

Template Week 5 – Operating Systems

Student number: 591905

Ahmet Tumkaya

Assignment 5.1: Unix-like

a) Find out what the difference is between UNIX and unix-like operating systems?

UNIX is de originele, officiële versie met een keurmerk. Unix-achtige systemen (zoals Linux) zijn geïnspireerd op UNIX. Ze werken hetzelfde, maar hebben geen officieel keurmerk.

b) Study the image above named UNIX timeline. Find out who Ken Thompson, Dennis Ritchie, Bill Joy, Richard Stallman, and Linus Torvalds are and what they have contributed to the development of UNIX or unix-like systems and to IT in general. **TIP!** English-language sources often contain more detailed information about these individuals.

Persoon	Bijdrage
Ken Thompson	Hielp bij het maken van het allereerste UNIX en de programmeertaal B.
Dennis Ritchie	Hielp bij het maken van UNIX en vond de C-programmeertaal uit.
Bill Joy	Maakte de BSD-versie van UNIX en zorgde ervoor dat UNIX kon internet-netwerken.
Richard Stallman	Startte het GNU Project om software helemaal vrij te maken (vrije software).
Linus Torvalds	Maakte de Linux-kern, het hart van Linux-systemen. Hij bedacht ook het programma Git.

c) What is the philosophy of the GNU movement?

De beweging wil dat software vrij is, wat betekent dat gebruikers de vrijheid hebben om de software te gebruiken, bestuderen, kopiëren en aan te passen. Het draait om vrijheid, niet per se om gratis zijn.

d) Does Ubuntu as a Linux operating system conform to the philosophy of the GNU movement? Please explain your answer.

Niet helemaal. Ubuntu is gebouwd op de Linux-kern, wat wel vrij is. Maar Ubuntu bevat vaak ook wat gesloten (niet-vrije) software of stuurprogramma's om alles goed te laten werken, en dit is in strijd met de GNU-regel dat alles vrij moet zijn.

e) Find out what is the Windows Subsystem for Linux?

Dit is een functie in Windows waarmee je Linux-programma's en de Linux-terminal direct op Windows kunt gebruiken, zonder een aparte virtuele computer te hoeven opstarten.

f) Find out, which operating system family belongs to Android, iOS and ChromeOS?

Ze horen allemaal bij de unix-achtige familie:

Android en ChromeOS gebruiken de Linux-kern. IOS is afgeleid van de UNIX-basis van macOS/Darwin.

Assignment 5.2: Supercomputers and gameconsoles

- a) Research on this site what supercomputers are used for and write a short summary of it:

<https://www.computerhistory.org/timeline/search/?q=Supercomputer>

Supercomputers worden gebruikt voor grote en rekenintensieve taken. Ze zijn belangrijk voor het oplossen van complexe problemen en ook het uitvoeren van simulaties in wetenschap en techniek, zoals:

Weersvoorspelling en klimaatonderzoek.

Moleculaire modellering en het ontwerpen van medicijnen (geneesmiddelen).

Natuurkundige simulaties (bijv. evolutie van kernwapens).

- b) IBM is a company that has already built a number of supercomputers. One of them is IBM's Roadrunner. The CPU developed for this supercomputer was further developed at a later stage as the CPU for the PlayStation 3 console. Find out what a **PlayStation 3 cluster** is and what it was used for?

Een PlayStation 3 (PS3) cluster was een systeem waarbij veel PS3-consoles aan elkaar gekoppeld werden. Ze werkten samen als één zeer snelle, maar betaalbare computer. De clusters werden gebruikt voor bijvoorbeeld leger en Defensie en wetenschap omdat ze veel rekenkracht nodig hebben.

- c) You can build a supercomputer by putting a few computers together in a cluster. Here's what Oracle did with a collection of Raspberry Pi's, for example:

<https://blogs.oracle.com/developers/post/building-the-worlds-largest-raspberry-pi-cluster>

What specific operating system is running on this cluster?

Oracle Linux voor de ARM architectuur

- d) Does Oracle's Raspberry Pi supercomputer appear in the list of the 500 fastest supercomputers in the world? Make a logical decision for this, without going through the entire list.

<https://www.top500.org/lists/top500/list/2023/06/>

Nee, de Raspberry Pi supercomputer staat niet op die lijst.

De snelste computers op aarde zijn duizenden keren sneller dan de Raspberry Pi cluster.

De langzaamste machine op de getoonde lijst (plek 100) is al heel erg snel (6,32 PFlop/s). De Raspberry Pi cluster is alleen een leuk demonstratieproject en gebruikt veel zwakkere onderdelen.

- e) What CPU architecture is used for the PlayStation 5 and Xbox Series X?
What operating systems run on these consoles?
What conclusion can you draw from the answer to the previous question?

CPU Architectuur: Beide gebruiken een AMD Zen 2-processor met 8 kernen.



Besturingssystemen: De PS5 draait op een eigen PlayStation OS. En de Xbox Series X gebruikt een aangepaste Windows-versie.

Conclusie


De consoles zijn overgestapt van de complexe IBM Cell-architectuur (van de PS3) naar de x86-architectuur (ZEN). Dit maakt het voor ontwikkelaars veel makkelijker om games te maken.

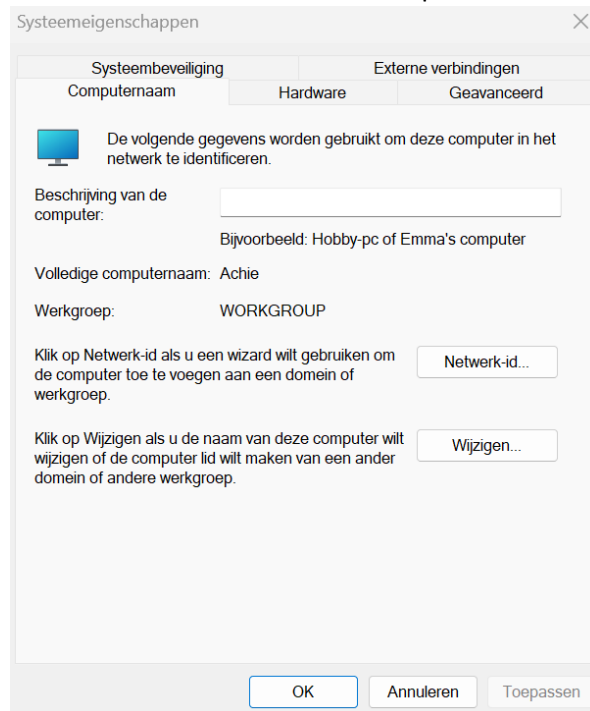
Assignment 5.3: Working with Windows

Take relevant screenshots of the assignments below

- a) Practice for about 10 minutes with the  keyboard shortcuts combinations, skip the general shortcuts in this exercise. Take a look at which screens are opened.
- b) The file explorer can be opened with  + E, Which key combination could you also use?

Ctrl + esc, en vanaf daar verkennen openen.

- c) Open the system properties with a  key combination, take a screenshot of the open screen. Paste this screenshot into this template.



- d) Open task manager with a key combination. Take screenshots of the tabs: processes (shows active processes), performance, and users. Place these three screenshots in this template.

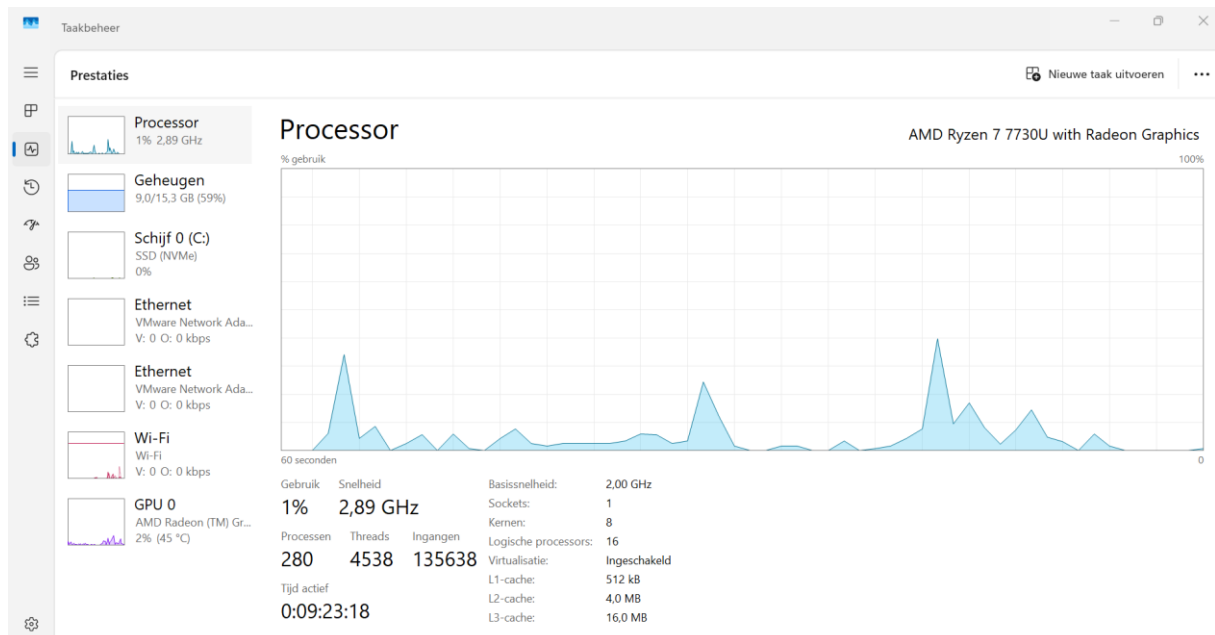
Taakbeheer

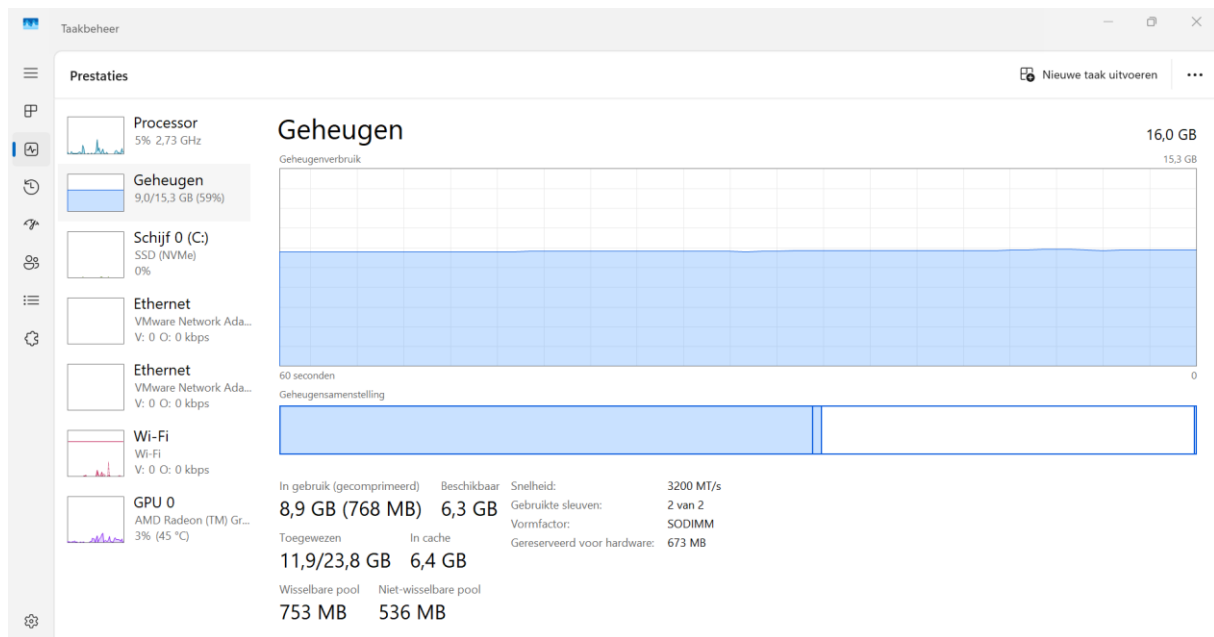
Typ een naam, uitgever of PID om te zoeken

Processen

Nieuwe taak uitvoeren Taak beëindigen Efficiëntiemodus

Naam	Status	4% Processor	58% Geheugen	0% Schijf	0% Netwerk
Toepassingen (4)					
Computerinstellingen wijzigen		0%	2,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
Google Chrome (21)		0%	1.500,0 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
Microsoft Word		0%	129,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
week5 (1).docx - Word					
Taakbeheer		0,9%	79,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Achtergrondprocessen (93)					
AMD Crash Defender Service		0%	0,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
AMD External Events Client M...		0,9%	1,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
AMD External Events Service ...		0%	0,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Antimalware Core Service		0%	3,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
Antimalware Service Executable		0%	154,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
App voor Spooler-subsysteem		0%	1,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
App-acties		0%	3,2 MB	0 MB/s	0 Mbps
AppHelperCap.exe		0%	4,0 MB	0 MB/s	0 Mbps
Application Frame Host		0%	3,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
BraveSoftware Update		0%	0,4 MB	0 MB/s	0 Mbps
BraveSoftware Update (32-bits)		0%	0,5 MB	0 MB/s	0 Mbps





The screenshot shows the Windows Task Manager Users tab. The top bar includes a search field: 'Typ een naam, uitgever of PID om te zoeken'. The main area displays a table of resource usage for the user 'ahmettumkaya2005@gma...':

Gebruiker	Status	Processor	Geheugen	Schijf	Netwerk
> ahmettumkaya2005@gma...		4.3%	2.878.4 MB	0.3 MB/s	0.1 Mbps

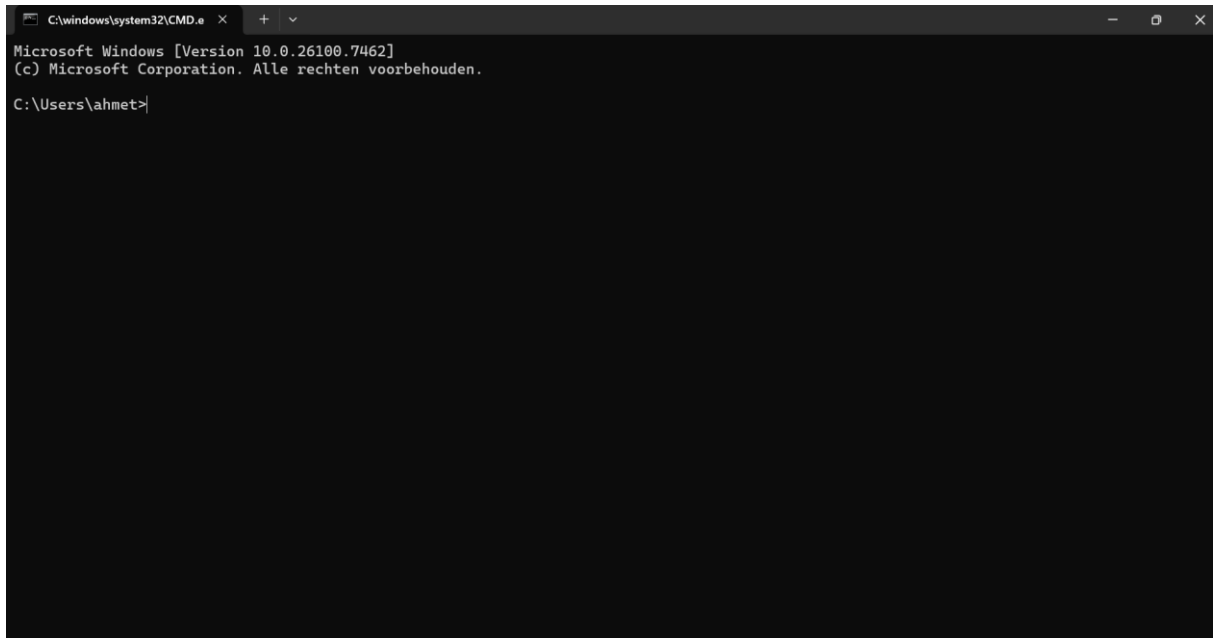
- e) If you're giving a PowerPoint presentation and you connect your laptop to a projector, Windows can use the projector as a second screen. For example, you may have Outlook open on your first screen that you don't show over the projector, while the PowerPoint presentation is displayed on the projector, or the second screen. Which key combination should you use for this?

Windows + P

- f) If you leave the classroom for a while and you leave your laptop behind, it is wise to lock the screen. Your Apps will continue to run in the background. So, for example, if you're waiting for a download that takes a while, lock the screen and get a cup of coffee. Which key combination do you use for this?

