

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"

'Find *.java -mtime -7 | grep -Hr "Main" ' laat alle .java files zien die aan de eisen voldoen.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ find *.java -mtime -7 | grep -Hr "Main"
test.java:Main
```

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 refereert rechtstreeks naar het bestand, waarnaast een gewone link een kopie van het bestand is. Als de target van de link wordt verplaatst of verwijderd, dan verwijst de link naar een oud bestand.

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

Echo \$0 laat zien welke shell je gebruikt, echter heb ik niet kunnen vinden hoe het startup script heet.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ echo $0
bash
```

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

ps | grep 100 laat alle processen met PID 100 zien.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ ps | grep 2171
2171 pts/0    00:00:00 bash
```

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 ?

Door :/DirectoryPath te gebruiken in het startup script kun je een nieuw pad toevoegen.

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 ?

/ zorgt ervoor dat je je string op kan zoeken, waarna je met page up en page down, of zelfs met pijltjestoetsen kunt navigeren. N laat de next search zien.

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

Hier heb ik overal gebruik gemaakt van het commando `whereis`.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /bin
bin: /usr/local/bin
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /boot
boot: /usr/share/man/man7/boot.7.gz
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /dev
dev:
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /etc
etc: /usr/local/etc
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /home
home:
```

/bin bevat executable files welke bijvoorbeeld gebruikt worden bij het bootproces

/boot bevat bestanden welke gebruikt worden bij het bootproces

/dev bevat device bestanden welke gebruikt worden door verschillende apparaten

/etc bevat configuratiebestanden en bijvoorbeeld wachtwoorden

/home bevat de users, waarbij de ene user zonder root rechten niet bij een andere user de home directory kan benaderen en bekijken

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /lib
lib: /usr/local/lib /usr/src/linux-headers-5.11.0-27-generic/lib /usr/src/linux-headers-5.11.0-41-generic/lib /usr/src/linux-hwe-5.11-headers-5.11.0-27/lib /usr/src/linux-hwe-5.11-headers-5.11.0-41/lib
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /proc
proc: /usr/share/man/man5/proc.5.gz
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /root
root:
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /usr
usr: /usr/src/linux-headers-5.11.0-27-generic/usr /usr/src/linux-headers-5.11.0-41-generic/usr /usr/src/linux-hwe-5.11-headers-5.11.0-27/usr /usr/src/linux-hwe-5.11-headers-5.11.0-41/usr
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /usr/bin
bin: /usr/local/bin
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /usr/sbin
sbin: /usr/local/sbin
```

/lib bevat bibliotheekafbeeldingen welke worden gebruikt bij het bootproces

/proc bevat onder andere de kernel, processen en configuratie

/root bevat alle bestanden van het systeem, het is het begin van het filesystem

/usr bevat read only bestanden welke over het hele systeem zitten

/usr/bin en /usr/sbin bevatten dezelfde bestanden als /bin, echter zijn deze lokaal

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /media
media:
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /mnt
mnt:
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /sbin
sbin: /usr/local/sbin
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /usr/share
share: /usr/local/share
rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis /var
var:

```

/media bevat automatisch gekoppelde verwijderbare media, zoals usb-sticks

/mnt bevat handmatig gekoppelde verwijderbare media, zoals onder andere usb-sticks

/sbin bevat bestanden die dezelfde functie hebben als /bin, echter heb je voor deze directory root rechten nodig

