Adding new group `gijs' (1001) ...
Adding new user `gijs' (1001) with group `gijs' ...
Creating home directory `/home/gijs' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for gijs
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: gijs
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y

```

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

```

localadmin@Server-11:~$
localadmin@Server-11:~$ sudo usermod -aG sudo mistermol
localadmin@Server-11:~$

```

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.

```

localadmin@Server-11:~$
localadmin@Server-11:~$
localadmin@Server-11:~$ sudo usermod -aG sudo mistermol
localadmin@Server-11:~$ sudo -u collin mkdir /home/collin/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo -u gijs mkdir /home/gijs/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo -u mistermol mkdir /home/mistermol/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo groupadd shared_usr
localadmin@Server-11:~$ sudo usermod -aG shared_usr collin
localadmin@Server-11:~$ sudo usermod -aG shared_usr gijs
localadmin@Server-11:~$ sudo usermod -aG shared_usr mistermol
localadmin@Server-11:~$ sudo chown :shared_usr /home/gijs/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo chmod g+rw /home/gijs/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo chown :shared_usr /home/collin/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo chmod g+rw /home/collin/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo chown :shared_usr /home/mistermol/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ sudo chmod g+rw /home/mistermol/shared_dir
localadmin@Server-11:~$ su - gijs
Password:
gijs@Server-11:~$ ls /home/collin/shared_dir
ls: cannot access '/home/collin/shared_dir': No such file or directory
gijs@Server-11:~$ ls /home/collin/shared_dir
gijs@Server-11:~$

```

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 ?

`tar -xzf mijn_bestand.tar.gz`

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

`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                               Architecture Description
-----
ii accountsservice                     0.6.55-0ubuntu12-20.04.6            amd64          query and manipulate user
ii adduser                             3.118ubuntu2                        all            add and remove users and
ii alsa-topology-conf                  1.2.2-1                              all            ALSA topology configurati
ii alsa-ucm-conf                       1.2.2-1ubuntu0.13                   all            ALSA Use Case Manager con
ii apparmor                            2.13.3-7ubuntu5.3                   amd64          user-space parser utility
ii apport                              2.20.11-0ubuntu27.27                all            automatically generate cri
ii apport-symptoms                     0.25                                 all            symptom scripts for apport
ii apt                                  2.0.10                              amd64          commandline package manag
ii apt-utils                           2.0.10                              amd64          package management relate
ii at                                   3.1.23-1ubuntu1                     amd64          Delayed job execution and
ii base-files                           11ubuntu5.7                         amd64          Debian base system miscel
ii base-passwd                         3.5.47                              amd64          Debian base system master
ii bash                                5.0-6ubuntu1.2                      amd64          GNU Bourne Again SHell
ii bash-completion                     1:2.10-1ubuntu1                     all            programmable completion f
ii bc                                   1.07.1-2build1                      amd64          GNU bc arbitrary precisio
ii bcache-tools                        1:0.8.3ubuntu0.1                    amd64          bcache userspace tools
ii bind9-dnswilds                      1:9.16.1-0ubuntu2.16                amd64          Clients provided with BIN
ii bind9-host                          1:9.16.1-0ubuntu2.16                amd64          DNS Lookup Utility
ii bind9-lbns:amd64                   1:9.16.1-0ubuntu2.16                amd64          Shared Libraries used by
ii bolt                                0.9.1-2-ubuntu20.04.2               amd64          system daemon to manage
lines 1-25

```

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

`dpkg -L apache2`

```

gijs@Server-11:~$ dpkg -L apache2
dpkg-query: package 'apache2' is not installed
Use dpkg --contents (= dpkg-deb --contents) to list archive files contents.

```

d) Waar staat de “executable” apache2 ?

`/usr/sbin/apache2`

Maar de apache2 is nog niet geïnstalleerd.

e) En waar wordt de variabele DocumentRoot gedefinieerd ?

Het hoofdconfiguratiebestand is vaak `/etc/apache2/apache2.conf`.

Aanvullende configuraties kunnen zich bevinden in de map `/etc/apache2/sites-available/` of in de `/etc/apache2/sites-enabled/` map.