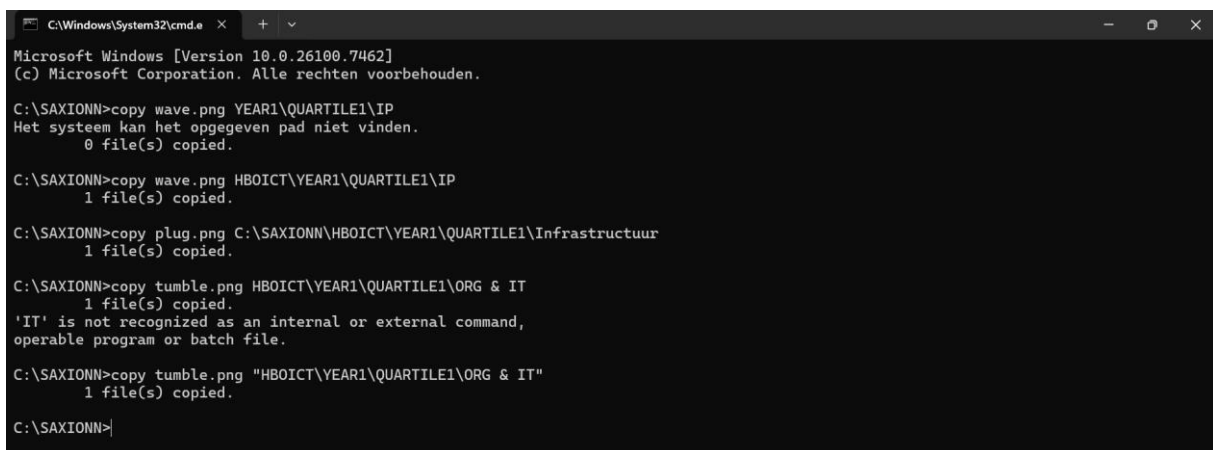
Windows + L

- g) Open the Run screen with a key combination. On this screen, type CMD and press <enter>. Take a screenshot of this result and paste it into this template.



Working in the File Explorer

Relevant screenshots **copy** command:



Een Absoluut Pad geeft de volledige locatie van een bestand of map aan. Het begint bij de schijfletter C:\ en werkt altijd onafhankelijk van de werkmap die je open hebt staan in de Command Prompt (CMD). Voorbeeld: Om de map Infrastructuur te bereiken, is het absolute pad:

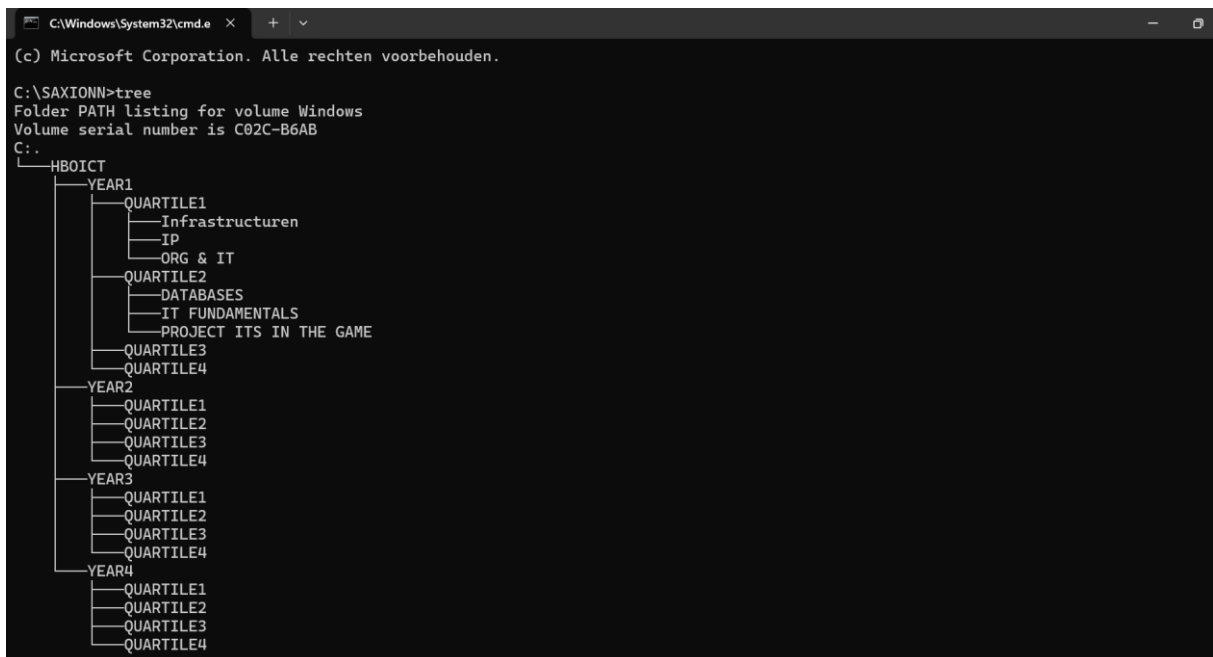
C:\SAXIONN\HBOICT\YEAR1\QUARTILE1\Infrastructuur

Een Relatief Pad is een kortere route die de locatie beschrijft vanaf de map waar je op dat moment staat in de CMD, wat efficiënt is, maar alleen werkt als de CMD zich op het juiste startpunt bevindt. Voorbeeld: Als je in C:\SAXIONN staat, is het relatieve pad naar IP:

HBOICT\YEAR1\QUARTILE1\IP

Paden met spaties of speciale tekens altijd tussen dubbele aanhalingstekens worden gezet wanneer je ze in CMD gebruikt, om fouten te voorkomen (bijvoorbeeld: "HBOICT\YEAR1\QUARTILE1\ORG & IT").

Relevant screenshots **tree** command:

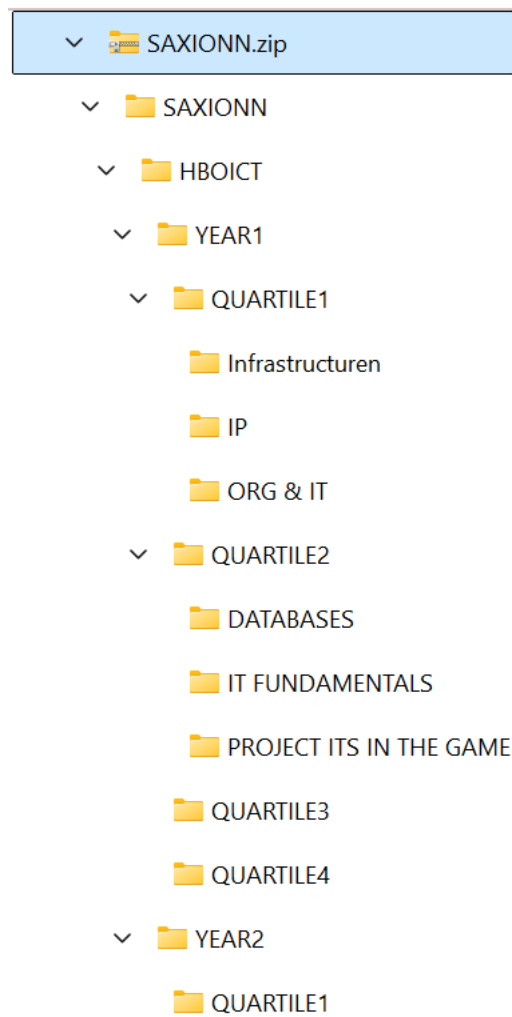


```
(c) Microsoft Corporation. Alle rechten voorbehouden.

C:\SAXIONN>tree
Folder PATH listing for volume Windows
Volume serial number is C02C-B6AB
C:.
├── HBOICT
│   ├── YEAR1
│   │   ├── QUARTILE1
│   │   │   ├── Infrastructuren
│   │   │   ├── IP
│   │   │   └── ORG & IT
│   │   ├── QUARTILE2
│   │   │   ├── DATABASES
│   │   │   ├── IT FUNDAMENTALS
│   │   │   └── PROJECT ITS IN THE GAME
│   │   ├── QUARTILE3
│   │   └── QUARTILE4
│   ├── YEAR2
│   │   ├── QUARTILE1
│   │   ├── QUARTILE2
│   │   ├── QUARTILE3
│   │   └── QUARTILE4
│   ├── YEAR3
│   │   ├── QUARTILE1
│   │   ├── QUARTILE2
│   │   ├── QUARTILE3
│   │   └── QUARTILE4
│   └── YEAR4
│       ├── QUARTILE1
│       ├── QUARTILE2
│       ├── QUARTILE3
│       └── QUARTILE4
```

```
C:\Windows\System32\cmd.e  X  +  v
C:..
├──HBOICT
│   ├──YEAR1
│   │   ├──QUARTILE1
│   │   │   ├──Infrastructuren
│   │   │   ├──IP
│   │   │   └──ORG & IT
│   │   ├──QUARTILE2
│   │   │   ├──DATABASES
│   │   │   ├──IT FUNDAMENTALS
│   │   │   └──PROJECT ITS IN THE GAME
│   │   ├──QUARTILE3
│   │   └──QUARTILE4
│   ├──YEAR2
│   │   ├──QUARTILE1
│   │   ├──QUARTILE2
│   │   ├──QUARTILE3
│   │   └──QUARTILE4
│   ├──YEAR3
│   │   ├──QUARTILE1
│   │   ├──QUARTILE2
│   │   ├──QUARTILE3
│   │   └──QUARTILE4
│   └──YEAR4
│       ├──QUARTILE1
│       ├──QUARTILE2
│       ├──QUARTILE3
│       └──QUARTILE4
C:\SAXIONN>echo %username%
ahmet
C:\SAXIONN>
```

Relevant screenshots in the file explorer of the folder c:\Saxion + created zip file.

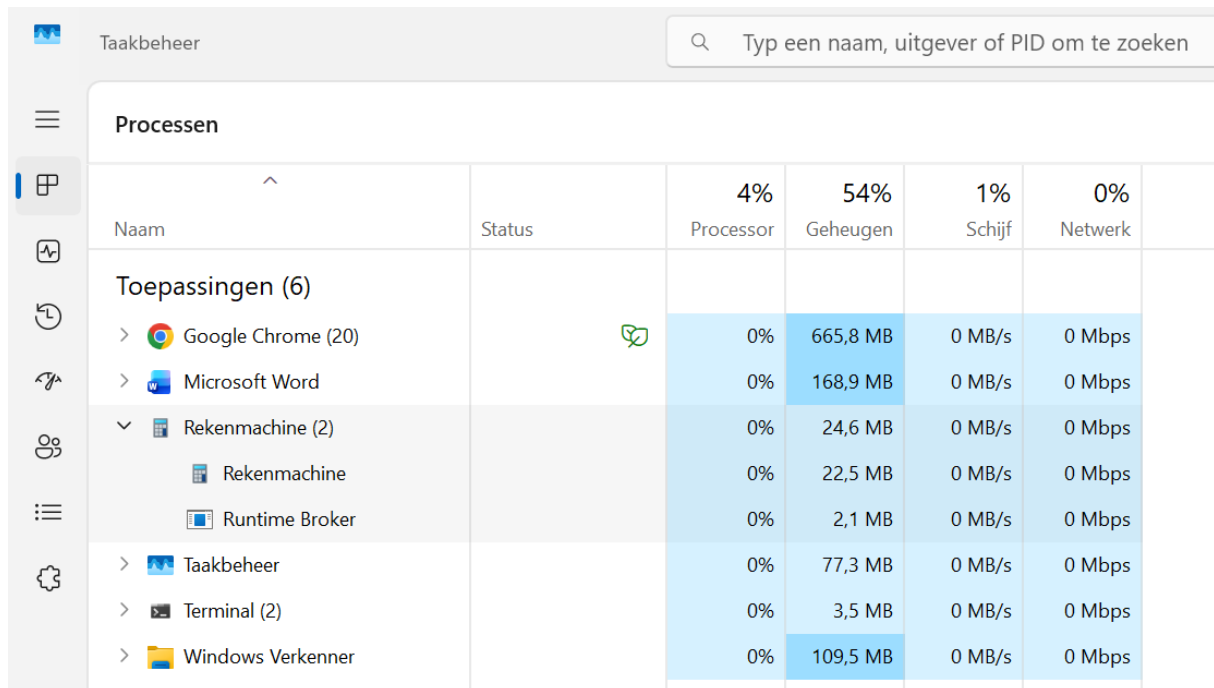


- ▼ **YEAR2**
 - QUARTILE1
 - QUARTILE2
 - QUARTILE3
 - QUARTILE4
- ▼ **YEAR3**
 - QUARTILE1
 - QUARTILE2
 - QUARTILE3
 - QUARTILE4
- ▼ **YEAR4**
 - QUARTILE1
 - QUARTILE2
 - QUARTILE3
 - QUARTILE4

Naam	Type	Gecomprimeerde groo...	Met wachtw...	Grootte	Compressiev...	Gewijzigd op
HBOICT	Bestandsmap					15-12-2025 21:24
plug.png	PNG-bestand	28 kB	Nee	30 kB	6%	15-12-2025 21:34
tumble.png	PNG-bestand	26 kB	Nee	27 kB	6%	15-12-2025 21:35
wave.png	PNG-bestand	93 kB	Nee	102 kB	9%	15-12-2025 21:34

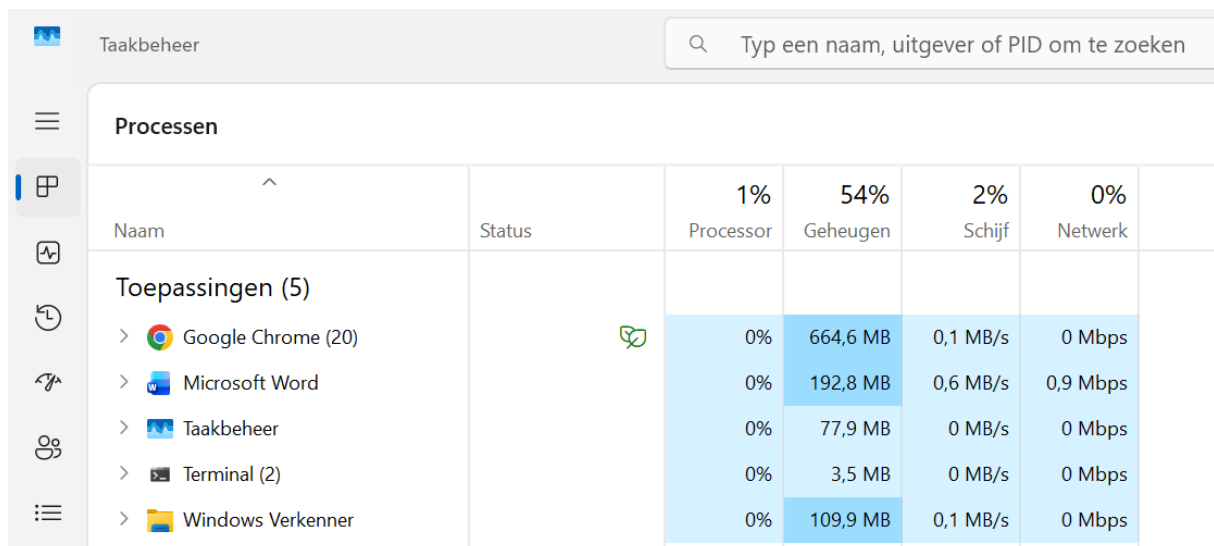
Terminating Processes

Relevant Screenshots Task Manager Window:



This screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Processes' tab selected. The window title is 'Taakbeheer'. A search bar at the top right contains the text 'Typ een naam, uitgever of PID om te zoeken'. The left sidebar shows various system icons. The main table lists 6 applications under the heading 'Toepassingen (6)'. The columns are: Naam, Status, Processor, Geheugen, Schijf, and Netwerk. The applications listed are Google Chrome (20), Microsoft Word, Rekenmachine (2) (which is expanded to show 'Rekenmachine' and 'Runtime Broker'), Taakbeheer, Terminal (2), and Windows Verkenner. The resource usage for each application is shown in the right columns.

Naam	Status	Processor	Geheugen	Schijf	Netwerk
Toepassingen (6)					
> Google Chrome (20)		0%	665,8 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Microsoft Word		0%	168,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
Rekenmachine (2)		0%	24,6 MB	0 MB/s	0 Mbps
Rekenmachine		0%	22,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
Runtime Broker		0%	2,1 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Taakbeheer		0%	77,3 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Terminal (2)		0%	3,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Windows Verkenner		0%	109,5 MB	0 MB/s	0 Mbps



This screenshot shows the Windows Task Manager window after some processes have been terminated. The window title is 'Taakbeheer'. The search bar is the same. The left sidebar is the same. The main table now lists 5 applications under the heading 'Toepassingen (5)'. The columns are: Naam, Status, Processor, Geheugen, Schijf, and Netwerk. The applications listed are Google Chrome (20), Microsoft Word, Taakbeheer, Terminal (2), and Windows Verkenner. The resource usage for each application is shown in the right columns.