/usr/share bevat bestanden die uitgedeeld kunnen worden

/var bevat onder andere logbestanden en databases

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

- mount, ping, rm, mkfs, fdisk, syslogd, grub en/of lilo

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis mount ping rm mkfs fdisk syslogd grub lilo
mount: /usr/bin/mount /usr/sbin/mount.ntfs-3g /usr/sbin/mount.lowntfs-3g /usr/s
bin/mount.vmhgfs /usr/sbin/mount.ntfs /usr/sbin/mount.fuse /usr/share/man/man8/
mount.8.gz
ping: /usr/bin/ping /usr/share/man/man8/ping.8.gz
rm: /usr/bin/rm /usr/share/man/man1/rm.1.gz
mkfs: /usr/sbin/mkfs.vfat /usr/sbin/mkfs.ext2 /usr/sbin/mkfs.fat /usr/sbin/mkfs
.ext4 /usr/sbin/mkfs.ext3 /usr/sbin/mkfs.bfs /usr/sbin/mkfs.ntfs /usr/sbin/mkfs
.minix /usr/sbin/mkfs.cramfs /usr/sbin/mkfs /usr/sbin/mkfs.msdos /usr/share/man
/man8/mkfs.8.gz
fdisk: /usr/sbin/fdisk /usr/share/man/man8/fdisk.8.gz
syslogd:
grub: /usr/lib/grub /etc/grub.d /usr/share/grub /usr/share/info/grub.info-2.gz
/usr/share/info/grub.info.gz /usr/share/info/grub.info-1.gz
lilo:

```

- de man pages (binary en *.gz)

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis man
man: /usr/bin/man /usr/local/man /usr/share/man /usr/share/man/man1/man.1.gz /u
sr/share/man/man7/man.7.gz

```

- interfaces (config) en hosts(config)

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ whereis interfaces hosts
interfaces:
hosts: /etc/hosts /etc/hosts.deny /etc/hosts.allow /usr/share/man/man5/hosts.5.
gz

```

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 ?

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ cd /home
rienan@rienan-VirtualBox:/home$

```

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

```
rienan@rienan-VirtualBox:/home$ df
Filesystem      1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
udev            980956         0    980956   0% /dev
tmpfs           202740      1364    201376   1% /run
/dev/sda5       50824704 8899588 39313660  19% /
tmpfs           1013688         0    1013688   0% /dev/shm
tmpfs           5120          4        516   1% /run/lock
tmpfs           1013688         0    1013688   0% /sys/fs/cgroup
/dev/loop0       56832     56832         0 100% /snap/core18/2128
/dev/loop1      224256    224256         0 100% /snap/gnome-3-34-1804/72
/dev/loop2       52224     52224         0 100% /snap/snap-store/547
/dev/loop4       33152     33152         0 100% /snap/snapd/12704
/dev/loop3       66688     66688         0 100% /snap/gtk-common-themes/1515
/dev/sda1        523248         4    523244   1% /boot/efi
tmpfs           202736        84    202652   1% /run/user/1000
```

c) /proc. Waarvoor worden deze files gebruikt ?

deze files worden gebruikt voor informatie van de kernel en onder andere processen en configuratiebestanden

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

version geeft informatie over de huidige linux versie, de cpu-configuratie, informatie over het geheugen en informatie over de i/o poorten

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

```
rienan@rienan-VirtualBox:/home$ ls /dev
autofs      loop3      stdout     tty38      ttyS1      urandom
block       loop4      tty        tty39      ttyS10     userio
bsg         loop5      tty0       tty4       ttyS11     vboxguest
btrfs-control loop6      tty1       tty40      ttyS12     vboxuser
bus         loop7      tty10      tty41      ttyS13     vcs
cdrom       loop-control tty11      tty42      ttyS14     vcs1
char        mapper     tty12      tty43      ttyS15     vcs2
console     mcelog     tty13      tty44      ttyS16     vcs3
core        mem        tty14      tty45      ttyS17     vcs4
cpu         mqueue     tty15      tty46      ttyS18     vcs5
cpu_dma_latency net        tty16      tty47      ttyS19     vcs6
cuse        null       tty17      tty48      ttyS2      vcsa
disk        nvram      tty18      tty49      ttyS20     vcsa1
dma_heap    port       tty19      tty5       ttyS21     vcsa2
dri         ppp        tty2       tty50      ttyS22     vcsa3
dvd         psaux      tty20      tty51      ttyS23     vcsa4
ecryptfs    ptmx       tty21      tty52      ttyS24     vcsa5
fb0         pts        tty22      tty53      ttyS25     vcsa6
```

ls /dev laat de files zien die de dev directory bevat, waarmee de kernel de harde schijf kan benaderen

