

Chapter 03: Command Line Interface (CLI)

Doe	Kennismaken met CLI
Benodigdheden	Installatie vanuit chapter 01 en 02, internet
Tijdsduur	Gemiddeld 2 lesuren

Theorie: Basics

Op een Linux server zal in het algemeen geen **Graphical User Interface** (GUI) aanwezig zijn, het is van belang dat je leert om in een **Command Line Interface** (CLI) te werken. Om een server te beheren gaat dit via **Remote Access**, door middel het protocol SSH en gebruik je tools zoals **putty**. Via een webbrowser kan je ook een server beheren bijvoorbeeld met een webapplicatie zoals **Webmin** (hier komen we in een andere module op terug). Voor Linux is het dus handig en verstandig om je weg binnen de CLI te vinden.

Linux bevat een aantal virtuele consoles waarin je één van de vele honderden commando's in kan voeren. Deze omgeving heet de **tty2**, tty2 staat voor TeleTYpe versie 2 met de toets combinatie **<CTRL>+<ALT>+<F2>** kom je in de tty2 omgeving terecht. Wanneer je weer terug wilt naar de grafische omgeving gebruik je de toets combinatie **<CTRL>+<ALT>+<F7>**. Door de onderstaande opdrachten stap voor stap te doorlopen leer je de basic commando's welke voor elke Linux distributie te gebruiken zijn.

Een eenvoudig commando bestaat vaak uit drie delen:

1. Een korte naam, meestal een afkorting, bijvoorbeeld **cp** voor **copy**;
2. Daarna een optie, bijvoorbeeld **cp -d** om een directory (map) te kopiëren;
3. Als laatste de informatie, bijvoorbeeld **cp -d map1 map3**;

Het zal eerst wennen zijn om op de CLI te werken. Bedenk hierbij dat de snelheid, stabiliteit en controle zulke grote voordelen bieden dat zelfs **Microsoft** hier een voorbeeld aangenomen heeft door de **PowerShell** te ontwikkelen.

3 gouden Linux-tips:

1. Linux is HOOFDLETTERGEVOELIG;
2. Na een commando altijd een spatie;
3. Gebruik de **<TAB>**-toets om zowel commando's als lange namen aan te vullen. Wanneer je 2x de **<TAB>**-toets indrukt (**<TAB>+<TAB>**) na een commando krijg je meer opties te zien van de betreffende commando;

Help -pagina's

Vrijwel elk commando in Linux kent meerdere, soms vele opties. Voorbeeld: **ls** geeft de inhoud van de directory weer, **ls -l** geeft ook een lange lijst weer van de bestanden en de verborgen bestanden. De commando **ls** kent veel meer opties. Om deze niet allemaal uit het hoofd te hoeven leren heeft Linux zijn eigen manual-pages, op te vragen met het commando **man**. Het commando **man ls** geeft info over het commando **ls**. Soms is dit erg veel en is het commando **-- help** (de streepjes (-) moet zonder een spatie uitgevoerd worden) overzichtelijker.



Opdracht 01 – Basic commando's gebruiken

Om een lijst op te vragen wat er allemaal in een specifieke map zit gebruiken we het commando **ls** (list). Zoals in de theorie al is beschreven kent **ls** vele opties. Hieronder staan een aantal basic commands met daar achter de meest gebruikte opties en hoe deze toe te passen binnen de CLI. Je kunt de opties, van een commando, ook combineren voor een gedetailleerde uitkomst.

Om binnen de CLI van directory te veranderen gebruik je het commando: **cd**. Cd staat voor **change directory**. Wanneer je de CLI opent start je automatisch op in je eigen **Home directory** (persoonlijke map). Start de **tty2** op door de toetscombinatie **<CTRL>+<ALT>+<F2>** te gebruiken, log vervolgens in met je gebruikersnaam en wachtwoord. Na het inloggen controleer je met de commando **ls** of je inderdaad jouw persoonlijke home directory bevindt.

We gaan nu naar de map *Mint*, deze heb je in de vorige chapter aangemaakt. We gaan hiervoor gebruik maken van de **<TAB>**-toets. Typ in **cd T** en druk vervolgens op de **<TAB>**-toets. Je ziet dat de commando nu aangevuld is met **ux/** waardoor nu het volgende staat: **cd Tux/**, druk op **<ENTER>**. Je staat nu in de map *Tux*. Voor we verder gaan controleren we dit met de commando **pwd** (print working directory). Binnen de map *Tux* kijken we te zien welke bestanden daarin staan, inclusief de rechten. Hiervoor gebruiken we de commando **ls** weer met de extra optie **-l**. Typ **ls -l** in je CLI en **schrijf** de volledige regel **op in je logboek**.

Het gebeurt wel eens dat je een bestand moet verwijderen via de CLI, hiervoor gebruikt men de commando **rm** (remove). Om dit te kunnen oefenen maken we eerst een bestand aan genaamd **test**, gebruik hiervoor de volgende commando: **touch test**, controleer daarna met **ls** of het bestand is aangemaakt. Ook met het commando **rm** zijn er meerdere opties. Directory's verwijder je met de optie **-d**, dit kan echter alleen wanneer de directory leeg is. Handiger maar ook gevanger is de optie **-r** (recursief), deze optie verwijderd de file of directory (met inhoud) zonder te vragen, pas hier dus mee op! Voor de zekerheid kan je de optie **-i** gebruiken, dan wordt er gevraagd of je zeker weet dat je hem wilt verwijderen. Je beantwoordt de vraag dan met een **y** (yes) of een **n** (no). Daarnaast heb je nog de optie **-f** ((op de ?-teken moet één van de voorgaande opties komen) f staat hierin voor forcefully) hiermee verwijder je alles direct **zonder** het bestand of directory in een "prullenbak" te plaatsen. Deze optie wordt vaak gebruikt met **-rf** om alles goed te verwijderen. Om de commando te gebruiken vul je het commando in (**rm**), daarna de optie **(-i)** daarna het bestand of directory (**test**). Kies nu een optie uit om het bestand **test** te verwijderen, **schrijf** jouw gebruikte commando **in je logboek**.