Naam	Status	Processor	Geheugen	Schijf	Netwerk
Toepassingen (5)					
> Google Chrome (20)		0%	664,6 MB	0,1 MB/s	0 Mbps
> Microsoft Word		0%	192,8 MB	0,6 MB/s	0,9 Mbps
> Taakbeheer		0%	77,9 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Terminal (2)		0%	3,5 MB	0 MB/s	0 Mbps
> Windows Verkenner		0%	109,9 MB	0,1 MB/s	0 Mbps

Install Software

Relevant screenshots that the following software is installed with winget:

- Firefox

```

Selecteren Administrator: Opdrachtprompt
Microsoft Windows [Version 10.0.26100.7462]
(c) Microsoft Corporation. Alle rechten voorbehouden.

C:\Windows\System32>winget
Windows Package Manager v1.12.350
Copyright (c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

The winget command line utility enables installing applications and other packages from the command line.

usage: winget [<command>] [<options>]

The following commands are available:
install      Installs the given package
show         Shows information about a package
source       Manage sources of packages
search       Find and show basic info of packages
list         Display installed packages
upgrade      Shows and performs available upgrades
uninstall    Uninstalls the given package
hash         Helper to hash installer files
validate     Validates a manifest file
settings     Open settings or set administrator settings
features     Shows the status of experimental features
export       Exports a list of the installed packages
import       Installs all the packages in a file
pin          Manage package pins
configure    Configures the system into a desired state
download     Downloads the installer from a given package
repair       Repairs the selected package
dscv3        DSC v3 resource commands
mcp          MCP information

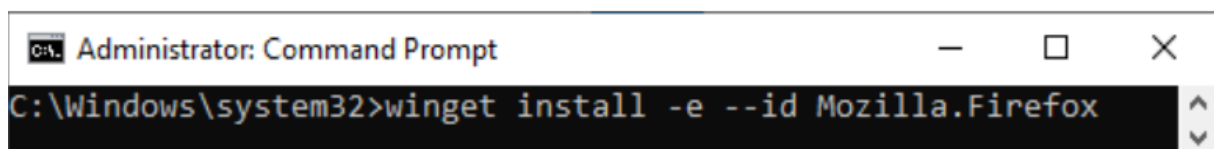
For more details on a specific command, pass it the help argument. [-?]

The following options are available:
-v,--version      Display the version of the tool
--info            Display general info of the tool
-?,--help         Shows help about the selected command
--wait            Prompts the user to press any key before exiting
--logs,--open-logs Open the default logs location
```

```
CA Selecteren Administrator: Opdrachtprompt
C:\Windows\System32>winget search firefox
The 'msstore' source requires that you view the following agreements before using.
Terms of Transaction: https://aka.ms/microsoft-store-terms-of-transaction
The source requires the current machine's 2-letter geographic region to be sent to the backend service to function properly (ex. "US").

Do you agree to all the source agreements terms?
[Y] Yes [N] No: y
Name Id Version Match Source
-----
Mozilla Firefox 9NZVDKPMR9RD Unknown msstore
Mozilla Firefox (en-US) Mozilla.Firefox 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (MSIX) Mozilla.Firefox.MSIX 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (ach) Mozilla.Firefox.ach 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (af) Mozilla.Firefox.af 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (an) Mozilla.Firefox.an 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (ar) Mozilla.Firefox.ar 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (ast) Mozilla.Firefox.ast 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (az) Mozilla.Firefox.az 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (be) Mozilla.Firefox.be 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (bg) Mozilla.Firefox.bg 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (bn) Mozilla.Firefox.bn 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (br) Mozilla.Firefox.br 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (bs) Mozilla.Firefox.bs 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (ca) Mozilla.Firefox.ca 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (ca-valencia) Mozilla.Firefox.ca-valencia 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (cak) Mozilla.Firefox.cak 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (cs) Mozilla.Firefox.cs 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (cy) Mozilla.Firefox.cy 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (da) Mozilla.Firefox.da 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (de) Mozilla.Firefox.de 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (dsb) Mozilla.Firefox.dsb 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (el) Mozilla.Firefox.el 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (en-CA) Mozilla.Firefox.en-CA 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (en-GB) Mozilla.Firefox.en-GB 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (eo) Mozilla.Firefox.eo 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (es-AR) Mozilla.Firefox.es-AR 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (es-CL) Mozilla.Firefox.es-CL 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (es-ES) Mozilla.Firefox.es-ES 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (es-MX) Mozilla.Firefox.es-MX 146.0 Moniker: firefox winget
Mozilla Firefox (et) Mozilla.Firefox.et 146.0 Moniker: firefox winget
```

```
CA Selecteren Administrator: Opdrachtprompt
C:\Windows\System32>winget install -e --id Mozilla.Firefox
Found Mozilla Firefox (en-US) [Mozilla.Firefox] Version 146.0
This application is licensed to you by its owner.
Microsoft is not responsible for, nor does it grant any licenses to, third-party packages.
Downloading https://download-installer.cdn.mozilla.net/pub/firefox/releases/146.0/win64/en-US/Firefox%20Setup%20146.0.exe
82.2 MB / 82.2 MB
Successfully verified installer hash
Starting package install...
Successfully installed
C:\Windows\System32>
```



De Windows Package Manager (winget) gebruikt dit commando om Firefox te installeren. De optie --id geeft aan dat de term die volgt, Mozilla.Firefox, de unieke ID van het pakket is, wat de snelste manier is om het te vinden. De vlag -e (of --exact) zorgt ervoor dat winget precies op die ID zoekt, zonder naar vergelijkbare namen te kijken. In het commando staat Mozilla als het eerste deel van de unieke pakket-ID (Mozilla.Firefox), wat aangeeft dat de software afkomstig is van de Mozilla-organisatie.

- WinSCP
- Notepad++
- 7zip

```
C:\ Administrator: Opdrachtprompt
QNapi QNapi.QNapi 0.2.3 Tag: p7zip winget

C:\Windows\System32>winget install -e --id 7zip
No package found matching input criteria.

C:\Windows\System32>winget install -e --id Mozilla.7zip
No package found matching input criteria.

C:\Windows\System32>winget install -e --id 7-Zip
No package found matching input criteria.

C:\Windows\System32>winget install 7-Zip
Found 7-Zip [7zip.7zip] Version 25.01
This application is licensed to you by its owner.
Microsoft is not responsible for, nor does it grant any licenses to, third-party packages.
Downloading https://7-zip.org/a/7z2501-x64.exe
1.56 MB / 1.56 MB
Successfully verified installer hash
Starting package install...
Successfully installed

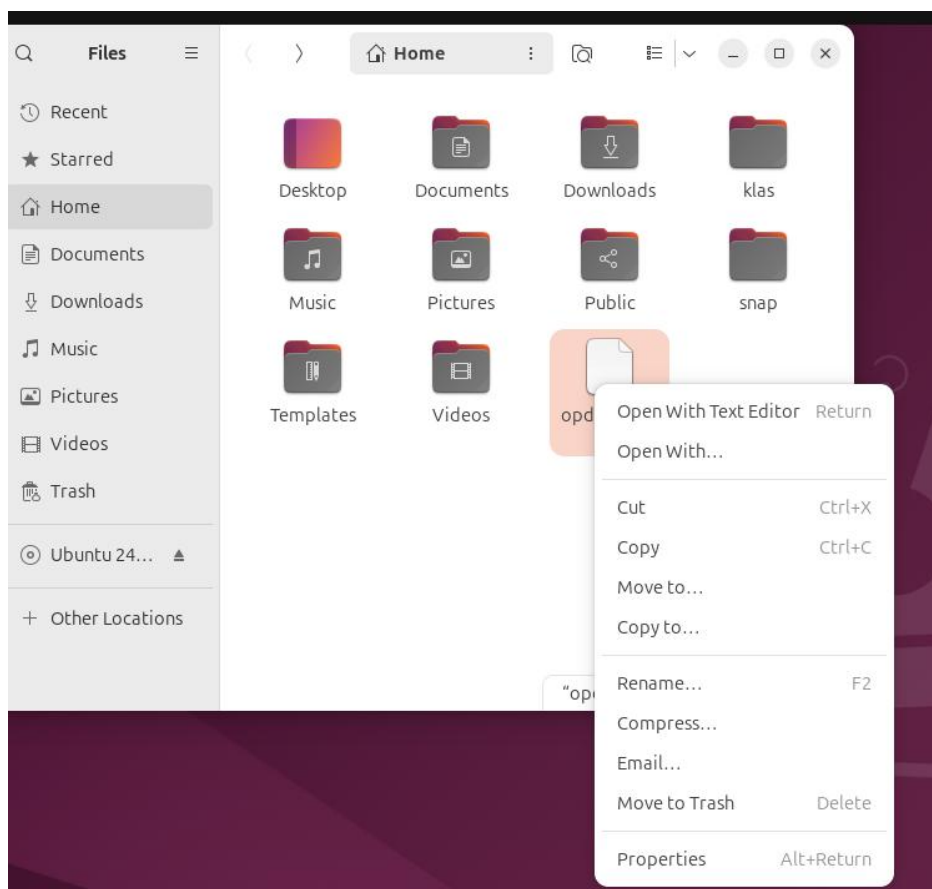
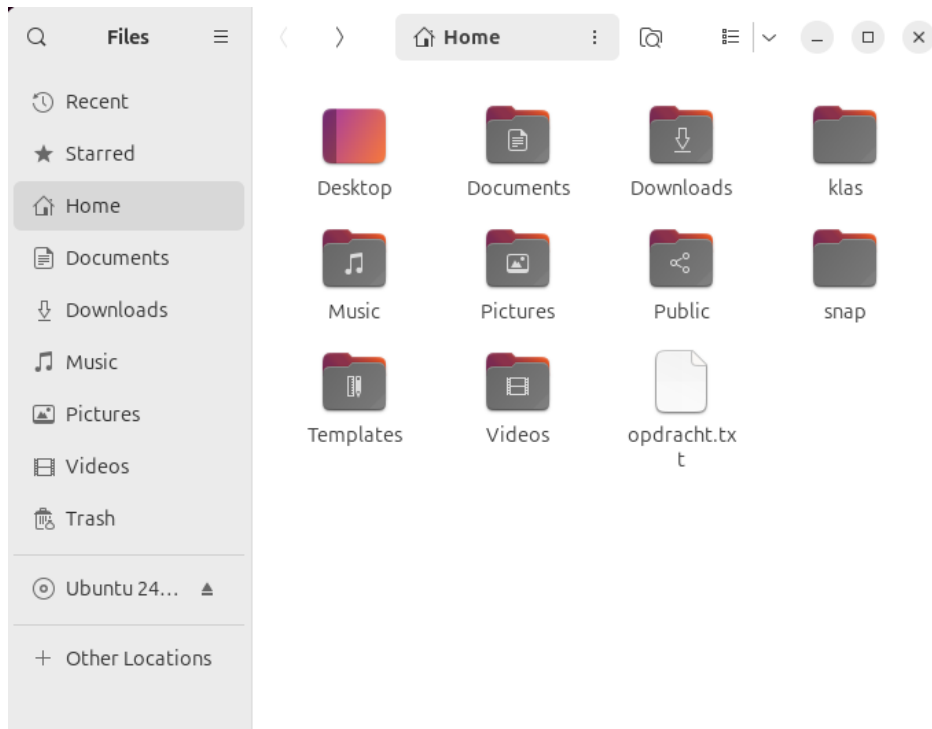
C:\Windows\System32>winget install Notepad ++
Found an existing package already installed. Trying to upgrade the installed package...
No available upgrade found.
No newer package versions are available from the configured sources.
Package is already installed: Notepad
No package found matching input criteria.
Package not found: ++

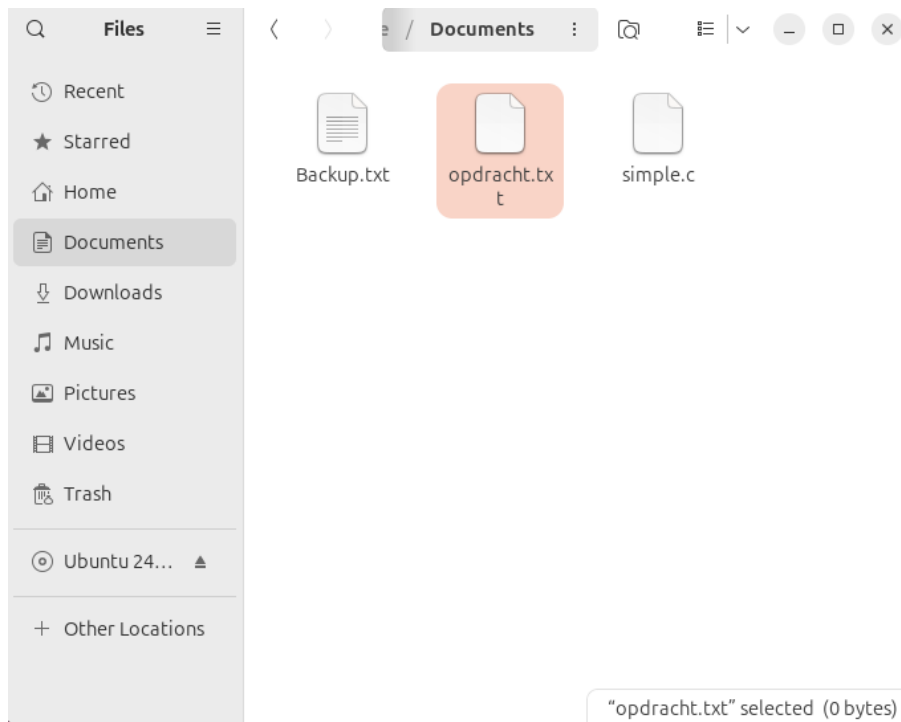
C:\Windows\System32>winget install WinSCP
Found WinSCP [WinSCP.WinSCP] Version 6.5.5
This application is licensed to you by its owner.
Microsoft is not responsible for, nor does it grant any licenses to, third-party packages.
Downloading https://sourceforge.net/projects/winscp/files/WinSCP/6.5.5/WinSCP-6.5.5-Setup.exe/download
11.6 MB / 11.6 MB
Successfully verified installer hash
Starting package install...
Successfully installed

C:\Windows\System32>
```

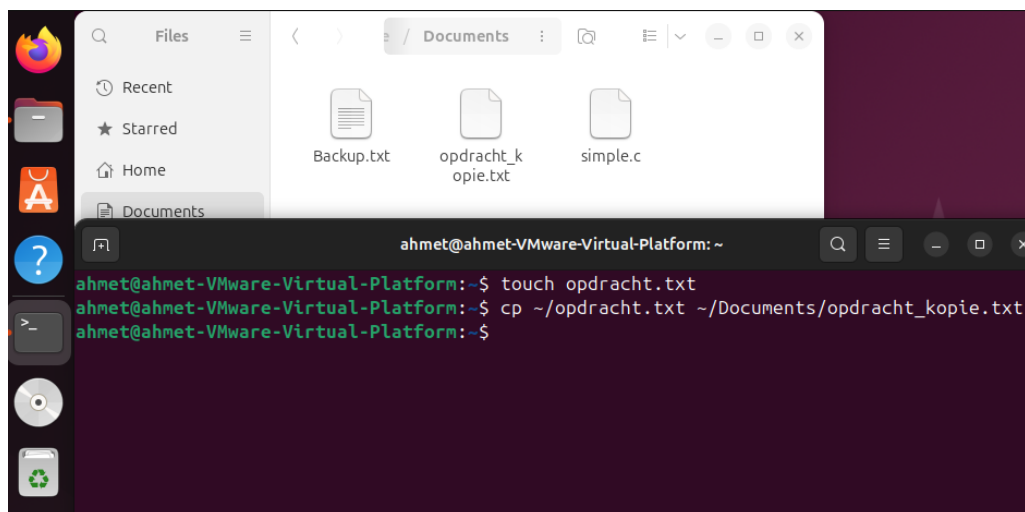
Assignment 5.4: Working with Linux

Relevant screenshots + motivation





Direct van de file explorer gekopieerd



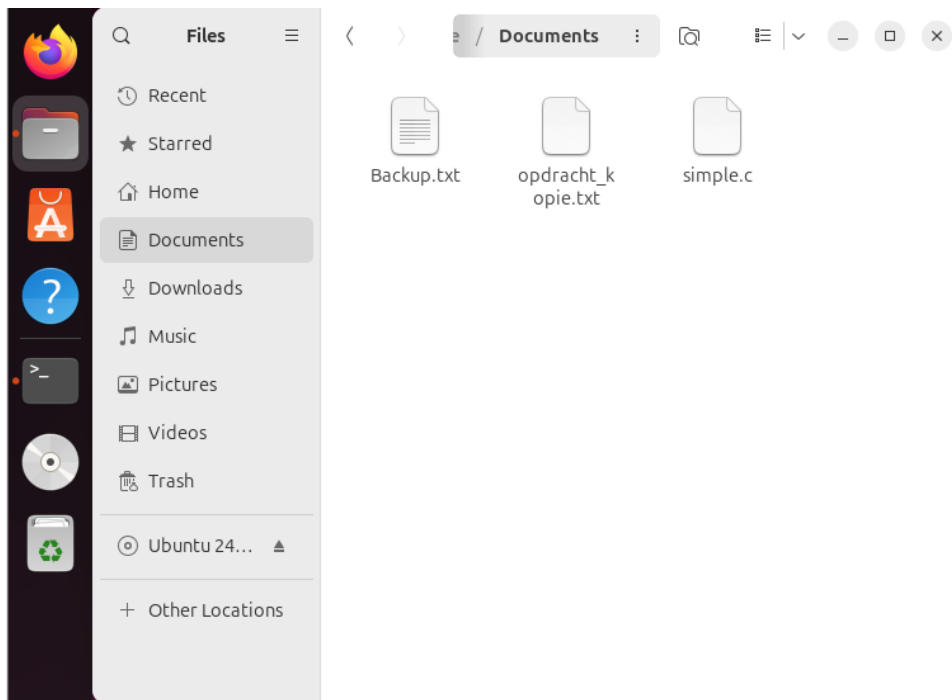
touch: Dit is het commando in Linux om een nieuw, leeg bestand aan te maken vanaf de home map.