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

tail /var/log/syslog laat de meest recente systeem meldingen zien, welke van belang zijn.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~/home$ tail /var/log/syslog
Dec  5 19:37:56 rienan-VirtualBox gnome-shell[1652]: Window manager warning: Overwriting existing binding of keysym 31 with keysym 31 (keycode a).
Dec  5 19:37:56 rienan-VirtualBox gnome-shell[1652]: Window manager warning: Overwriting existing binding of keysym 32 with keysym 32 (keycode b).
```

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

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ ps aux
USER          PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root             1  0.0  0.5 167524 11248 ?        Ss   17:10   0:00 /sbin/init s
root             2  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [kthreadd]
root             3  0.0  0.0      0      0 ?        I<   17:10   0:00 [rcu_gp]
root             4  0.0  0.0      0      0 ?        I<   17:10   0:00 [rcu_par_gp]
root             6  0.0  0.0      0      0 ?        I<   17:10   0:00 [kworker/0:0
root             9  0.0  0.0      0      0 ?        I<   17:10   0:00 [mm_percpu_w
root            10  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [rcu_tasks_r
root            11  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [rcu_tasks_t
root            12  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [ksoftirqd/0
root            13  0.0  0.0      0      0 ?        I    17:10   0:00 [rcu_sched]
root            14  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [migration/0
root            15  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [idle_inject
root            16  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [cpuhp/0]
root            17  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [cpuhp/1]
root            18  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [idle_inject
root            19  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [migration/1
root            20  0.0  0.0      0      0 ?        S    17:10   0:00 [ksoftirqd/1
```

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

Je start een service, in dit geval apache2, door dit in te voeren:

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo service apache2 start
```

Door gebruik te maken van systemctl enable, wordt deze service gestart bij opstarten van het systeem:

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo systemctl enable apache2
Synchronizing state of apache2.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install 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)

Door op z te drukken krijg je het alternatieve overzicht voor je, waarbij de systeemresources bovenaan komen te staan

```
top - 19:57:28 up 2:47, 1 user, load average: 0,09, 0,12, 0,05
Tasks: 199 total, 1 running, 198 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 0,0 us, 0,0 sy, 0,0 ni,100,0 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
MiB Mem : 1979,9 total, 186,5 free, 751,8 used, 1041,5 buff/cache
MiB Swap: 2048,0 total, 2047,0 free, 1,0 used. 1067,9 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
783	rtkit	21	1	152940	2976	2740	S	0,3	0,1	0:00.11	rtkit-+
1652	rienan	20	0	5035228	342484	124516	S	0,3	16,9	0:24.40	gnome-+
2518	root	20	0	0	0	0	I	0,3	0,0	0:00.79	kworker+
1	root	20	0	168776	12668	8248	S	0,0	0,6	0:03.11	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	kthrea+

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”. R houdt het aantal processen in die nog uitgevoerd moeten worden, b houdt in het aantal processen welke niet onderbroken kunnen worden.

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ vmstat
procs -----memory----- ---swap-- -----io----- -system-- -----cpu-----
-
 r  b   swpd   free   buff  cache   si   so    bi    bo    in   cs us sy id wa s
t
 0   0    1036 191028  43108 1023376    0    0    24    6   45   31  0  0 100  0
 0
```

Wat betekenen deze velden ?

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

het aantal interrupts per seconde is 45 en het aantal context switches per seconde is 31

c) Geef het commando “mpstat -A”.

Hoeveel processoren zitten er in je PC ?

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

Users en permissies

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

r staat voor read, w voor write en x voor execute. Rwxrwxrwx, heeft de eerste rwx te maken met de user, de tweede met de group en de laatste met overige gasten. R heeft ook wel de waarde 4, w de waarde 2 en x de waarde 1.

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

sudo chmod test.java 777

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

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo groupadd test
[sudo] password for rienan:
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo usermod -G test rienan
rienan@rienan-VirtualBox:~$ getent group
test:x:1001:rienan
```

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

sudo adduser username


```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo adduser test1
Adding user `test1' ...
Adding new group `test1' (1002) ...
Adding new user `test1' (1001) with group `test1' ...
Creating home directory `/home/test1' ...
Copying files from `/etc/skel' ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for test1
Enter the new value, or press ENTER for the default
    Full Name []: test1
    Room Number []: 1
    Work Phone []: 1
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y