In de theorie hadden we het over dat je een Linux server alleen benaderd via de protocol SSH of een webapplicatie. Hiervoor heb je wel een IP-adres nodig van je machine. Deze krijg je gelukkig momenteel van VMWare Workstation DHCP uitgedeeld, dit laten we (voorlopig) zo staan. Wel is het handig om te weten wat je IP-adres is. Hiervoor gebruikt men het commando **ip addr** je krijgt een overzicht te zien met IP-adressen. De eerste is je **local loopback** (127.0.0.1) en de 2^e is jouw IP-adres van je machine. **Schrijf in je logboek** jouw IP-adres op in de daarvoor bestemde vak.

Tip: Binnen de VMWare-DHCP begint vaak het IP-adres met 192.168.x.x

Inmiddels hebben we al een aantal commando's gebruikt. Wanneer je dagelijks bezig bent met de CLI dan onthoud je niet welke commando's je allemaal in hebt gevoerd. Om snel te zien welke commando's je allemaal hebt gebruikt, gebruik je het commando **history**. Je ziet nu een lijst met allerlei commando's die jij allemaal hebt gebruikt tijdens deze module. Met een pipe (**|**) kan je een extra commando meegeven, deze wordt vaak gecombineerd met het commando **less**, dan krijg je de maximale commando's te zien welke binnen jouw scherm past. Met de **<ENTER>**-toets zie je de volgende commando verschijnen. **Schrijf in je logboek** welke commando jij op de volgende plaatsen staan: 5, 8 en 12 (gebruik hiervoor **history | less**).

Tip: Om een commando te "pauzeren/ stoppen" gebruik de toetscombinatie: **<CTRL>+<Z>**



Opdracht 02 – Tekstbestanden

Een Linux machine heeft zijn configuratiebestanden weggeschreven in **tekstfiles**. In de map **/etc** staan alle belangrijke configuraties opgeslagen. Je kan met het commando **cat** (catenate) zonder een teksteditor de bestanden uitlezen. We gaan het commando proberen en gaan een tekstfile uitlezen, voer de volgende commando in je CLI **cat /etc/os-release**. Je krijgt nu de inhoud van het tekstdocument **os-release** te zien. **Schrijf in je logboek** welke versie (version) van Linux wordt weergegeven.

Net zoals in de GUI kan je binnen de CLI ook tekstbestanden aanmaken, hiervoor zijn er een aantal teksteditors beschikbaar. Vi, is de standaard CLI-teksteditor die op elke Linux machine wordt geïnstalleerd. Alleen is deze teksteditor niet 1 van de makkelijkste om mee in te werken. Als je de editor opent zijn er 2 modi:

1. Commandomodus;
2. Insertmodus (tekst);

In de commandomodus kan je commando's typen om bijvoorbeeld op te slaan, afsluiten enzovoort. In de insertmodus kan je teksten bewerken, toevoegen of verwijderen. De volgende commando's zijn het meest gebruikte, er zijn echter nog vele meer commando's die je kunt gebruiken binnen vi.

Commando	Uitvoer
vi	Vi opstarten
i of <INS>	Overschakelen van commando- naar tekst modus
<ESC>	Overschakelen van tekst- naar commandomodus
:q!	Afsluiten zonder op te slaan
:wq!	Afsluiten met op te slaan
dd	Regel tekst knippen
yy	Regel tekst kopiëren
p	Plakken
g	Naar begin van bestand gaan
G	Naar eind van het bestand gaan
v	Blok markeren om te verwijderen
/ (na de/ typ je het woord dat je zoekt)	Zoeken binnen de tekst
n	Volgende woord zoeken

Om met **vi** aan de gang te gaan, kopiëren we eerst een bestand met het commando **cp** (copy) en plaatsen we deze naar jouw home directory. Het bestand dat we gaan gebruiken is **passwd** deze bevindt zich in de map **/etc**. Met het commando **cp** geef je eerst het commando op (**cp**) daarna wat je wilt kopiëren, vervolgens waar je het heen wilt kopiëren. Vul de volgende commando in:

sudo cp /etc/passwd /home/<jouw_gebruikersnaam>.

Ga met **cd** naar jouw home directory en controleer met **ls** of het bestand **passwd** in jouw home directory staat. Open nu het bestand met het volgende commando **sudo vi passwd**. Zoek op jouw gebruikersnaam met commando **/** en **<jouw_gebruikersnaam>** (bijvoorbeeld: **/john**) en **schrijf de regel in je logboek**. Knip de betreffende regel en plak deze bovenaan het bestand (kijk goed naar de bovenstaande tabel welke letters je moet gebruiken). Verwijder nu de eerste 10 regels ná de regel met jouw naam, selecteer met **v** en verwijder daarna met de ****-toets. Sla het bestand volgens op als **passwd2**, gebruik hiervoor het commando **:wq! passwd2**. Verwijder het bestand **passwd** uit jouw home directory.