Opdracht.txt: Dit is de naam die je aan het bestand geeft. De extensie .txt zorgt ervoor dat het systeem weet dat het een tekstbestand is.

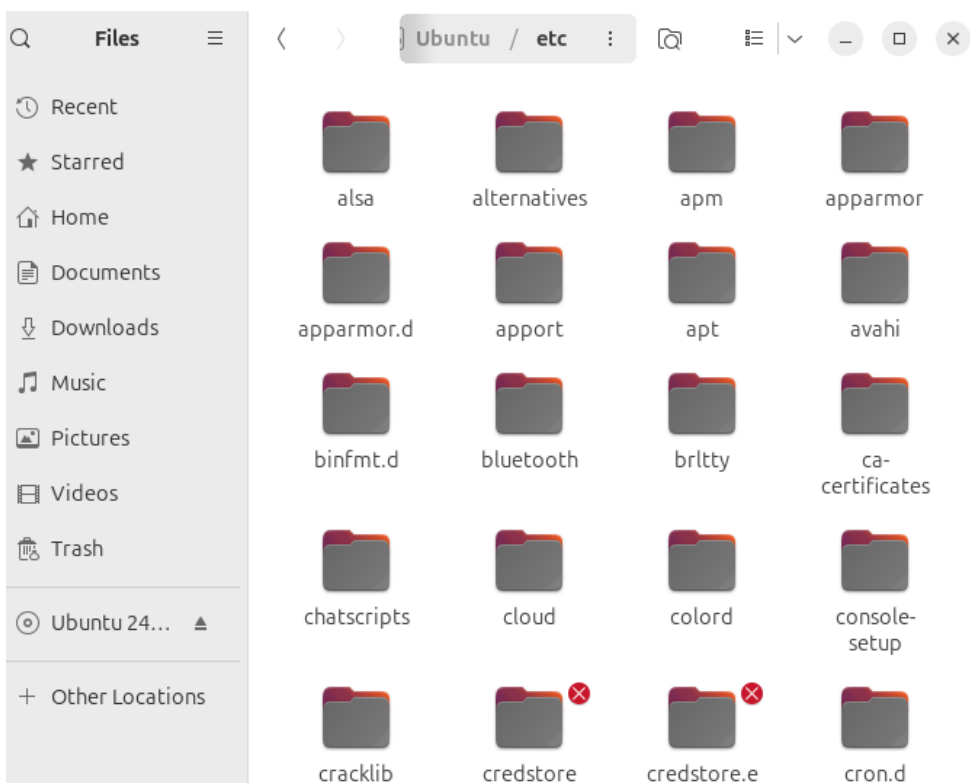
cp: Het commando voor kopiëren.

~/opdracht.txt: Het bronbestand in de Home-map.

~/Documents/...: De plek waar het heen moet.



Gekopieerd vanaf de terminal



/etc map

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: /etc
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ cd /etc
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:/etc$ ls
adduser.conf      host.conf          printcap
alsa              hostname           profile
alternatives      hosts              profile.d
anacrontab        hosts.allow        protocols
apg.conf          hosts.deny         pulse
apm               hp                 python3
apparmor          ifplugd            python3.12
apparmor.d        init               rc0.d
appport           init.d             rc1.d
apt               initramfs-tools    rc2.d
avahi             inputrc            rc3.d
bash.bashrc       insserv.conf.d     rc4.d
bash_completion  inxi.conf          rc5.d
bindresvport.blacklist ipp-usb            rc6.d
binfmt.d          iproute2           rc5.d
bluetooth         issue              resolv.conf
brlapi.key        issue.net          rmt
brltty            java-21-openjdk    rpc
brltty.conf       kernel             rsyslog.conf
ca-certificates   kerneloops.conf    rsyslog.d
ca-certificates.conf krb5.conf.d        rygel.conf
chatscripts       ldap               sane.d
```

Met cd loop je als het ware een map in (Change Directory). Met ls kijk je wat er in die map ligt (List).

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:/etc$ cd
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$
```

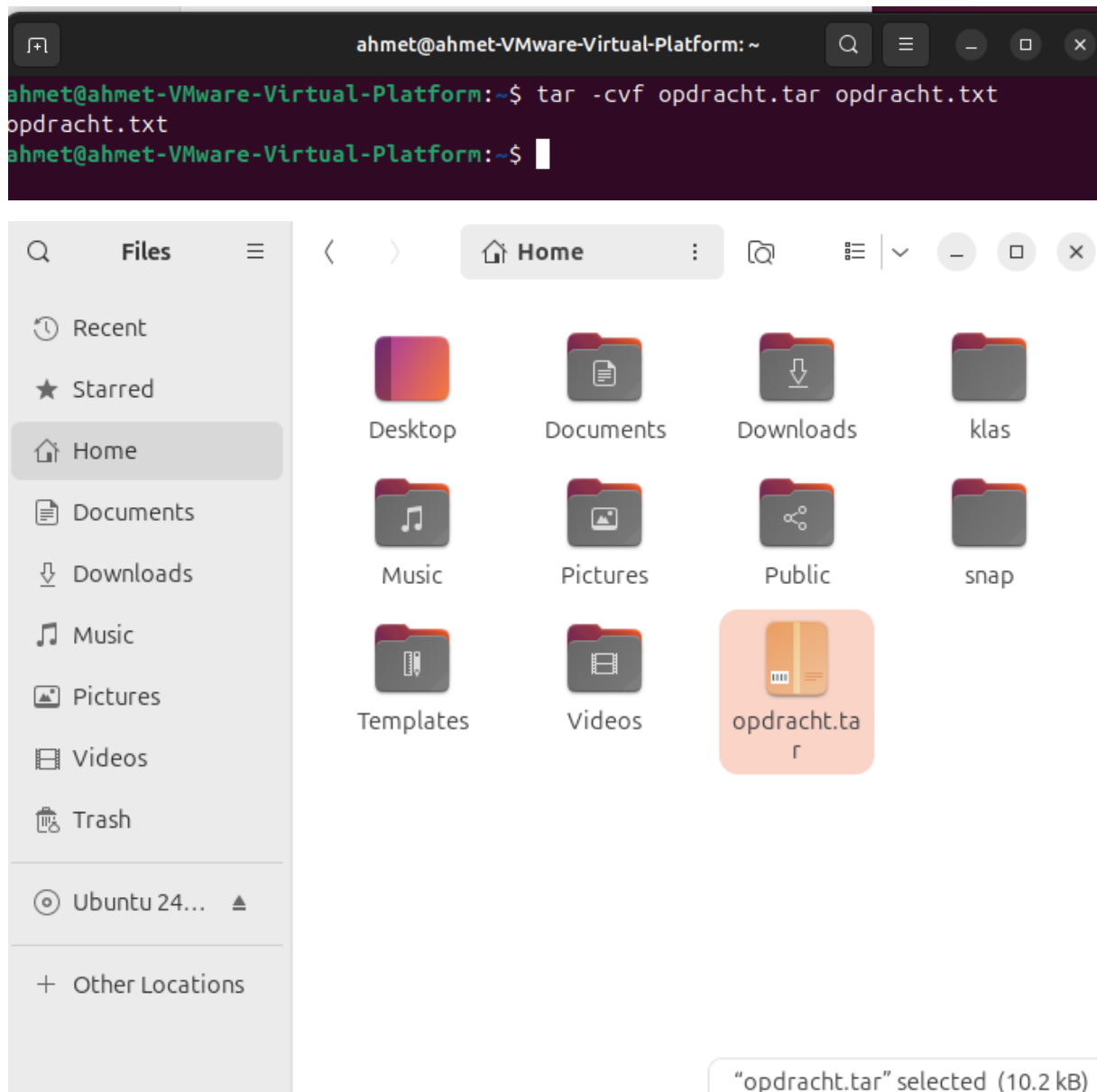
Met cd ga je weer terug naar je home folder

Verschil met Windows: In Windows zie je verschillende schijven zoals C: of D:, maar in Linux zit alles in één grote mappenboom die begint bij de "root" (/). En Windows is case sensitive terwijl linux dat niet is

De map /etc: Dit is de plek waar de computer al zijn instellingen bewaart, vergelijkbaar met een regelpaneel voor je programma's en het systeem.

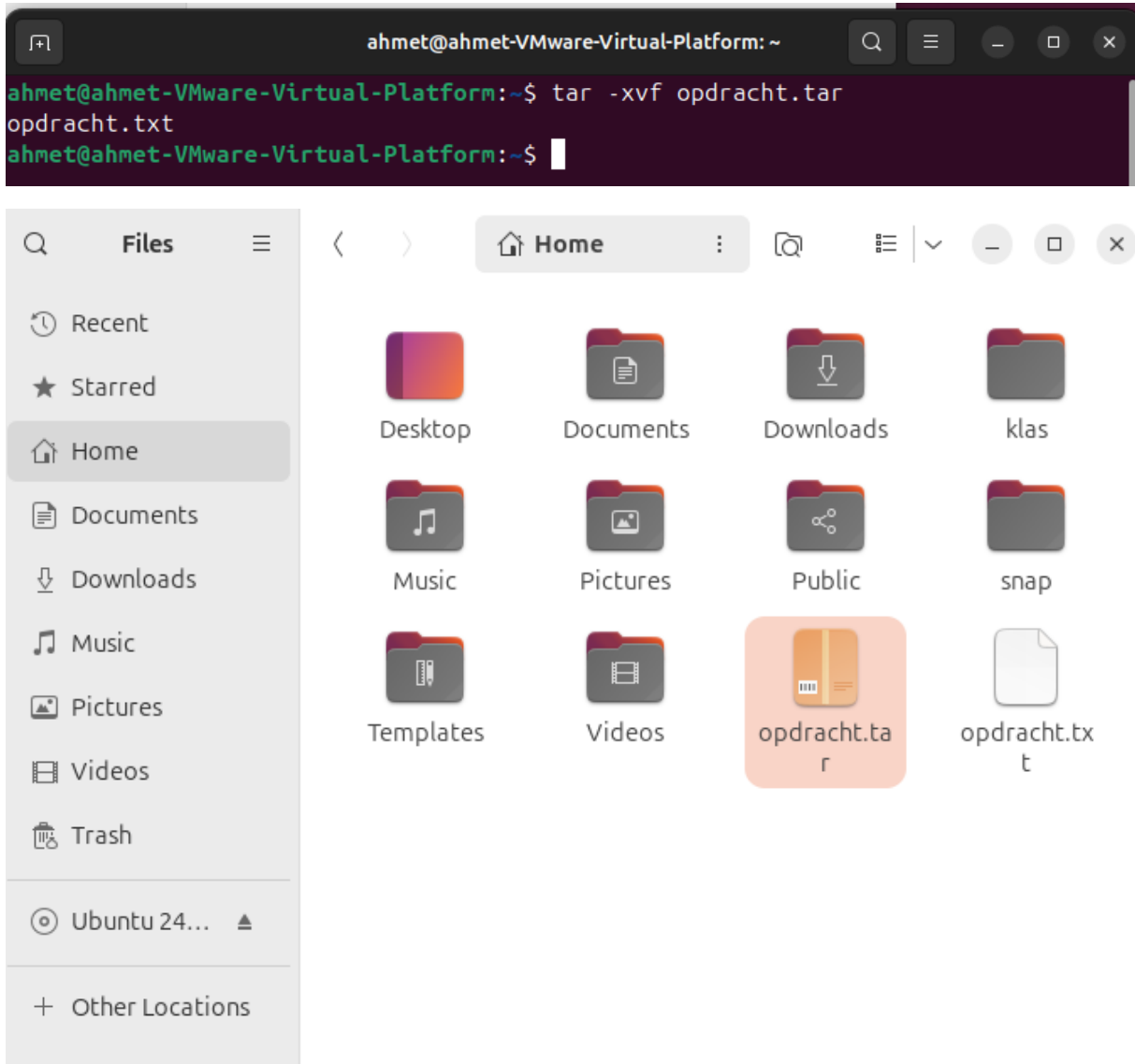
Inpakken naar een tar-archief (Compress to tar):

Om je bestand te comprimeren naar een tar archive, gebruik je: `tar -cvf opdracht.tar opdracht.txt`. Je maakt dan een nieuw bestand genaamd `opdracht.tar` waar `opdracht.txt` in zit.



Een tar-archief uitpakken (Extract)

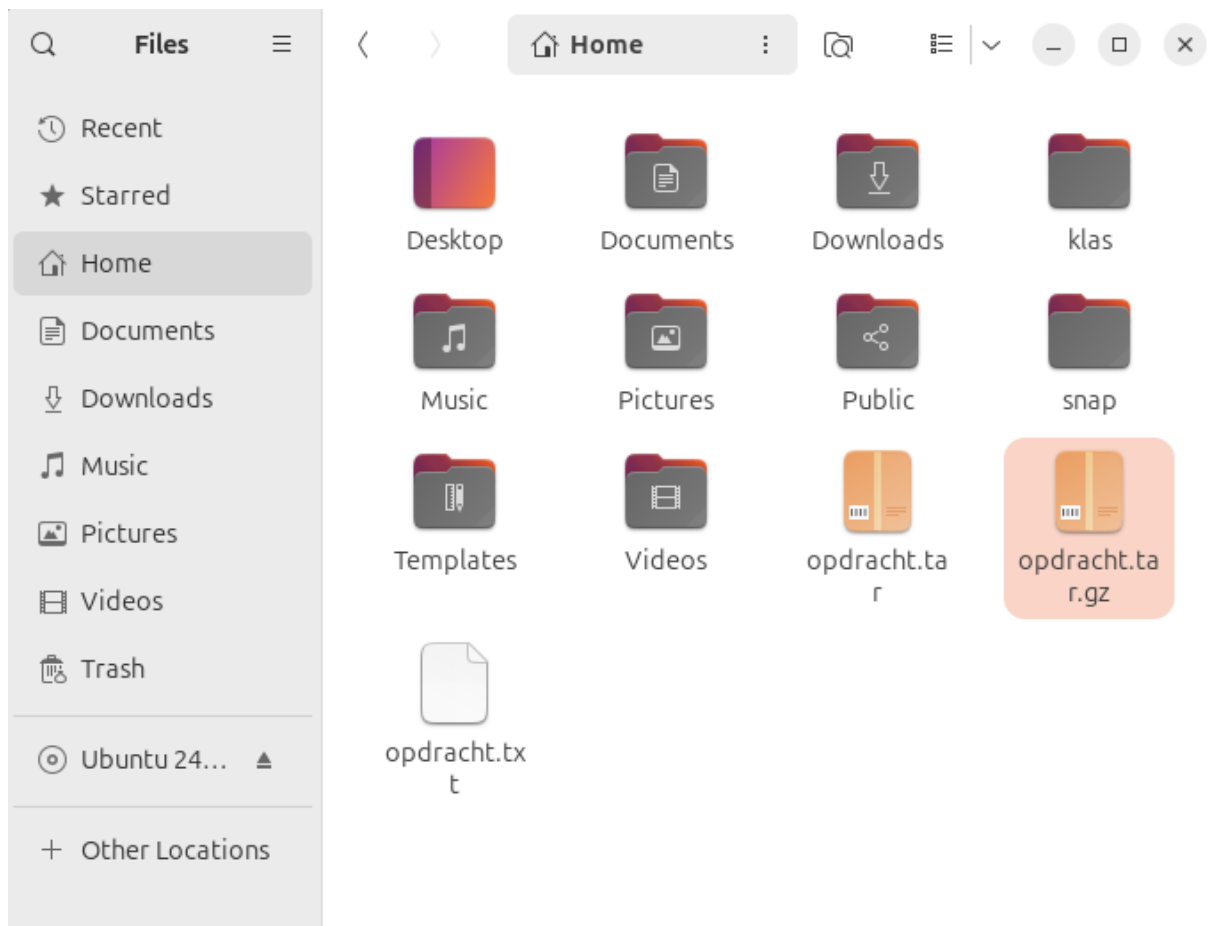
Om het bestand uit te pakken, gebruik je: `tar -xvf opdracht.tar` De `-x` (extract) haalt het originele tekstbestand weer uit het archief.