```

Nog test2 en test3 aangemaakt*

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

test1 toevoegen aan sudo groep: `sudo usermod -aG sudo test1`

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG sudo test1

```

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.

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ su - test1
Password:
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

test1@rienan-VirtualBox:~$ cd /home
test1@rienan-VirtualBox:/home$ sudo mkdir shared_dir
[sudo] password for test1:
test1@rienan-VirtualBox:/home$ logout
rienan@rienan-VirtualBox:~$ su - test2
Password:
test2@rienan-VirtualBox:~$ mkdir shared_dir
test2@rienan-VirtualBox:~$
test2@rienan-VirtualBox:~$ logout
rienan@rienan-VirtualBox:~$ su - test3
Password:
test3@rienan-VirtualBox:~$ mkdir shared_dir
test3@rienan-VirtualBox:~$ logout
rienan@rienan-VirtualBox:~$

```

Geef de groep read en write rechten op de "shared_dir". Controleer of de gebruikers onderling elkaar "shared_dir" kunnen benaderen.

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo addgroup shared_usr
Adding group `shared_usr' (GID 1005) ...
Done.
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG shared_usr test1
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG shared_usr test2
rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo usermod -aG shared_usr test3

rienan@rienan-VirtualBox:/home$ sudo chgrp shared_usr shared_dir
rienan@rienan-VirtualBox:/home$ chmod g+rw shared_dir
chmod: changing permissions of 'shared_dir': Operation not permitted
rienan@rienan-VirtualBox:/home$ sudo chmod g+rw shared_dir

```

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 ?

door gebruik te maken van tar -x

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

Sudo dpkg-query -l laat een enorme lijst aan installatiepakketten zien, maar door | less toe te voegen krijg je een goed overzichtelijke lijst aan geïnstalleerde installatiepakketten te zien.

```

rienan@rienan-VirtualBox:~$ sudo dpkg-query -l | less
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                      0.6.55-0ubuntu12~20.04.4
    amd64      query and manipulate user account information
ii  acl                                  2.2.53-6
    amd64      access control list - utilities
ii  acpi-support                         0.143
    amd64      scripts for handling many ACPI events
ii  acpid                               1:2.0.32-1ubuntu1
    amd64      Advanced Configuration and Power Interface event daemon
ii  adduser                             3.118ubuntu2
    all        add and remove users and groups
ii  adwaita-icon-theme                  3.36.1-2ubuntu0.20.04.2
    all        default icon theme of GNOME (small subset)
ii  aisleriot                           1:3.22.9-1
    amd64      GNOME solitaire card game collection
ii  alsa-base                           1.0.25+dfsg-0ubuntu5
    all        ALSA driver configuration files
ii  alsa-topology-conf                  1.2.2-1
    all        ALSA topology configuration files
ii  alsa-ucm-conf                       1.2.2-1ubuntu0.9
    all        ALSA Use Case Manager configuration files
:

```

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

door het volgende commando uit te voeren kom je te zien uit welke files het pakket apache2 bestaat


```
rienan@rienan-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
```

d) Waar staat de “executable” apache2 ?

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ dpkg -L apache2 | xargs file | grep executable
/etc/cron.daily/apache2: POSIX shell script, A
SCII text executable
/etc/init.d/apache-htcacheclean: POSIX shell script, A
SCII text executable
/etc/init.d/apache2: POSIX shell script, A
SCII text executable
/usr/sbin/a2enmod: Perl script text executable
/usr/sbin/a2query: Perl script text executable
/usr/sbin/apache2ctl: POSIX shell script, A
SCII text executable
/usr/share/apache2/ask-for-passphrase: Bourne-Again shell script, ASCII text executable
/usr/share/doc/apache2/examples/secondary-init-script: POSIX shell script, A
SCII text executable
/usr/share/doc/apache2/examples/setup-instance: POSIX shell script, A
SCII text executable
```

e) En waar wordt de variabele DocumentRoot gedefinieerd ?

Deze variabele DocumentRoot wordt gevonden in /var/www/html

```
rienan@rienan-VirtualBox:~$ grep -i 'DocumentRoot' /etc/apache2/sites-available/000-default.conf
    DocumentRoot /var/www/html
rienan@rienan-VirtualBox:~$ grep -i 'DocumentRoot' /etc/apache2/sites-available/default-ssl.conf
    DocumentRoot /var/www/html
rienan@rienan-VirtualBox:~$
```