Naast **cp** is ook nog de commando **mv** (move), je kan deze commando vergelijken met knippen en plakken. Je kan tijdens het verplaatsen het bestand ook gelijk hernoemen. Dit doe je door in plaats van een directory op te geven. Wij gaan het bestand **passwd2** nu verplaatsen naar de map **Tux** en gaan het bestand hernoemen naar **Chapter03**. Dit doen we met de commando:

mv /home/<gebruikersnaam>/passwd2 /home/<gebruikersnaam>/Tux/Chapter03

Controleer met **vi** of jouw bestand is verplaatst:

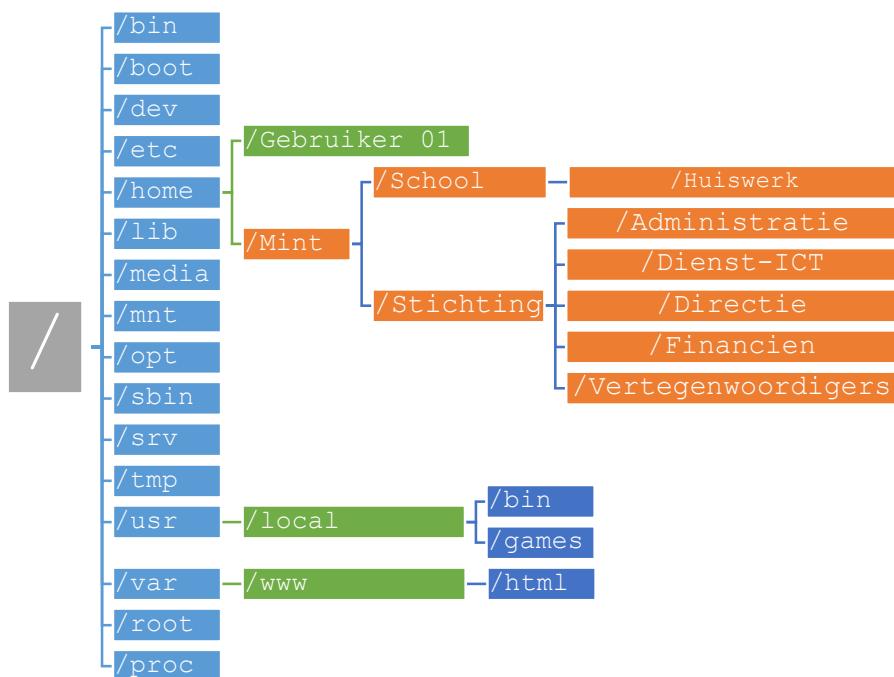
vi /home/<jouw_gebruikersnaam>/Tux/Chapter03 sluit vi daarna af zonder op te slaan.



Theorie: Mappenstructuur

Hieronder zie je een tabel met daarin wat de betreffende directory betekend binnen een Linux machine.

/	Het begin van de Linux-filesystem tevens de homemap van root . Het teken schijnt op een wortel te lijken, vandaar de naam root (root is Engels voor wortel). Degene die eigenaar is van een map, tevens (mede)eigenaar van alle submappen. Bij de beginmap (/), de root, is dat de beheerder. Daardoor heeft de root bevoegdheid over het gehele systeem.
/bin	Hierin staan uitvoerbare bestanden opgeslagen, zoals FireFox, OpenOffice etc.
/dev	Device (dev) alle drivers van hardware apparaten zitten hierin opgeslagen zoals Harde Schijven (partities), DVD-station, Floppydrive enz.
/etc	Editable Text Configurations (etc) staan alle (bewerkbare) configuratiebestanden in van de softwarepakketten of tools op de Linux systeem. Wees voorzichtig met aanpassen.
/lib	Libaries (lib) hierin staat de gedeelde bibliotheek in, soms ook kernel achtige bestanden.
/boot	Hierin wordt de opstartvolgorde in opgeslagen en wat er opgestart moet worden.
/home	Gebruikersmap (persoonlijke mappen). Hierin worden de standaard mappen in opgeslagen. Een gewone gebruiker is alleen eigenaar van zijn eigen gebruikersmap. Van elke gebruiker wordt er een submap aangemaakt binnen de map /home. De gebruiker is tevens ook de eigenaar van deze submap.
/kernel	Bevat de bestanden van de kern van het systeem.
/mnt	Mount (mnt) in deze map worden tijdelijke file systems in geladen, zoals: DVD-Rom, USB-Sticks
/proc	Hier vind je alle processen gemarkerd als een bestand op volgorde van proces nummer of ander informatie die dynamisch is voor het systeem.
/tmp	Temporay (tmp) bestanden worden hier opgeslagen, zoals bij een installatie of document.
/usr	Gebruikt voor diverse doeleinden en kan door vele gebruikers worden gebruikt. Bevat o.a. beheeropdrachten, gedeelde bestanden en bibliotheekbestanden.
/var	Bevat bestanden van variabele lengte, zoals log- en printbestanden en elk ander type bestand dat een variabele hoeveelheid gegevens kan bevatten. In module 05 gaan we deze map gebruiken voor onze webserver,
/sbin	Bevat binaire (uitvoerbare) bestanden, meestal voor systeembeheer. Bijvoorbeeld fdisk en netwerk hulpprogramma's.