Inpakken én verkleinen met gzip (Tar + Gzip)

Dit is de Linux-versie van een .zip bestand. Je stopt het bestand in de tar én de bestand word kleiner: `tar -czvf opdracht.tar.gz opdracht.txt`. De `-z` voegt gzip toe, waardoor het bestand `opdracht.tar.gz` veel kleiner is dan het origineel.

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~$ tar -czvf opdracht.tar.gz opdracht.txt  
opdracht.txt  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~$
```



Uitleg van de letters (opties):

c: Create (maak een nieuw archief).

x: eXtract (pak een archief uit).

z: Gzip (maak het bestand extra klein).

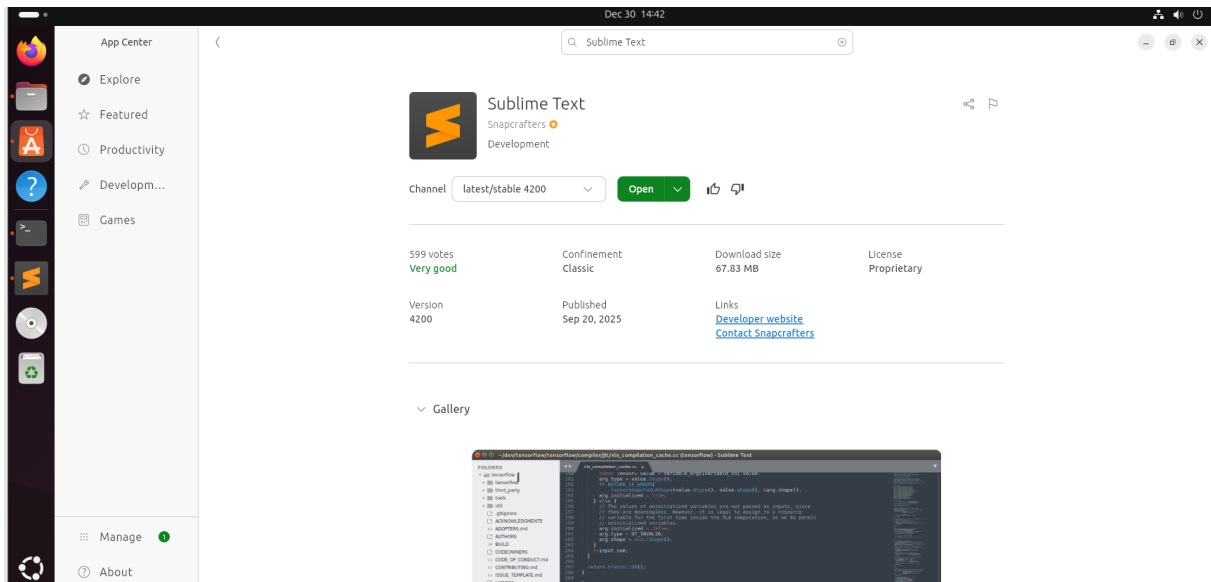
v: Verbose (laat op je scherm zien wat de computer doet).

f: File (geef aan welke bestandsnaam je wilt gebruiken).

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ sudo apt install htop  
[sudo] password for ahmet:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following package was automatically installed and is no longer required:  
  libllvm19  
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.  
The following NEW packages will be installed:  
  htop  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 100 not upgraded.  
Need to get 171 kB of archives.  
After this operation, 434 kB of additional disk space will be used.  
Get:1 http://nl.archive.ubuntu.com/ubuntu noble/main amd64 htop amd64 3.3.0-4build1 [171 kB]  
Fetched 171 kB in 0s (1,668 kB/s)  
Selecting previously unselected package htop.  
(Reading database ... 194228 files and directories currently installed.)  
Preparing to unpack .../htop_3.3.0-4build1_amd64.deb ...  
Unpacking htop (3.3.0-4build1) ...  
Setting up htop (3.3.0-4build1) ...  
Processing triggers for desktop-file-utils (0.27-2build1) ...  
Processing triggers for hicolor-icon-theme (0.17-2) ...  
Processing triggers for gnome-menus (3.36.0-1.1ubuntu3) ...
```

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
  
0[ 0.0%] Tasks: 125, 382 thr, 229 kthr; 1 runni  
1[||| 7.4%] Load average: 0.23 0.23 0.10  
2[ 0.0%] Uptime: 00:03:37  
3[| 0.6%]  
Mem[|||||||||1.10G/3.78G]  
Swp[ 0K/3.78G]  
  
Main I/O  
PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU% MEM% TIME+ Command  
4729 ahmet 20 0 11424 5136 3608 R 6.3 0.1 0:01.35 htop  
4549 ahmet 20 0 543M 54872 43268 S 0.0 1.4 0:00.70 /usr/libexec/  
671 systemd-oo 20 0 17560 7628 6716 S 0.0 0.2 0:00.20 /usr/lib/syst  
745 root 20 0 239M 9324 7860 S 1.3 0.2 0:00.94 /usr/bin/vmto  
2815 ahmet 20 0 210M 38984 29748 S 1.3 1.0 0:00.89 /usr/bin/vmto  
1 root 20 0 23276 14200 9396 S 0.0 0.4 0:03.60 /sbin/init sp  
382 root 19 -1 50852 20208 18616 S 0.0 0.5 0:00.59 /usr/lib/syst  
419 root 20 0 148M 1724 1424 S 0.0 0.0 0:00.00 vmware-vmbloc  
420 root 20 0 148M 1724 1424 S 0.0 0.0 0:00.00 vmware-vmbloc  
421 root 20 0 148M 1724 1424 S 0.0 0.0 0:00.00 vmware-vmbloc  
440 root 20 0 32304 10476 5012 S 0.0 0.3 0:00.32 /usr/lib/syst  
678 systemd-re 20 0 21704 13284 10876 S 0.0 0.3 0:00.20 /usr/lib/syst  
682 systemd-ti 20 0 91048 7844 6860 S 0.0 0.2 0:00.06 /usr/lib/syst  
F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice - F8Nice + F9Kill F10Quit
```

htop is een live overzicht dat laat zien hoe hard de onderdelen van je computer (zoals de processor en het geheugen) op dit moment moeten werken. Ook zie je een lijst met alle programma's die aanstaan, zodat je precies kunt zien welke software de meeste energie verbruikt of vastloopt.



```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ sudo apt install neofetch  
[sudo] password for ahmet:  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree... Done  
Reading state information... Done  
The following package was automatically installed and is no longer required:  
  libllvm19  
Use 'sudo apt autoremove' to remove it.  
The following additional packages will be installed:  
  caca-utils chafa imagemagick imagemagick-6-common imagemagick-6.q16 jp2a  
  libavif16 libchafa0t64 libgav1-1 libgc1 libid3tag0 libimath-3-1-29t64  
  libimlib2t64 libjxr-tools libjxr0t64 liblqr-1-0 libmagickcore-6.q16-7-extra  
  libmagickcore-6.q16-7t64 libmagickwand-6.q16-7t64 libnetpbm11t64  
  libopenexr-3-1-30 libraw23t64 libsixel-bin libsixel1 libyuv0 netpbm toilet  
  toilet-fonts w3m w3m-img  
Suggested packages:  
  imagemagick-6-doc autotrace curl enscript ffmpeg gimp gnuplot grads graphviz  
  hp2xx html2ps libwmf-bin mplayer povray radiance texlive-base-bin transfig  
  libraw-bin inkscape figlet brotli bzip2 cmigemo compface dict dict-wn dictd  
  mailcap w3m-el xsel  
The following NEW packages will be installed:  
  caca-utils chafa imagemagick imagemagick-6-common imagemagick-6.q16 jp2a  
  libavif16 libchafa0t64 libgav1-1 libgc1 libid3tag0 libimath-3-1-29t64  
  libimlib2t64 libjxr-tools libjxr0t64 liblqr-1-0 libmagickcore-6.q16-7-extra
```

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
Processing triggers for man-db (2.12.0-4build2) ...  
Processing triggers for desktop-file-utils (0.27-2build1) ...  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ neofetch  
      .-/+oosssso+/-.      ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform  
      `:+ssssssssssssss+:`  
      -+ssssssssssssssyyssss+-  
      .osssssssssssssssdMMMMyssso.  
      /ssssssssssshdmmNNmmyNMMMMhsssss/  
      +ssssssssshmydMMMMMMMMddddyssssss+  
      /ssssssssshNMMMyhhyyyhNMMMMhsssss/  
      .ssssssssdMMMNhssssssssshNMMMdssssss.  
      +ssssshhhyNMMNysssssssssyNMMMyssssss+  
      ossyNMMMNyMMhssssssssssshmmhssssssso  
      ossyNMMMNyMMhssssssssssshmmhssssssso  
      +ssssshhhyNMMNysssssssssyNMMMyssssss+  
      .ssssssssdMMMNhssssssssshNMMMdssssss.  
      /ssssssssshNMMMyhhyyyhNMMMMhsssss/  
      +ssssssssshmydMMMMMMMMddddyssssss+  
      /ssssssssssshdmmNNNmyNMMMMhsssss/  
      .osssssssssssssssdMMMMyssso.  
      -+ssssssssssssssyyssss+-  
      `:+ssssssssssssss+:`  
      .-/+oosssso+/-.  
      _____  
      OS: Ubuntu 24.04.3 LTS x86_64  
      Host: VMware Virtual Platform None  
      Kernel: 6.14.0-36-generic  
      Uptime: 13 mins  
      Packages: 1698 (dpkg), 12 (snap)  
      Shell: bash 5.2.21  
      Resolution: 1718x839  
      DE: GNOME 46.0  
      WM: Mutter  
      WM Theme: Adwaita  
      Theme: Yaru [GTK2/3]  
      Icons: Yaru [GTK2/3]  
      Terminal: gnome-terminal  
      CPU: AMD Ryzen 7 7730U with Radeon G  
      GPU: 00:0f.0 VMware SVGA II Adapter  
      Memory: 1232MiB / 3867MiB
```

Wat laat Neofetch zien?

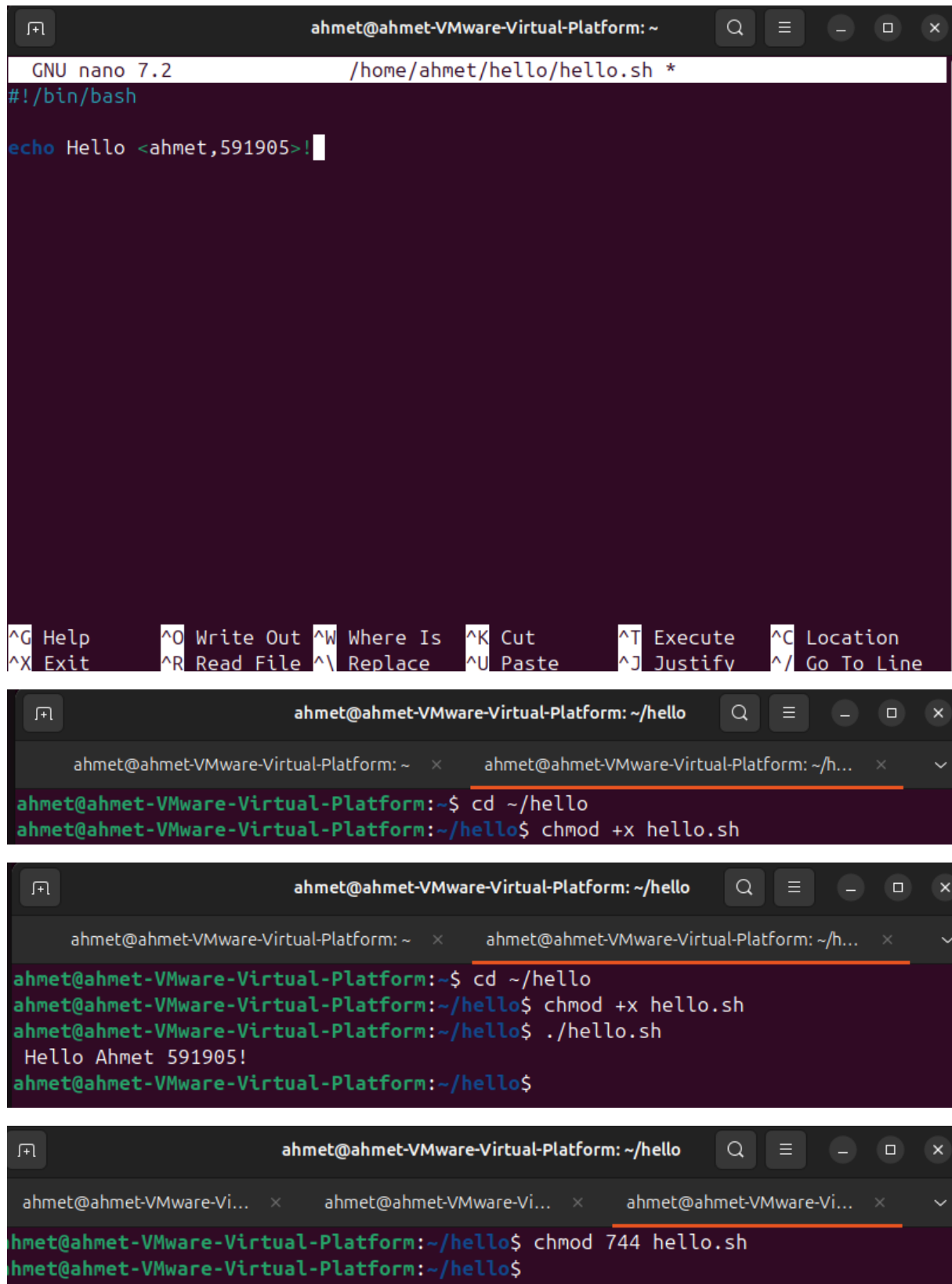
Neofetch laat in één oogopslag alle belangrijke informatie over je computer en systeem zien.

Het logo: Je ziet een groot ASCII-logo (gemaakt van teksttekens) van Ubuntu.

Systeeminformatie: Daarnaast zie je informatie zoals welke versie van Ubuntu je gebruikt, hoe lang de computer al aanstaat (uptime), welk type processor je hebt en hoeveel werkgeheugen er wordt gebruikt.

Assignment 5.5: Users and permissions on Linux

Relevant screenshots + motivation



The first screenshot shows a terminal window titled 'ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~'. It displays the GNU nano 7.2 editor editing the file '/home/ahmet/hello/hello.sh'. The file content is '#!/bin/bash' followed by 'echo Hello <ahmet,591905>!' on the next line. The bottom of the terminal shows nano editor shortcuts: ^G Help, ^O Write Out, ^W Where Is, ^K Cut, ^T Execute, ^C Location, ^X Exit, ^R Read File, ^\ Replace, ^U Paste, ^J Justify, and ^_ Go To Line.

The second screenshot shows the terminal window with the title 'ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~/hello'. It shows the command 'cd ~/hello' being executed, followed by 'chmod +x hello.sh'.

The third screenshot shows the terminal window with the title 'ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~/hello'. It shows the command 'cd ~/hello' being executed, followed by 'chmod +x hello.sh', and then './hello.sh' which outputs 'Hello Ahmet 591905!'.

The fourth screenshot shows the terminal window with the title 'ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~/hello'. It shows the command 'chmod 744 hello.sh' being executed.