Opdracht 03 – Mappenstructuur aanmaken

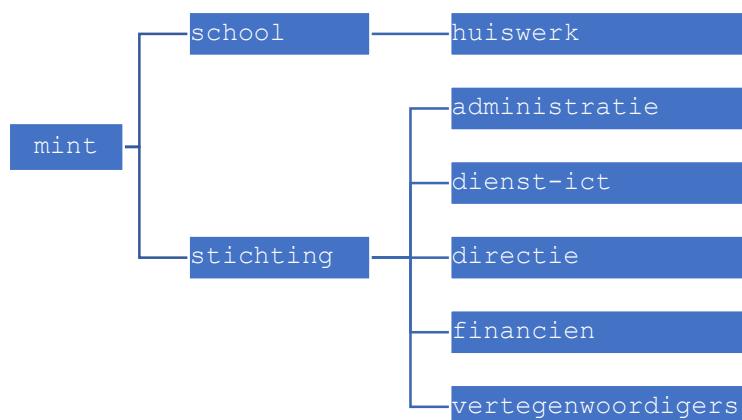
Binnen de homedirectory maken we een reeks mappen aan via de command line. Hiervoor gebruiken we de commando **mkdir** (make directory). Net zoals bij de andere commando's kent **mkdir** ook een extra opties. Met de optie **-p** maak je namelijk de hele path aan. Wanneer je dus:

`sudo mkdir -p /home/mint/school/huiswerk` invoert, maakt hij met deze commando ook de mappen aan die nog niet bestaan. Wanneer een map wel bestaat, slaat hij deze over. Hierdoor kan je vanaf elke plek in de CLI een mappen reeks aanmaken. Uiteraard gebeurt er wel eens dat er een fout gemaakt wordt bij het aanmaken van een directory. Nu kan je daarvoor de volgende commando gebruiken:

`sudo rmdir /home/foute/map` of `sudo rm -rf /home/foute/map` in beide gevallen verwijdert Linux de map genaamd map.

Zorg ervoor dat je de volgende structuur, via de **CLI**, namaakt. In een later hoofdstuk gaan wij verder werken met deze mappen. Gebruik in je commando de **-p** optie om direct de volledige path aan te maken.

Tip: Zoals je hebt gelezen is Linux HOOFDLETTER gevoelig, maak het jezelf niet moeilijk en gebruik alleen kleine letters!



Zodra je de mappen hebt aangemaakt installeer je de tool `tree`. Met deze tool kan je een mooi overzicht maken van de mappenstructuur. Gebruik de commando: `sudo apt-get install tree`. Wanneer de installatie gelukt is ga je de commando: `tree /home/mint` gebruiken. Maak een screenshot van wat je daarna ziet en **plak deze in je logboek**.

Voorbeeld, na gebruik van de commando `tree`:

```
john@c106035:~$ tree /home/mint
/home/mint
└── school
    └── theorie
└── stichting
    ├── administratie
    ├── dienst-ict
    ├── directie
    ├── financien
    └── vertegenwoordigers

8 directories, 0 files
```



Chapter 04: Packages installeren

Doel	Installeren van softwarepakketten
Benodigdheden	Installatie vanuit chapter 01 t/m 03, internet
Tijdsduur	Gemiddeld 2 lesuren

Theorie: Pakketten

Linux Mint kent een mooi programmabeheer waar je verschillende applicaties kan downloaden, installeren en beheren. Binnen programmabeheer zijn de applicaties onderverdeeld in meerdere categorieën. Hoe je een applicatie moet installeren gaan we in opdracht 02 leren.

Een andere snelle mogelijkheid om software te installeren is via de CLI met **apt-get** (applicatie ophalen). Deze manier werkt sneller dan installeren via programmabeheer, in opdracht 03 leer je hoe je een applicatie moet downloaden en installeren via de CLI.

⚠ Let op: Je kan helaas maar één softwaremanager (programmabeheer of apt-get) tegelijk gebruiken. Als er bijvoorbeeld een update draait kan apt-get of programmabeheer geen andere applicatie installeren. Dit komt doordat ook de update-applicatie maakt gebruik van dezelfde database. Je krijgt dan een foutmelding dat een andere applicatie eerst afgesloten moet worden.

Opdracht 01 – Updaten & Upgraden

Net zoals Windows moet Linux ook zijn softwarepakketten installeren, alleen in tegenstelling tot Windows moet je daarna ook een opdracht geven om deze pakketten opwaarderen. Open weer de **tty2** omgeving en gebruik de volgende commando `sudo apt-get update`. Met **sudo** (SuperUser DO) krijg je de zogeheten **root** rechten, **apt-get** (applicatie ophalen) is het commando om te installeren en de optie **update**, haal je de updates binnen. Gezien het de eerste keer is na de installatie van Linux Mint kan dit een tijdje duren. Zorg ervoor dat de update uitgevoerd wordt.

Nadat de update is uitgevoerd moet je deze nog wel opwaarderen. Dit doe je doormiddel van de optie **upgrade**. Dit kost de eerste keer enorm veel tijd, hou dit dus in de gaten! Zorg ervoor dat je de upgrade ook uitvoert, wanneer je dit doet moet je er wel voor zorgen dat je systeem een tijdje met rust kan laten. Reboot je systeem na de upgrade. **Schrijf in je logboek** wanneer je de update en de upgrade hebt uitgevoerd.

⚠ Tip: Met de **&&** optie kan je meerdere commando's tegelijkertijd uitvoeren. Probeer dit eens uit:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```



Opdracht 02 – Installaties via Programmabeheer

Ondanks dat een virus of malware nu nog op een Linux systeem erg beperkt is in vergelijking met een Windows systeem, moeten we wel rekening houden met virussen. Daardoor gaan we via programmabeheer een antiviruspakket installeren. Open via het **startmenu, programmabeheer**. Zoek in de zoekbalk op de antivirus pakket **ClamTk**.