Met `mkdir` maak je een nieuwe map aan, waarbij de tilde `~` verwijst naar je persoonlijke thuismap. De tekstverwerker `nano` opent een lege ruimte in de terminal om tekst te typen en op te slaan. De regel `#!/bin/bash` bovenin je script is de shebang, die de computer vertelt dat dit een Bash-programma is. Met het commando `cd` verander je de werkmap van de terminal naar de locatie van je nieuwe script. In Linux gebruik je `./` voor een bestandsnaam om aan te geven dat het programma in de huidige map staat. Het commando `chmod` staat voor "Change Mode" en wordt gebruikt om de beveiligingsinstellingen van bestanden aan te passen. Rechten worden berekend met cijfers: 4 voor lezen, 2 voor schrijven en 1 voor uitvoeren. Een 7 is de optelsom van $4+2+1$, wat betekent dat je alle mogelijke rechten op het bestand hebt. De drie cijfers bij `chmod 744` verdelen de rechten onder de eigenaar, de groep en alle andere gebruikers. Het eerste cijfer is voor de eigenaar, die met een 7 het script mag inzien, wijzigen en opstarten. De laatste twee viëren zorgen ervoor dat anderen het bestand alleen mogen bekijken, maar niet mogen veranderen.

Assignment 5.6: View the contents of files

Relevant screenshots + motivation

`cat`: Toont de hele inhoud van een bestand in één keer op je scherm.

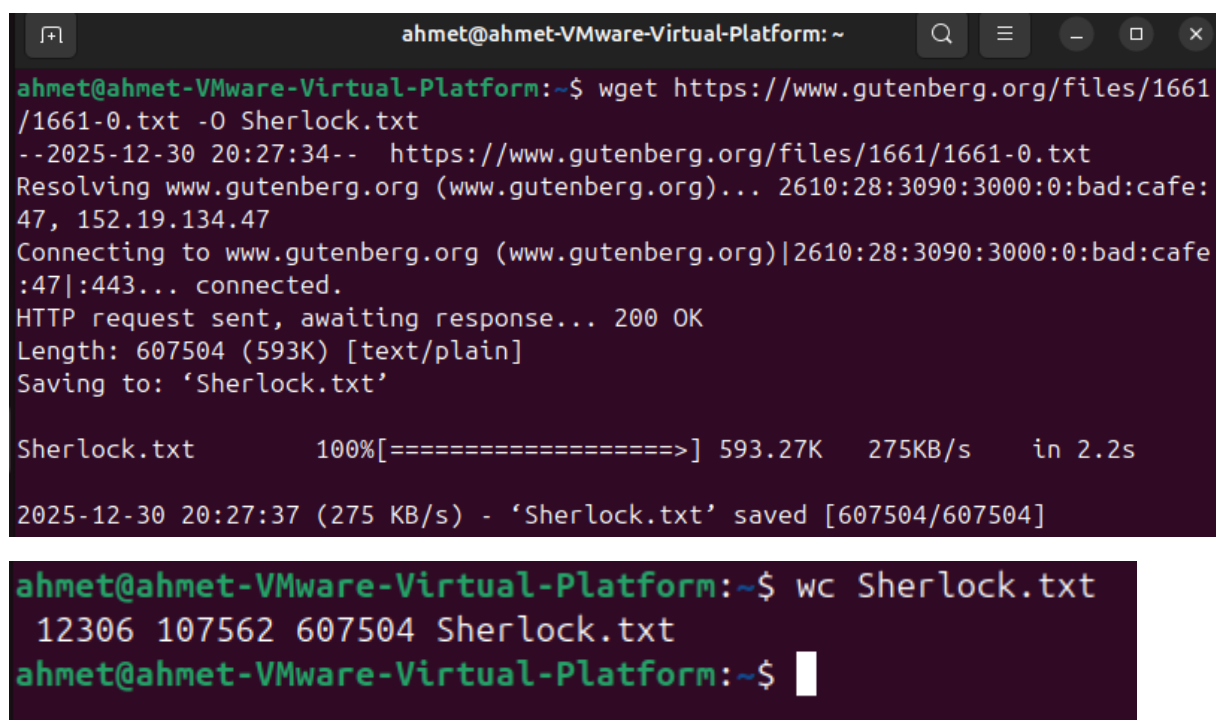
`wc` (Word Count): Telt hoeveel regels, woorden en letters in een bestand staan.

`less`: Hiermee kun je rustig door een groot bestand bladeren (met de pijltjestoetsen).

`head`: Laat alleen de bovenste 10 regels van een bestand zien.

`tail`: Laat alleen de onderste 10 regels van een bestand zien.

`grep`: Zoekt naar een specifiek woord in een tekst.



```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ wget https://www.gutenberg.org/files/1661/1661-0.txt -O Sherlock.txt  
--2025-12-30 20:27:34-- https://www.gutenberg.org/files/1661/1661-0.txt  
Resolving www.gutenberg.org (www.gutenberg.org)... 2610:28:3090:3000:0:bad:cafe:47, 152.19.134.47  
Connecting to www.gutenberg.org (www.gutenberg.org)|2610:28:3090:3000:0:bad:cafe:47|:443... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 607504 (593K) [text/plain]  
Saving to: 'Sherlock.txt'  
  
Sherlock.txt      100%[=====] 593.27K  275KB/s   in 2.2s  
2025-12-30 20:27:37 (275 KB/s) - 'Sherlock.txt' saved [607504/607504]  
  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ wc Sherlock.txt  
12306 107562 607504 Sherlock.txt  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$
```

Regels: 12.306

Woorden: 107.562

Tekens (characters): 607.504

```
12306 107562 607504 Sherlock.txt
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ grep -n "kingdom" Sherlock.txt
490:"I tell you that I would give one of the provinces of my kingdom to
1124:And that was how a great scandal threatened to affect the kingdom of
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$
```

Waar kingdom staat

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ grep -n "kingdom" Sherlock.txt  
490:"I tell you that I would give one of the provinces of my kingdom to  
1124:And that was how a great scandal threatened to affect the kingdom of  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ grep -n -C 10 "kingdom" Sherlock.txt  
480-"Then I shall drop you a line to let you know how we progress."  
481-  
482-"Pray do so. I shall be all anxiety."  
483-  
484-"Then, as to money?"  
485-  
486-"You have _carte blanche_."  
487-  
488-"Absolutely?"  
489-  
490:"I tell you that I would give one of the provinces of my kingdom to  
491-have that photograph."  
492-  
493-"And for present expenses?"  
494-  
495-The King took a heavy chamois leather bag from under his cloak and laid  
496-it on the table.  
497-  
498-"There are three hundred pounds in gold and seven hundred in notes," he  
499-said  
500-  
--  
1114-  
1115-The King stared at him in amazement.  
1116-  
1117-"Irene's photograph!" he cried. "Certainly, if you wish it."  
1118-  
1119-"I thank your Majesty. Then there is no more to be done in the matter.  
1120-I have the honour to wish you a very good morning." He bowed, and,  
1121-turning away without observing the hand which the King had stretched  
1122-out to him, he set off in my company for his chambers.  
1123-  
1124:And that was how a great scandal threatened to affect the kingdom of  
1125-Bohemia, and how the best plans of Mr. Sherlock Holmes were beaten by a  
1126-woman's wit. He used to make merry over the cleverness of women, but I  
1127-have not heard him do it of late. And when he speaks of Irene Adler, or  
1128-when he refers to her photograph, it is always under the honourable  
1129-title of _the_ woman.  
1130-  
1131-  
1132-  
1133-  
1134-II. THE RED-HEADED LEAGUE  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$
```

De 10 regels boven en onder de kindom woorden

Assignment 5.7: Digital forensics

Relevant screenshots + motivation

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ exiftool oldcar.jpeg
ExifTool Version Number      : 12.76
File Name                    : oldcar.jpeg
Directory                    : .
File Size                    : 2.4 MB
File Modification Date/Time   : 2025:12:30 20:41:53+01:00
File Access Date/Time        : 2025:12:30 20:41:52+01:00
File Inode Change Date/Time   : 2025:12:30 20:41:58+01:00
File Permissions              : -rw-rw-r--
File Type                    : JPEG
File Type Extension          : jpg
MIME Type                    : image/jpeg
JFIF Version                 : 1.01
Exif Byte Order              : Big-endian (Motorola, MM)
Make                         : motorola
Camera Model Name            : moto g(6) play
X Resolution                 : 72
Y Resolution                 : 72
Resolution Unit              : inches
Software                     : aljeter-user 9 PPS29.55-35-18-7 6a0d0 release
-key
Modify Date                  : 2020:11:07 15:08:57
Y Cb Cr Positioning         : Centered
Exposure Time                : 1/33
```

```
Make                        : motorola
Camera Model Name          : moto g(6) play
```

Het merk is een motorola en het model een moto g6

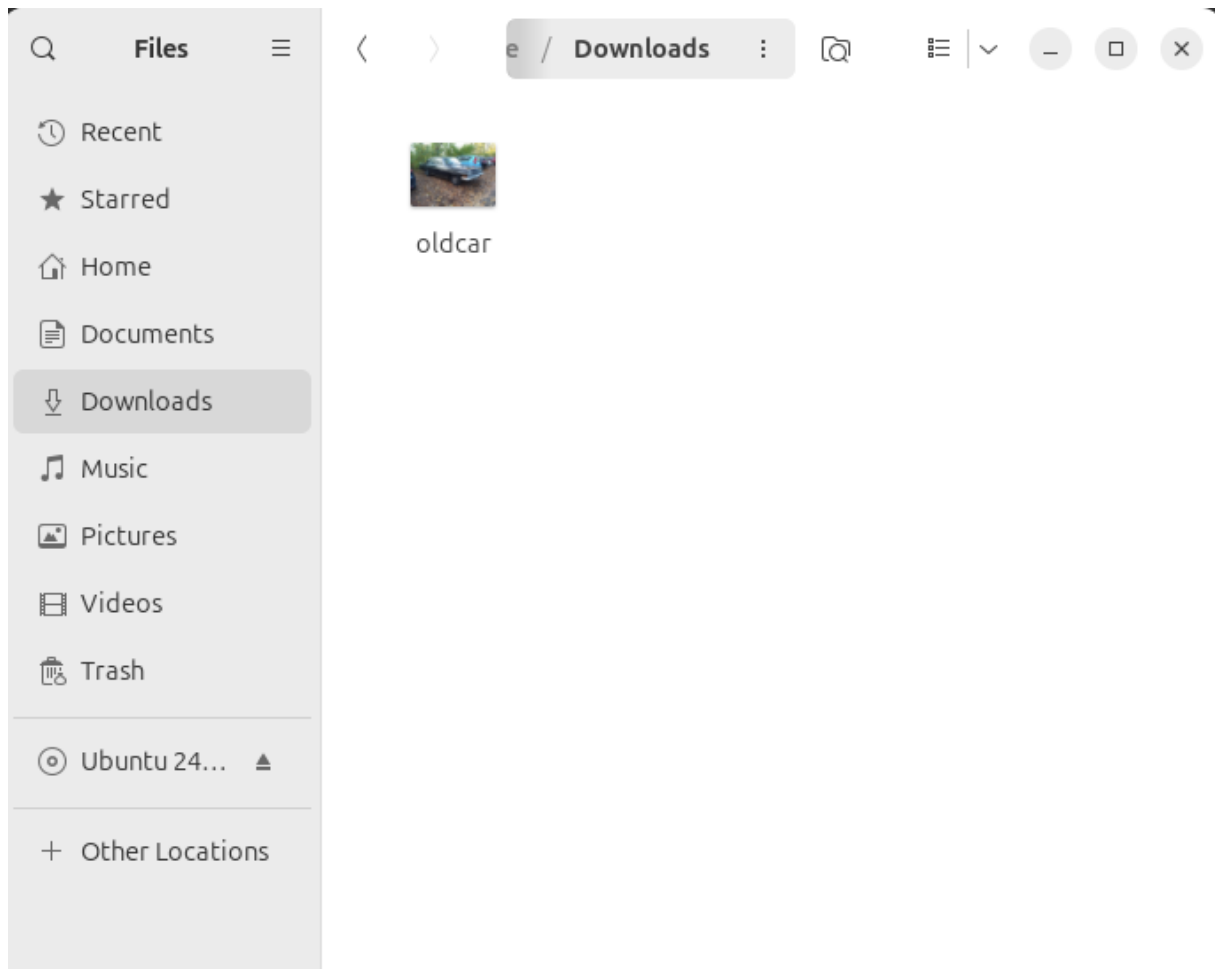
```
GPS Latitude                : 53 deg 11' 39.68" N
GPS Longitude               : 6 deg 32' 12.90" E
```

Dit was het locatie



De foto is gemaakt dicht bij de stad lengenwang in Duitsland.

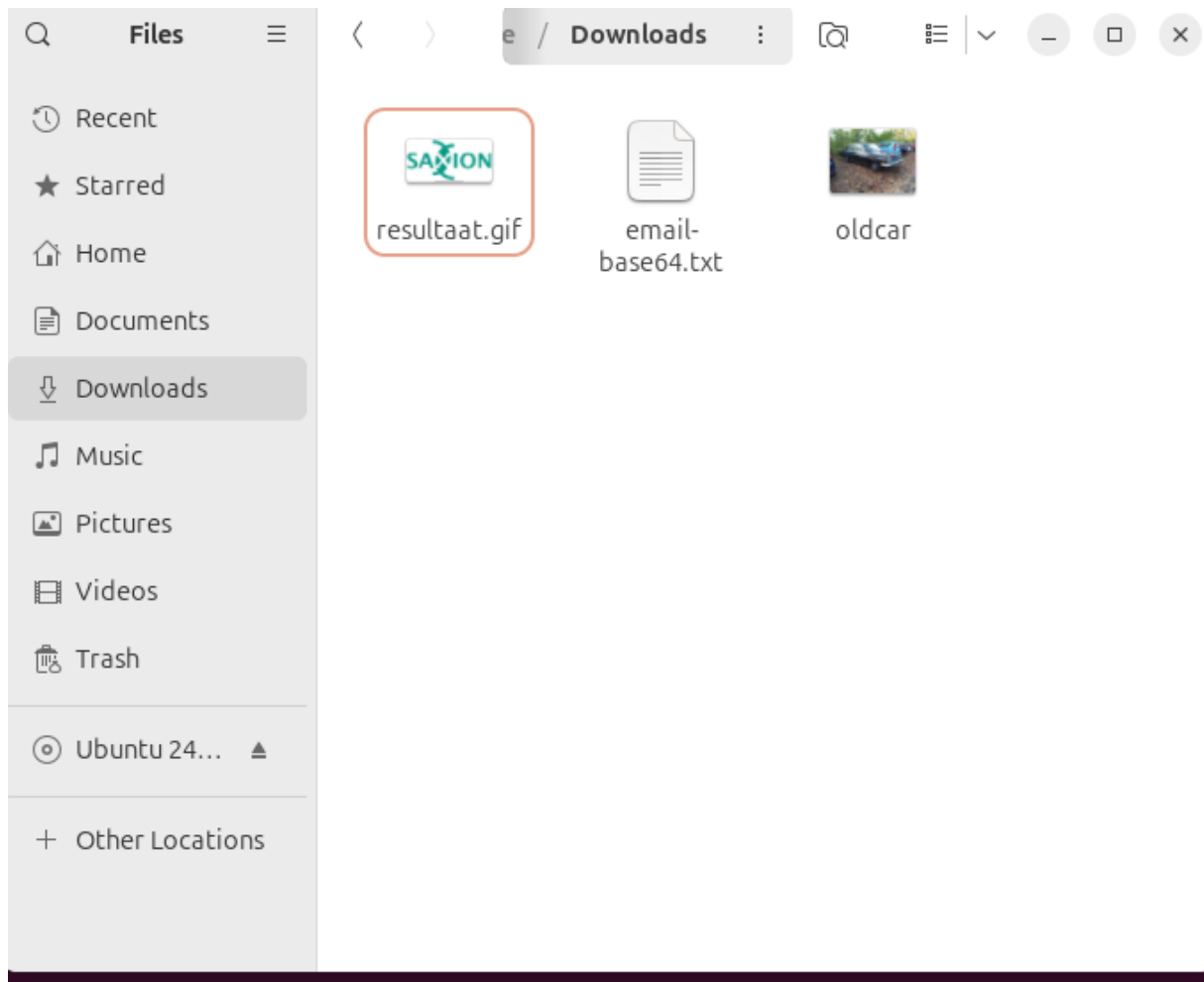
```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform: ~/Downloads
ahmet@ahmet-VMware-Vi... x ahmet@ahmet-VMware-Vi... x ahmet@ahmet-VMware-Vi... x
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ mv oldcar.jpeg oldcar
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$
```



```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ file oldcar
oldcar: JPEG image data, JFIF standard 1.01, aspect ratio, density 1x1, segment
length 16, Exif Standard: [TIFF image data, big-endian, direntries=10, manufactu
rer=motorola, model=moto g(6) play, xresolution=160, yresolution=168, resolution
unit=2, software=aljetter-user 9 PPPS29.55-35-18-7 6a0d0 release-keys, datetime=2
020:11:07 15:08:57, GPS-Data], baseline, precision 8, 4160x3120, components 3
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$
```

Op basis van de screenshot van het commando `file oldcar` zie je dat Ubuntu precies weet wat het is. Hoewel de naam geen `.jpg` meer heeft, herkent de computer direct dat het nog steeds om JPEG-image data gaat. Dit komt doordat Linux naar de onzichtbare code binnenin het bestand kijkt en niet alleen naar de naam.

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ base64 -d email-base64.txt > resultaat.gif
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ file resultaat.gif
resultaat.gif: GIF image data, version 89a, 108 x 52
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$
```



base64: Het programma dat de berekening doet.

-d (decode): Vertelt het programma dat het van "wartaal" terug moet naar "normale data".

email-base64.txt: Het bronbestand met de tekstcode.

>: Dit is het "sluisje". In plaats van de uitkomst op je scherm te printen, stuurt hij het door naar een bestand.

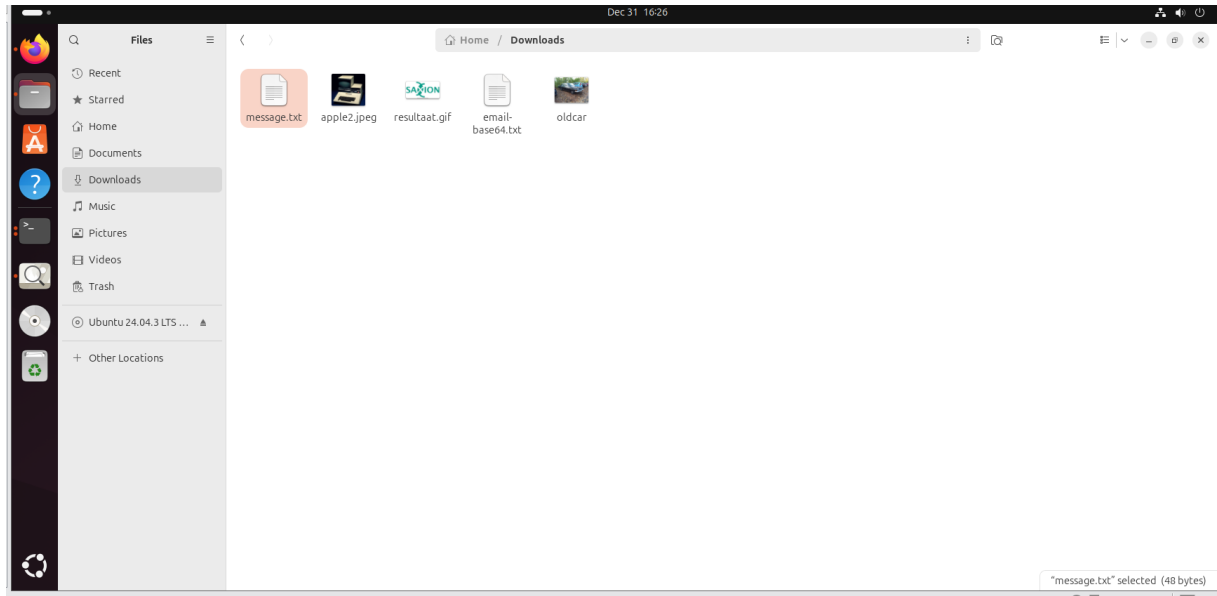
resultaat.gif: De naam van het nieuwe plaatje dat je maakt.

Assignment 5.8: Steganography

Relevant screenshots + motivation

```
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ steghide extract -sf apple2.jpeg
Enter passphrase:
wrote extracted data to "message.txt".
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$ cat message.txt
Hello class.
You have almost completed Week 5.

ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~/Downloads$
```



In deze opdracht is met het programma steghide een verborgen tekstbestand uit een foto gehaald. Het commando `steghide extract -sf` is gebruikt om de data uit de afbeelding los te koppelen met een wachtwoord. De toevoeging `-sf` staat voor *secret file* (geheim bestand) en vertelt de computer in welk plaatje de tekst precies verstopt zit. Omdat de tekst in de pixels van de foto was verwerkt, bleef de afbeelding er normaal uitzien. Tot slot is de geheime boodschap zichtbaar gemaakt op het scherm met het commando `cat`.

Assignment 5.9: Capture disk images

Make relevant screenshots + motivation:

```
Debian GNU/Linux 13 ahmet tty1

ahmet login: ahmet
Password:
Linux ahmet 6.12.57+deb13-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.12.57-1 (2025-11-05) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
ahmet@ahmet:~$ ip route
default via 192.168.61.2 dev ens33 proto dhcp src 192.168.61.129 metric 1002
192.168.61.0/24 dev ens33 proto dhcp scope link src 192.168.61.129 metric 1002
ahmet@ahmet:~$ sudo apt update
-bash: sudo: command not found
ahmet@ahmet:~$ su -
Password:
root@ahmet:~# apt update
Hit:1 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Hit:2 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Hit:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
All packages are up to date.
root@ahmet:~#
```

```

Linux ahmet 6.12.57+deb13-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.12.57-1 (2025-11-05) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
ahmet@ahmet:~$ ip route
default via 192.168.61.2 dev ens33 proto dhcp src 192.168.61.129 metric 1002
192.168.61.0/24 dev ens33 proto dhcp scope link src 192.168.61.129 metric 1002
ahmet@ahmet:~$ sudo apt update
-bash: sudo: command not found
ahmet@ahmet:~$ su -
Password:
root@ahmet:~# apt update
Hit:1 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Hit:2 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Hit:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
All packages are up to date.
root@ahmet:~# apt install openssh-server -y
openssh-server is already the newest version (1:10.0p1-7).
openssh-server set to manually installed.
Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 0, Removing: 0, Not Upgrading: 0
root@ahmet:~# systemctl enable --now ssh
Synchronizing state of ssh.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable ssh
root@ahmet:~# sudo mkdir -p /srv/images
-bash: sudo: command not found
root@ahmet:~# mkdir -p /srv/images
root@ahmet:~# sudo chown $USER:$USER /srv/images
-bash: sudo: command not found
root@ahmet:~# chown $USER:$USER /srv/images
root@ahmet:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:8b:f9:5e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    altname enx00c298bf95e
    inet 192.168.61.129/24 brd 192.168.61.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 1550sec preferred_lft 1325sec
    inet6 fe80::d9c7:5b4d:89e0:1870/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@ahmet:~#

```

```

    valid_lft forever preferred_lft forever
root@ahmet:~# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: ens33: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:8b:f9:5e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enp2s1
    altname enx00c298bf95e
    inet 192.168.2.38/24 brd 192.168.2.255 scope global dynamic noprefixroute ens33
        valid_lft 86178sec preferred_lft 75378sec
    inet6 2a02:a45f:e617:0:d64:bc6b:b542:1350/64 scope global dynamic mngtmpaddr noprefixroute
        valid_lft 86392sec preferred_lft 7192sec
    inet6 fd4e:3732:3530:0:f333:b32d:cfa0:98a3/64 scope global dynamic mngtmpaddr noprefixroute
        valid_lft 892sec preferred_lft 292sec
    inet6 fe80::d9c7:5b4d:89e0:1870/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever

```

```
ahmet@ahmet: ~  
ahmet@ahmet-VMware-Virtual-Platform:~$ ssh ahmet@192.168.2.38  
The authenticity of host '192.168.2.38 (192.168.2.38)' can't be established.  
ED25519 key fingerprint is SHA256:LWZ/fu71SNXrfrkHIeueIfxWgScV+CX7ogAuJXXs/1Q.  
This key is not known by any other names.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes  
Warning: Permanently added '192.168.2.38' (ED25519) to the list of known hosts.  
ahmet@192.168.2.38's password:  
Linux ahmet 6.12.57+deb13-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.12.57-1 (2025-11-05) x86_64  
  
The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;  
the exact distribution terms for each program are described in the  
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
ahmet@ahmet:~$
```

De Debian 13-server is klaargemaakt om bestanden van andere computers te ontvangen en op te slaan. Eerst konden de computers elkaar niet vinden omdat de netwerkinstellingen (NAT) niet goed stonden. Door beide machines in VMware op "Bridged" te zetten, kwamen ze in hetzelfde netwerk en kregen ze een nieuw IP-adres. Met het commando `ip a` is het adres van de server opgezocht, wat nodig was voor de verbinding. Via SSH is er een veilige verbinding gemaakt vanaf de Ubuntu-computer naar de server. Na het typen van "yes" en het wachtwoord was de toegang tot de server geregeld. Op de server is daarna de map `/srv/images` aangemaakt om de bestanden in te bewaren. Met het commando `chown` zijn de rechten van die map aangepast, zodat de gebruiker er echt iets in mag zetten. Nu is de server klaar om back-ups van andere computers via het netwerk te ontvangen.

```
Jan 2 10:43
ubuntu@ubuntu: ~
ubuntu@ubuntu:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0        7:0      0    1.7G  1 loop /rofs
loop1        7:1      0  523.3M  1 loop
loop2        7:2      0  925.9M  1 loop
loop3        7:3      0     4K   1 loop /snap/bare/5
loop4        7:4      0   73.9M  1 loop /snap/core22/2045
loop5        7:5      0  245.1M  1 loop /snap/firefox/6565
loop6        7:6      0   11.1M  1 loop /snap/firmware-updater/167
loop7        7:7      0   91.7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop8        7:8      0   10.8M  1 loop /snap/snap-store/1270
loop9        7:9      0   516M   1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop10       7:10     0    576K   1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315
loop11       7:11     0    49.3M  1 loop /snap/snapd/24792
loop12       7:12     0   210M   1 loop /snap/thunderbird/769
loop13       7:13     0  112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/413
loop14       7:14     0  112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/433
sr0          11:0     1    5.9G  0 rom  /cdrom
nvme0n1      259:0     0   64G   0 disk
├─nvme0n1p1  259:1     0     1M   0 part
└─nvme0n1p2  259:2     0   64G   0 part
ubuntu@ubuntu:~$ sudo dd if=/dev/nvme0n1 bs=4M status=progress | gzip | ssh ahmet@192.168.2.38 "cat > /srv/images/ubuntu
2404_vm.img.gz"
ubuntu@ubuntu:~$ sudo dd if=/dev/nvme0n1 bs=4M status=progress | gzip | ssh ahmet@192.168.2.38 "cat > /srv/images/ubuntu
2404_vm.img.gz"
ahmet@192.168.2.38's password:
68694310912 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 1600 s, 42.9 MB/s
16384+0 records in
16384+0 records out
68719476736 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 1600.91 s, 42.9 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$
```

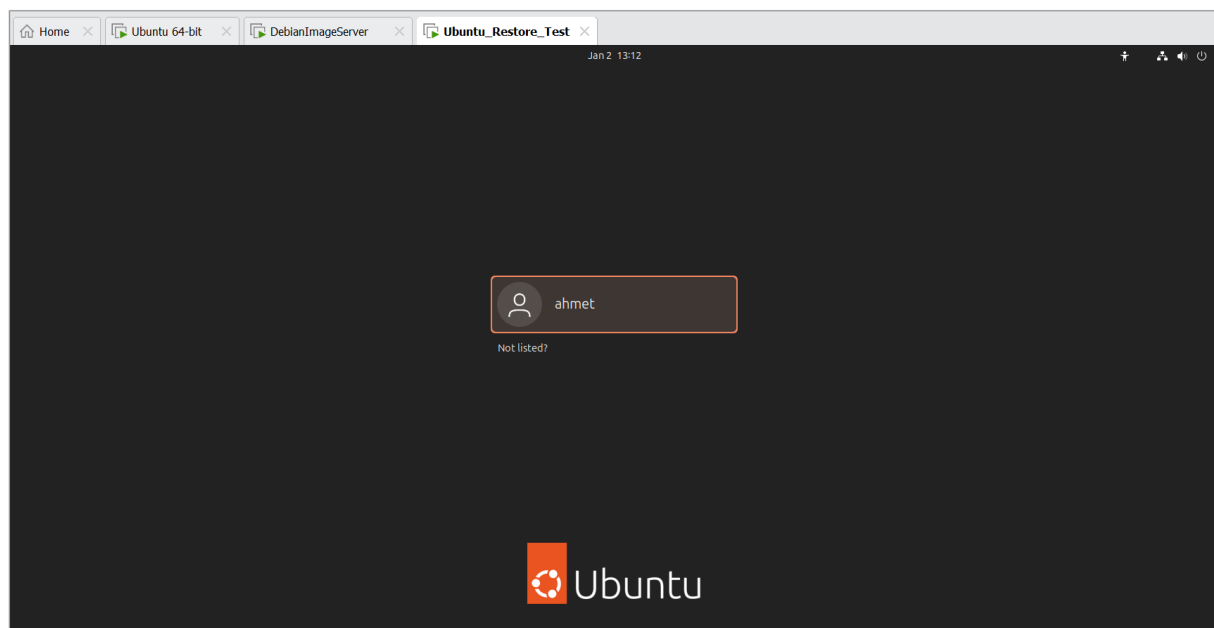
De Ubuntu-computer is opgestart via een digitale CD (de Live ISO) om de harde schijf "stil" te zetten. Met het commando `lsblk` is de juiste naam van de schijf opgezocht, namelijk `nvme0n1`. Daarna is het `dd`-commando gebruikt om een exacte kopie van de hele schijf te maken. De gegevens zijn tijdens het verzenden direct kleiner gemaakt met `gzip` om tijd te besparen. Via een beveiligde SSH-verbinding is de kopie naar de Debian-server van gebruiker `ahmet` gestuurd. Op de server is deze kopie opgeslagen in de map `/srv/images`. Het commando liet met `status=progress` precies zien hoeveel GB er al klaar was. Omdat de hele schijf van 64 GB bit voor bit werd gekopieerd, duurde dit proces een aantal minuten. Het resultaat is een veilig reservebestand op de server waar alle instellingen en bestanden in zitten.

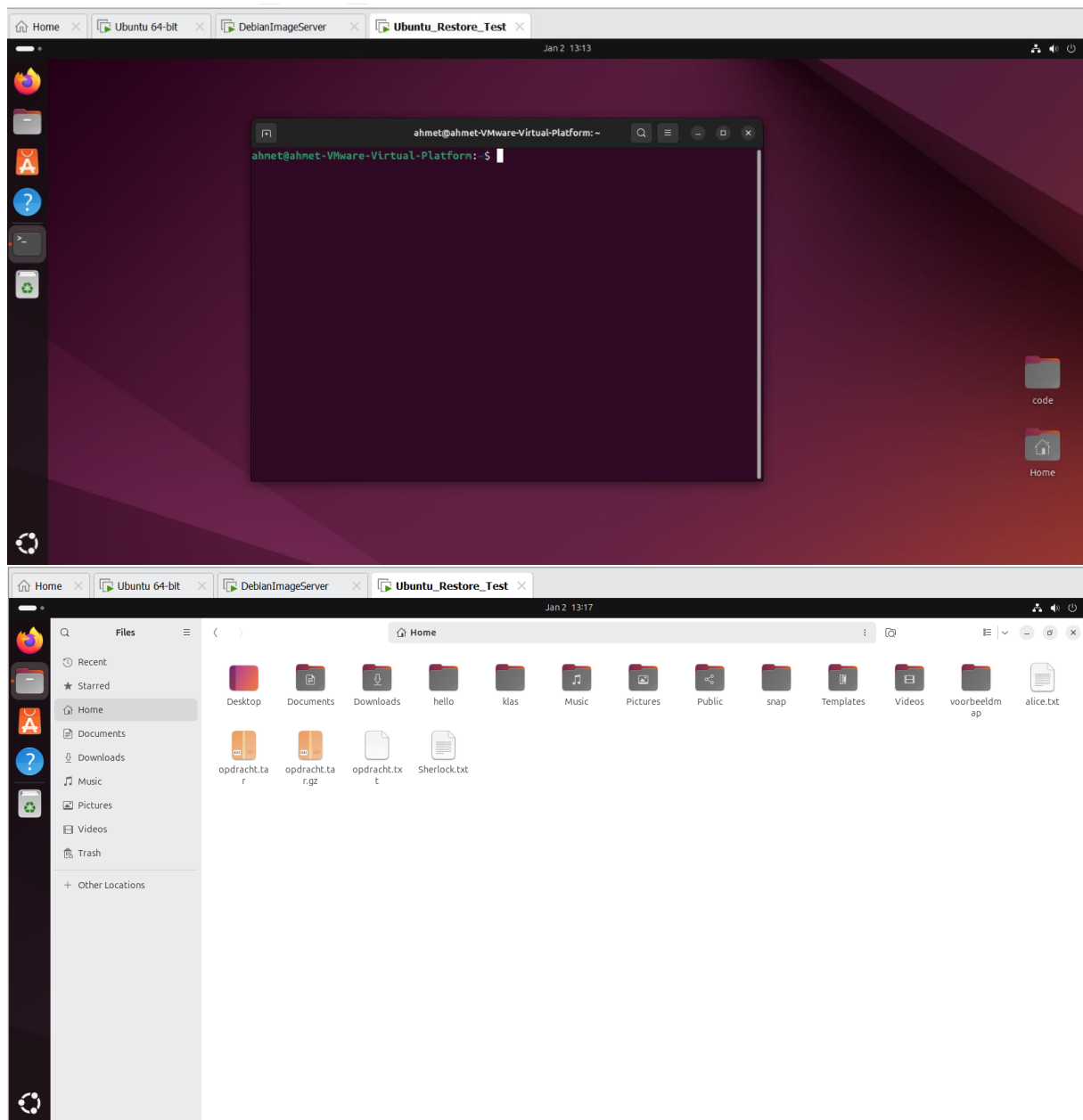
Ubuntu 64-bit x DebianImageServer x Ubuntu_Restore_Test x

Jan 2 12:07

ubuntu@ubuntu: ~