Dubbelklik op **ClamTK-virusscanner** vervolgens zie je rechtsboven in de venster een groene knop met daar in de tekst "Installeeren" **klik hierop**. Er verschijnt nu een pop-up genaamd Flatpaks met de melding dat er extra softwareonderdelen moet worden geïnstalleerd. Selecteer de bovenste link (**org.freedesktop.Platform**) en klik op **Doorgaan**. ClamTk antivirusscanner wordt nu geïnstalleerd. Wacht tot dat de installatie voltooid is, klik daarna op de groene knop "Starten". De virusscanner wordt nu geopend, klik op Update om de virusscanner up-to-date te maken. **Schrijf in je logboek** de datum en tijd wanneer je de virusscanner hebt ge-updatet. Laat eventueel je systeem scannen op virussen.

Opdracht 03 – Installaties via de command line

Zoals in het begin van deze chapter al is aangegeven is installeren binnen de CLI stukken sneller. Wanneer je vaak in de CLI aan het werk bent en veel met het commando **ls** werkt, maak je wel eens een snelle typfout en typ je **sl** in. Wij gaan een applicatie installeren waardoor je direct ziet dat je een typo hebt gemaakt. Gebruik hiervoor de volgende commando `sudo apt-get install sl`. Je ziet dat het begin van de commando overeenkomt met de commando in opdracht 01. Het verschil zit hem in de **install** optie, hiermee geef je aan dat je een applicatie wilt installeren vervolgens geef je de naam op van de applicatie, momenteel is dat **sl**.

Probeer na de installatie de volgende commando uit `sl`. **Schrijf in je logboek** de tijd en datum wanneer je de applicatie geïnstalleerd hebt en wat er gebeurt als je **sl** in de CLI hebt ingevoerd.

Tip: Wanneer je een applicatie wilt installeren vanuit het CLI maar weet niet hoe deze heet dan kan je het commando `sudo apt-get search <naam_van_de_applicatie>` gebruiken en de applicatie opzoeken.



Chapter 05: Gebruikers en groepen

Doeel	Gebruikers en groepen aanmaken en deze koppelen
Benodigdheden	Installatie vanuit chapter 01 t/m 04, internet
Tijdsduur	Gemiddeld 3 lesuren

Theorie: Gebruikers en Groepen

Op de console kun je gebruikers en groepen aanmaken. Hiervoor moet je een aantal zaken te weten.

- Gebruikers worden opgeslagen in het bestand **/etc/passwd**;
- Wachtwoorden worden versleuteld opgeslagen in **/etc/shadow**;
- Linux herkent een gebruiker aan zijn **UID** (User-ID). Je zou een naam kunnen wijzigen zonder het ID te veranderen, dit heeft geen consequenties. Wanneer het ID wijzigt wordt ook daadwerkelijk een andere user;
- User-ID **0** is voor de **root**, gebruikers-ID's zijn standaard hoger dan 1000;
- Geef tijdens het aanmaken van een gebruiker meteen de optie mee om een home-map aan te maken (**-m**);
- Groepen worden opgeslagen in het bestand **/etc/group**;
- Elke groep heeft zijn eigen **GID** (Group-ID);
- Groep-ID's voor aangemaakte groepen zijn standaard hoger dan 1000;
- Het commando om een gebruiker aan te maken (zonder script) is **useradd**, wanneer je deze commando gebruikt kan je meerdere opties meegeven, hier onder zijn een paar beschreven:
 - Met de optie **-m** wordt er ook gelijk een home directory meegegenomen (**useradd -m test**);
 - Met de optie **-p** kan je in dezelfde commando ook het wachtwoord meegeven. Dit is alleen niet aangeraden, het wachtwoord wordt weggeschreven in platte (leesbare) tekst
(**useradd test -p P@ssw0rd**);
 - Met de optie **-d** kan je een eigen, niet standaard, Home directory meegeven
(**useradd test -d /data/home**);
 - Met de optie **-G** kan je tijdens het aanmaken van de gebruiker meerdere groepen meegeven
(**useradd -G root, gebruiker test**). Door een komma (,) te gebruiken kan je meerdere opgeven;
 - Met de optie **-c** geef je een beschrijving mee aan de gebruiker, vaak wordt deze gebruikt om de volledige naam van de gebruiker op te schrijven. **Let op:** wanneer je dit doet, zorg ervoor dat de beschrijving binnen 2 aanhalingstekens ("") staat
(**useradd -c "Tester de Test" test**);
 - Met de optie **-u** geef je de gebruiker een eigen user-id mee (**useradd -u 6541 test**);
- Het commando om een gebruiker aan te maken (met script) is **adduser**. Tijdens het aanmaken moet je een aantal vragen beantwoorden waaronder de naam, wachtwoord, kamer etc;
- Het commando om een groep aan te maken is **groupadd**;
- Het commando om een wachtwoord te maken of te wijzigen is **passwd** gevolgd door de gebruikersnaam van de gebruiker waarvan je het wachtwoord wilt wijzigen
(bijvoorbeeld: **passwd john**);
- De commando's om user- of groepsinstellingen te wijzigen zijn **usermod** en **groupmod**;
- De commando's om een user of groep te verwijderen zijn **userdel** en **groupdel**. Met **userdel -r** verwijder je ook direct de home-map van de gebruiker;
- Het commando om een user lid te maken van meerdere groepen is **usermod -aG Groep User**;
- Het commando om een user uit een groep te verwijderen is **gpasswd -d User Groep**;
- Het commando om een groep eigenaar te maken van een map is **chgrp groepsnaam mapnaam**. Met de optie **-R** wordt direct ook alle sub mappen meegenomen;
- Het commando om een user eigenaar te maken van een map of bestand is **chown user map**;

⚠ Let op: Zoals je in chapter 03 hebt kunnen lezen, is Linux hoofdletter gevoelig. Kijk dus goed naar welke optie je neemt en of je een kleine of HOOFDLETTER moet gebruiken.



Opdracht 01 – Gebruikers toevoegen

Gebruik de lijst op pagina 21 om de volgende gebruikers aan te maken binnen jouw systeem:

Gebruiker	Gebruikersnaam	Wachtwoord	Functie
Rawi Buil	rbuil	Raw!Bui	Hoofd financieel medewerker
Juliën van Meel	jvanmeel	Fin!Meel	Financieel medewerker
Rawien Algera	ralgera	Adm!Alge	Hoofd administratief medewerker
Clementine Goudsmit	cgoudsmit	Adm!Goud	Administratief medewerker
Cem Sloof	csloof	Ver!Sloo	Hoofd vertegenwoordiger
Gerhard Uitendaal	guitendaal	Dir!Uite	Directeur

Let op: Vergeet niet om ook de gebruikers een **homedirectory** en **wachtwoord** aan te maken.

Tip: Probeer beide commando's uit en **schrijf in je logboek** welke commando je het fijnst vond om te gaan gebruiken. Probeer ook uit of je kunt inloggen met de aangemaakte gebruikers. Je kunt in de CLI wisselen van gebruiker door het commando `su` (switch user) en vervolgens de gebruikersnaam in te vullen (bijvoorbeeld `su rbuil`). Wanneer je een - invult na het commando su log je in als gebruiker **root**.

Wanneer je het is gelukt om de gebruikers toe te voegen ga je met het commando `cat` controleren of ze daadwerkelijk in het bestand **passwd** zijn bijgeschreven.

```
cat /etc/passwd
john:x:1000:1000:John van Arkelen,,,:/home/john:/bin/bash
hreijnders:x:1003:1009:Henriette Reijnders,,,:/home/hreijnders:/bin/bash
jvanmeel:x:1004:1010:Juliën van Meel,,,:/home/jvanmeel:/bin/bash
ralgera:x:1005:1011:Rawien Algera,,,:/home/ralgera:/bin/bash
cgoudsmit:x:1006:1012:Clementine Goudsmit,,,:/home/cgoudsmit:/bin/bash
csloof:x:1007:1013:Cem Sloof,,,:/home/csloof:/bin/bash
guitendaal:x:1008:1014:Gerhard Uitendaal,,,:/home/guitendaal:/bin/bash
```

Zoals je kunt zien zijn er 7 kolommen, onderscheiden met een dubbelepunt (:). Wanneer er geen informatie staat in een kolom, wordt er een komma (,) neergezet. Hieronder in de afbeelding zie je een gedetailleerde uitleg per kolom in het bestand **passwd**.



Opdracht 02 – Groepen aanmaken

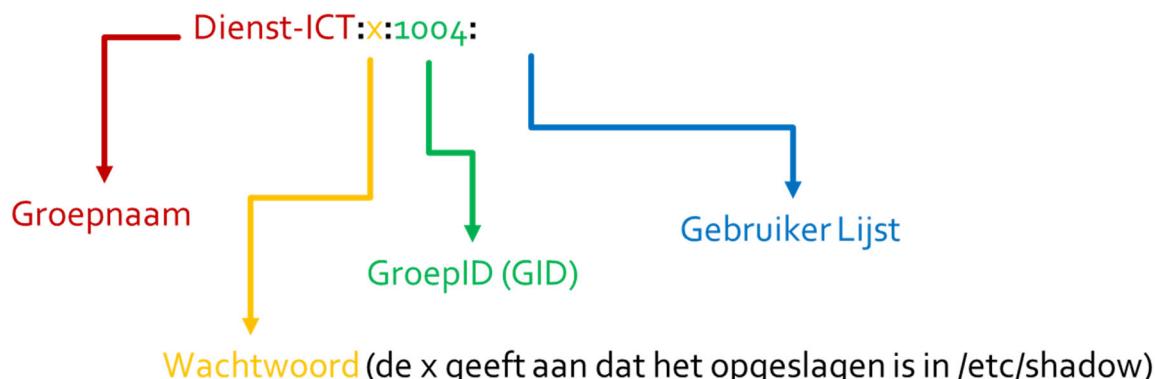
Zoals je al kon zien in de tabel op pagina 21 hebben de nieuwe gebruikers verschillende functies. Deze functies behoren bij een aantal afdelingen, deze afdelingen gaan wij nu aanmaken. Zorg ervoor dat de volgende afdelingen worden aangemaakt binnen je systeem, gebruik hiervoor weer de lijst die op pagina 22 vermeld staat. We maken de afdelingen (groepen) aan onder extra aanpassingen. **Schrijf in je logboek** welke commando je hebt gebruikt bij het aanmaken van de groepen.

- financien
- administratie
- vertegenwoordigers
- directie
- dienst-ict

```
cat /etc/group
```

```
Dienst-ICT:x:1004:  
Financiën:x:1005:  
Administratie:x:1006:  
Vertegenwoordigers:x:1007:  
Directie:x:1008:
```

Wanneer je het bestand **group** opent met **cat** zie je de door jou 5 groepen aangemaakt zijn. In deze file zitten er 4 kolommen, je ziet er echter maar 3. Dit komt doordat we nog geen gebruikers hebben toegekend aan de groepen, dit doen we in de volgende opdracht.