```
1929838592 bytes (1.9 GB, 1.8 GiB) copied, 34 s, 56.8 MB/s
dd: error writing '/dev/nvme0n1': No space left on device
0+59110 records in
0+59109 records out
1981800448 bytes (2.0 GB, 1.8 GiB) copied, 34.7112 s, 57.1 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0        7:0      0   1.7G  1 loop /rofs
loop1        7:1      0 523.3M  1 loop
loop2        7:2      0 925.9M  1 loop
loop3        7:3      0  73.9M  1 loop /snap/core22/2045
loop4        7:4      0    4K    1 loop /snap/bare/5
loop5        7:5      0 245.1M  1 loop /snap/firefox/6565
loop6        7:6      0  11.1M  1 loop /snap/firmware-updater/167
loop7        7:7      0   516M  1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop8        7:8      0  10.8M  1 loop /snap/snap-store/1270
loop9        7:9      0  91.7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop10       7:10     0  49.3M  1 loop /snap/snapd/24792
loop11       7:11     0  576K   1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315
loop12       7:12     0  210M   1 loop /snap/thunderbird/769
loop13       7:13     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/413
loop14       7:14     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/433
sda          8:0      0   64G   0 disk
sr0          11:0     1    5.9G   0 rom  /cdrom
ubuntu@ubuntu:~$ ssh ahmet@192.168.2.38 "cat /srv/images/ubuntu2404_vm.img.gz" | gzip -d | sudo dd of=/dev/sda bs=4M status=progress
ahmet@192.168.2.38's password:
68645617664 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 637 s, 108 MB/s
0+2045147 records in
0+2045147 records out
68719476736 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 638.088 s, 108 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$
```





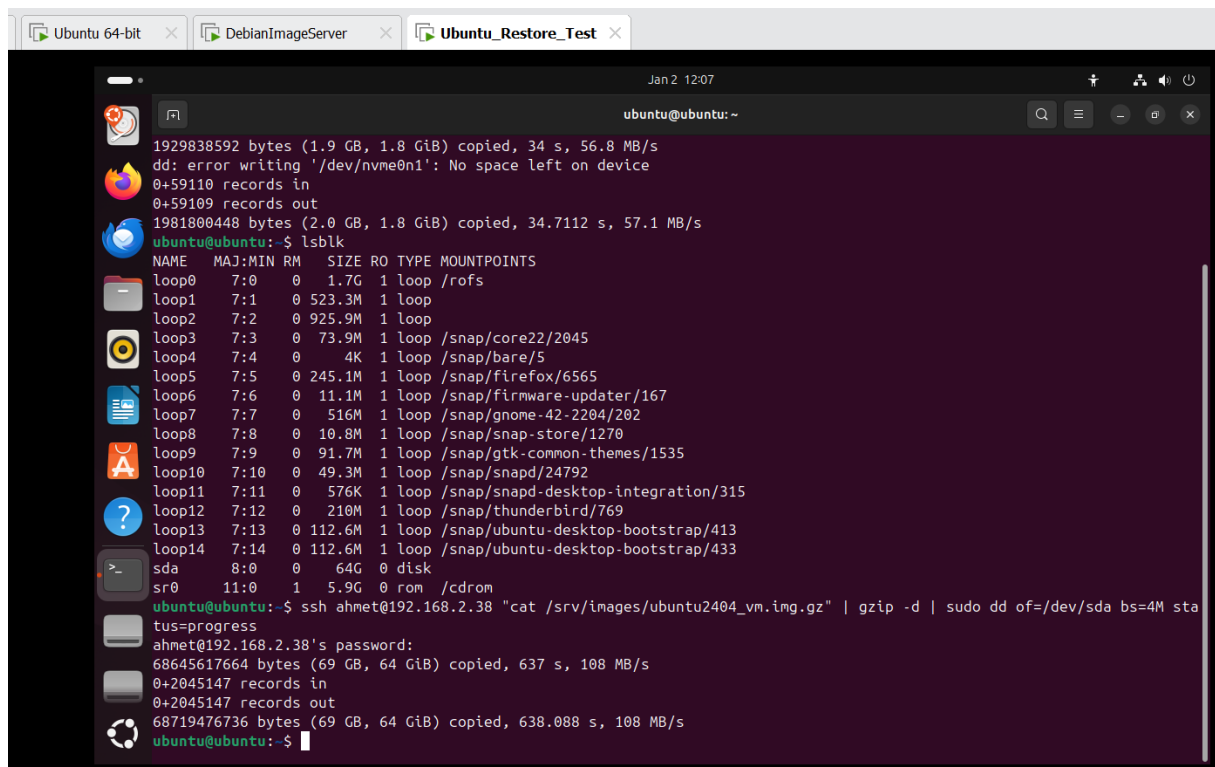
Er is een nieuwe, lege computer (VM) aangemaakt met een lege schijf van 64 GB. Deze machine is opgestart met een digitale CD, de Ubuntu Live ISO. In de terminal is met `lsblk` gecontroleerd dat de nieuwe schijf de naam `sda` heeft gekregen. Vervolgens is er een beveiligde verbinding gemaakt met de Debian-server van gebruiker `ahmet`. Het back-upbestand is van de server opgehaald en onderweg direct uitgepakt met `gzip -d`. Met het `dd`-commando zijn alle gegevens bit voor bit op de nieuwe schijf gezet. Nadat de teller klaar was, is de digitale CD verwijderd uit de instellingen. De computer is daarna opnieuw opgestart vanaf de eigen harde schijf. Het systeem startte normaal op met alle oude bestanden en instellingen.

- Proof that the Debian 13 server stored a back-up image of the Ubuntu 24.04 Desktop VM.

```
ubuntu@ubuntu:~$ sudo dd if=/dev/nvme0n1 bs=4M status=progress | gzip | ssh ahmet@192.168.2.38 "cat > /srv/images/ubuntu2404_vm.img.gz"
ahmet@192.168.2.38's password:
68694310912 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 1600 s, 42.9 MB/s
16384+0 records in
16384+0 records out
68719476736 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 1600.91 s, 42.9 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$
```

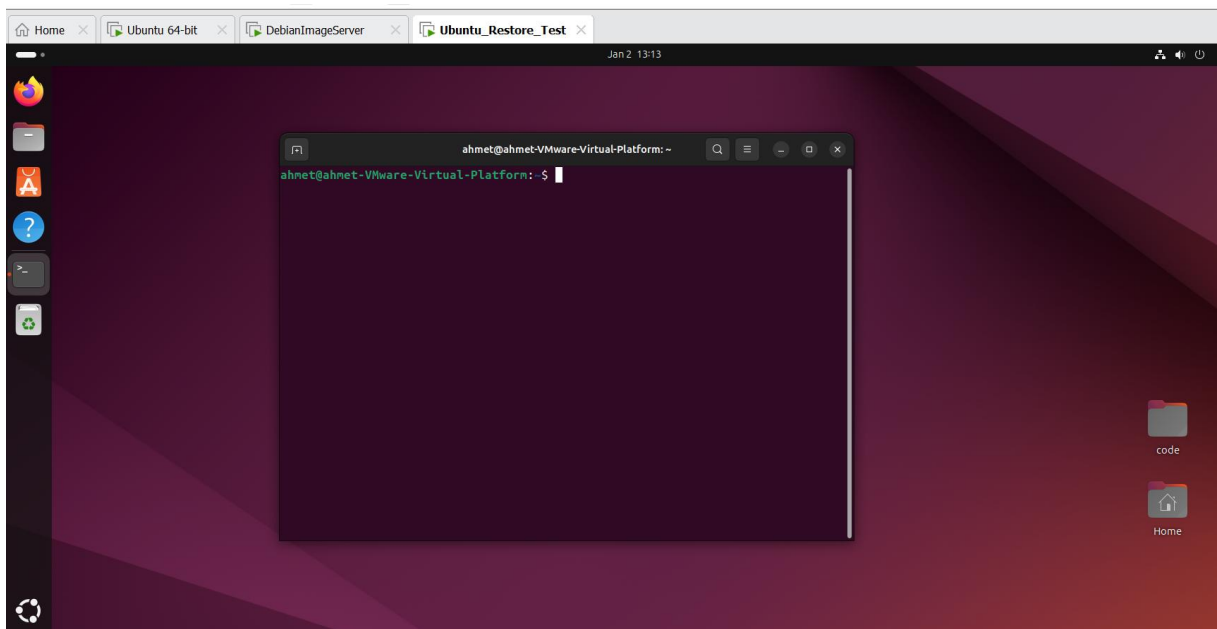
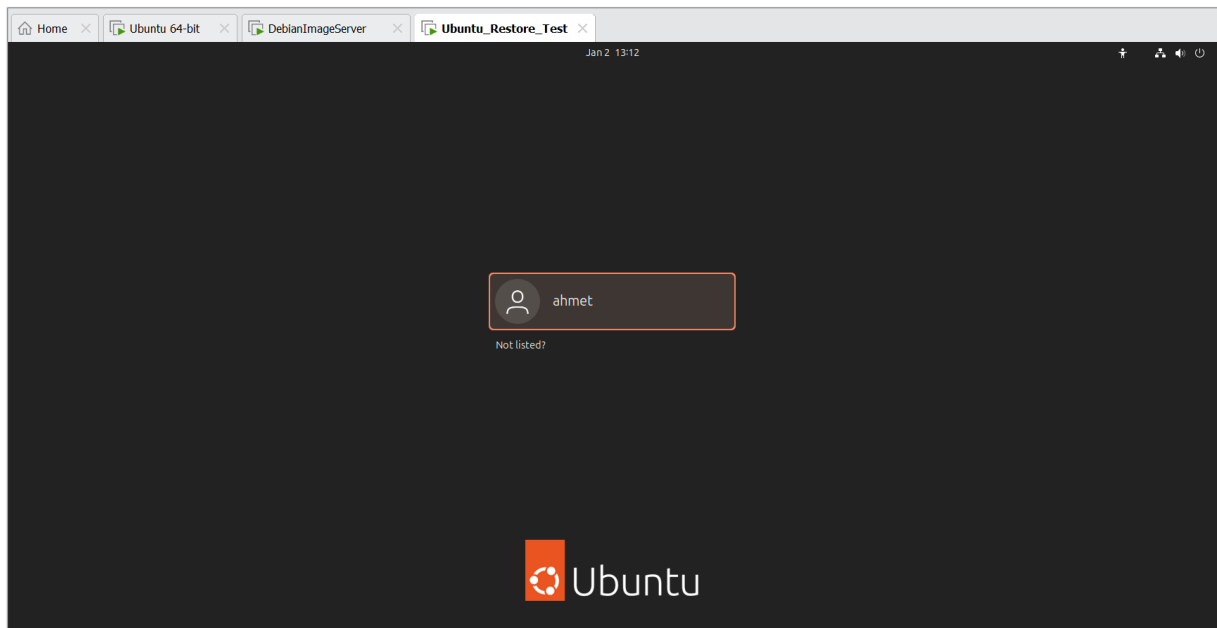
```
root@ahmet:~# ls -lh /srv/images
total 17G
-rw-rw-r-- 1 ahmet ahmet 17G Jan  2 12:17 ubuntu2404_vm.img.gz
root@ahmet:~#
```

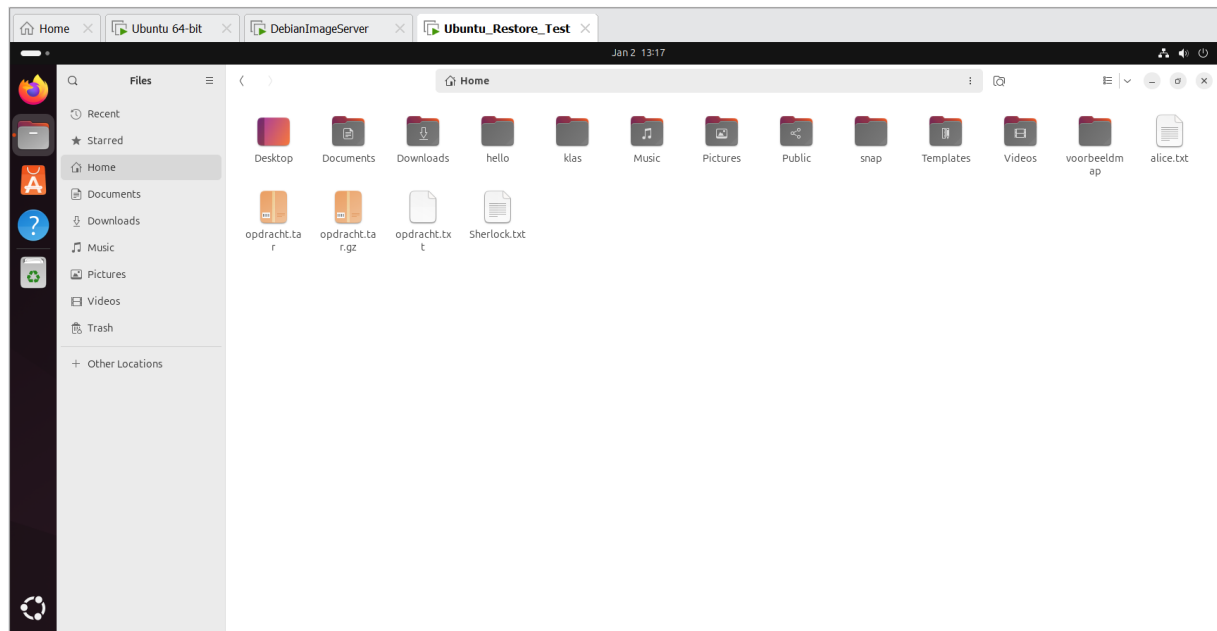
- Proof that you can restore the back-up image into an empty VM.



```

Jan 2 12:07
ubuntu@ubuntu: ~
1929838592 bytes (1.9 GB, 1.8 GiB) copied, 34 s, 56.8 MB/s
dd: error writing '/dev/nvme0n1': No space left on device
0+59110 records in
0+59109 records out
1981800448 bytes (2.0 GB, 1.8 GiB) copied, 34.7112 s, 57.1 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0       7:0      0   1.7G  1 loop /rofs
loop1       7:1      0 523.3M  1 loop 
loop2       7:2      0 925.9M  1 loop 
loop3       7:3      0  73.9M  1 loop /snap/core22/2045
loop4       7:4      0    4K   1 loop /snap/bare/5
loop5       7:5      0 245.1M  1 loop /snap/firefox/6565
loop6       7:6      0  11.1M  1 loop /snap/firmware-updater/167
loop7       7:7      0   516M  1 loop /snap/gnome-42-2204/202
loop8       7:8      0  10.8M  1 loop /snap/snap-store/1270
loop9       7:9      0  91.7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop10      7:10     0  49.3M  1 loop /snap/snapd/24792
loop11      7:11     0   576K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/315
loop12      7:12     0  210M  1 loop /snap/thunderbird/769
loop13      7:13     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/413
loop14      7:14     0 112.6M  1 loop /snap/ubuntu-desktop-bootstrap/433
sda         8:0      0   64G   0 disk 
sr0         11:0     1   5.9G   0 rom  /cdrom
ubuntu@ubuntu:~$ ssh ahmet@192.168.2.38 "cat /srv/images/ubuntu2404_vm.img.gz" | gzip -d | sudo dd of=/dev/sda bs=4M status=progress
ahmet@192.168.2.38's password:
68645617664 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 637 s, 108 MB/s
0+2045147 records in
0+2045147 records out
68719476736 bytes (69 GB, 64 GiB) copied, 638.088 s, 108 MB/s
ubuntu@ubuntu:~$
```





Alles is restored op de nieuwe VM.

Ready? Save this file and export it as a pdf file with the name: [week5.pdf](#)