Opdracht 03 – Gebruikers koppelen aan groepen

Kijk nogmaals naar de tabel op **pagina 22**, je ziet daar welke gebruikers bij welke groep behoort. Zorg ervoor dat ze gekoppeld worden, je vindt de commando op **pagina 21**. Wanneer je een gebruiker aanmaakt wordt er ook gelijk een groep met zijn eigen naam aangemaakt. Daarnaast wordt de gebruiker ook toegevoegd aan de users. Je wilt uiteraard **wel** dat de gebruiker in deze groepen blijft bestaan. **Schrijf in je logboek** welke commando je hebt gebruikt. In **opdracht 02** heb je ook een groep aangemaakt genaamd Dienst-ICT, hier voeg je eigen gebruikersaccount in. Jij bent immers de systeembeheerder en leert om een **expert** te worden.

```
cat /etc/group
```

```
Dienst-ICT:x:1004:john  
Financiën:x:1005:hreijnders,jvanmeel  
Administratie:x:1006:ralgera,cgoudsmit  
Vertegenwoordigers:x:1007:csloof  
Directie:x:1008:guitendaal
```

Kijk nog eens in het bestand **group** met **cat** merk nu op dat de gebruikers zijn toegevoegd en je deze kunt lezen in kolom 4. In de gekleurde afbeelding hierboven zie je wat de kolommen betekenen.

Opdracht 04 – Shadow

Op pagina 21 hebben we het gehad over dat wachtwoorden weggeschreven worden in het bestand **/etc/shadow**. We gaan het bestand openen en kijken we hoe dit bestand eruitziet. Eerder hebben we aangegeven dat het niet verstandig is om de optie **-p** te gebruiken bij het aanmaken van een gebruiker. Hieronder laten we het verschil zien.

```
cat /etc/shadow
```

```
guitendaal:$6$r98IVn9K$WWmaCMAr5vBWOUY...:18459:0:99999:7:::  
tester01:P@ssw0rd:18460:0:99999:7:::
```

Het verschil zie je in de afbeelding hierboven. De heer Uitendaal is aangemaakt met het commando **adduser guitendaal** vervolgens heb ik later met het commando **passwd** een wachtwoord toegekend. De gebruiker tester01 is echter aangemaakt met het commando: **adduser tester01 -p P@ssw0rd**.

Je ziet dat zijn wachtwoord in platte (leesbare) tekst wordt weggeschreven en die van de heer Uitendaal versleuteld is. Hieronder zie je een wat gedetailleerde afbeelding wat de kolommen in **shadow** betekenen. Zoek uit en **schrijf in je logboek** welke type versleuteling jouw Linux Mint gebruikt.



Chapter 06: Rechten en Ownership

Doele	Rechten en ownership toepassen
Benodigdheden	Installatie vanuit chapter 01 t/m 03, internet
Tijdsduur	Gemiddeld 3 lesuren

Theorie: Rechten

Met het commando `ls -l` kun je de rechten uitlezen op de bestanden en mappen in een directory en zien wie de eigenaar van een bestand is. Elke regel begint met 10 tekens. Het eerste teken geeft aan of het een directory (**d**), bestand (-) of een link (**l**) is. De andere 9 tekens geven de rechten weer van het bestand of map.

Vervolgens zie je wie de eigenaar is van het bestand of map. Wanneer de gebruiker **root** het bestand **test** heeft aangemaakt, staat er 2x root gescheiden door een dubbelepunt (:). In de voorgaande voorbeeld staat er **root:root**. De eerste naam is voor de eigenaar, de 2^e staat voor de groepseigenaar. In dit geval is **root** zowel de eigenaar van het bestand én is **root** de groepseigenaar.

Bij het toekennen van rechten zijn er in totaal 3 groepen die de rechten kunnen krijgen, de eerste groep is de eigenaar (**owner**), de 2^e groep is de groepseigenaar (**group**) en de 3^e groep is voor de rest die niet bij de vorige 2 behoren (**others**). Per groep (owner, group of others) kan je drie rechten toekennen: **Read**, **Write** en **eXecute** (lees-, schrijf- en uitvoerrechten). **Read** op een bestand houdt in dat je het bestand mag lezen, op een map houdt het in dat je met **ls** de inhoud van de map kunt bekijken. **Write** op een bestand of map betekend dat je hierin mag schrijven (wijzigingen aan mag brengen). **eXecute** op een bestand houdt in dat het uitvoerbaar is (bijvoorbeeld een script), op een map houdt het **x**-recht in dat je de map kunt openen.

Let op: Wanneer je wel leesrecht (r) op een map hebt maar geen uitvoerrecht (x), kun je de map niet openen maar je hebt wel leesrecht in de map, oftewel met het commando **ls** kun je wel de inhoud bekijken.

Op een bestand of map geef je driemaal het **rwx**-recht: **-rwxrw-r--**. **Test** houdt in dat de eigenaar van het bestand **Test** volledige recht heeft (**rwx**), de groep alleen lees- en schrijfrecht (**rw-**) en de rest alleen leesrecht heeft (**r--**). Het instellen van deze rechten gaat via de commando **chmod** (change modus). Per groep stellen we de rechten in met een getal van 3 bits: **r = 4**, **w = 2**, **x = 1**. Wanneer je de rechten toe wilt kennen tel je de punten bij elkaar op: **r + w** is daarmee **6**, **w + x** is dan **3** enzovoort. Om de rechten in het bovenstaande voorbeeldbestand **Test** in te stellen als **-rwxrw-r--** geef je het commando:

`sudo chmod 764 Test`. De eigenaar **7** (**r+w+x**), de groep **6** (**r+w+**) en de rest **4** (**r+-+--**).



Om de heer Uitendaal eigenaar én de groep Directie groepseigenaar van het bestand **Test** te maken, dan kun je dit met de commando **chown** in één keer regelen: `chown uitendaal:directie Test`. Dit werkt net zoals met een map (directory) alleen voer je de gehele path in.

Om de eigenaar van een bestand te wijzigen gebruik je commando **chown** (change owner). Om de heer Uilendaal eigenaar te maken van de map **Directie** gebruiken we het commando:

`sudo chown uitendaal /home/<jouw_gebruikersnaam>/mint/stichting/directie`.

Let op: De eigenaar moet ook rechten hebben als eigenaar op de map of bestand. Heeft hij dat niet, kan hij niet, met zijn rechten van een groep of de rest, in zijn eigen map komen.

Om een groep eigenaar te maken van een map gebruik je hiervoor het commando **chgrp** (change group). Zojuist hebben we gezien hoe we een gebruiker eigenaar maken van een map. We gaan nu ook op de betreffende map de groepseigenaar aanpassen. Hiervoor typen we eerst het commando in **chgrp** vervolgens typen we de groep in die we willen toevoegen, in dit geval **Directie** als laatste de map of path van de directory, in dit geval **Directie**. De volledige commando wordt dan: `sudo chgrp directie directie`

Opdracht 01 – Rechten geven aan mappen

Navigeer naar de map *Stichting* en zorg ervoor dat de volgende rechten worden ingesteld op de afdelingsmappen. **Schrijf in je logboek** hoe je dit hebt gedaan.

administratie	rwx rwx r--
dienst-ICT	rwx rwx ---
directie	rwx r-x ---
financiën	rwx rwx r--
vertegenwoordigers	rwx rwx r--

Opdracht 02 – Eigenaar veranderen van files en mappen

In de tabel van **pagina 22** zag je een aantal verschillen in functies, sommigen hebben Hoofd voor zijn/ haar functie staan. Dit betekent dat zij de hoofd zijn van hun afdeling. Zorg ervoor dat de hoofd van een afdeling ook de eigenaar van zowel de bestanden en als de betreffende mappen worden. **Schrijf in je logboek** hoe je dit hebt gedaan.

Hier heb je nogmaals het tabel:

Gebruiker	Gebruikersnaam	Functie	Map
Rawi Buil	rbuil	Hoofd financieel medewerker	Financieel
Juliën van Meel	jvanmeel	Financieel medewerker	Financieel
Rawien Algera	ralgera	Hoofd administratief medewerker	Administratie
Clementine Goudsmit	cgoudsmit	Administratief medewerker	Administratie
Cem Sloof	csloof	Hoofd vertegenwoordiger	Vertegenwoordiger
Gerhard Uitendaal	uitendaal	Directeur	Directie



Chapter 07: Installatie van Debian Server (CLI)

Doe	Virtual Machine inrichten voor Linux Server met Debian als operating system
Benodigdheden	Laatste .ISO versie van Debian, Internetverbinding en Laptop met VMWare
Tijdsduur	Gemiddeld 4 lesuren

Theorie: Installatie van Debian-server

Linux Debian is vrij te downloaden. Ter voorbereiding op deze chapter hebben we een installatie DVD nodig. Op [debian.org](https://www.debian.org) zijn de meest recente Debian versies te downloaden. Je kunt op de website van debian.org de nieuwste .ISO downloaden of via bestanden binnen Microsoft Teams onder het kanaal **Algemeen** in de tabblad **bestanden** in de map: **Lesmateriaal** gevolgd door de map **Linux**.

Deze lessen zijn gebaseerd op **Debian 12.1 “Bookworm”**. Mocht er ondertussen een nieuwe versie aangeboden worden dan is deze versie op de website van debian.org nog wel te vinden. Mocht deze toch niet meer beschikbaar zijn, dan zijn deze readers (grotendeels) nog steeds bruikbaar.

Debian laat zich eenvoudig installeren. Anders dan bij een Linux client, wordt er bij een Linux server alleen de CLI gebruikt. Hier heeft men voor gekozen om zoveel mogelijk performance naar de rollen van de server te kunnen sturen én om de kosten in de hardware zo laag mogelijk te houden. Hieronder een simpel vergelijkingstabel met de minimale eisen voor Windows Server 2022 en Debian 11.4:

	Windows Server 2022	Debian 11.4 (CLI)
Processor	Dual-Core 64-bit	Pentium 4, 1GHz
RAM-Geheugen	8GB	256MB
Opslag	32GB	2GB

Let op: Deze specificaties zijn er alleen voor om de operating system goed te laten functioneren, zonder extra toevoegingen van verschillende rollen.

Zoals je ziet zijn er nogal wat verschillen tussen de (minimale) hardware vereisten. De reden hiervan is voornamelijk omdat je met een Linux Server alles in het CLI installeert en configureert. Windows daarentegen voornamelijk met een GUI (Graphical User Interface). Het gebruik van een CLI heeft dus zo zijn voordelen. Echter is het wel aangeraden om meer hardware capaciteit te geven aan een server voor een (nog) betere waarborging van de hardware.

We installeren de server op de manier die Debian default aangeeft op een lege harde schijf. Tijdens de installatie wordt gevraagd wat voor desktop omgeving je wilt. Binnen Debian kan je kiezen uit 6 verschillende desktop omgevingen: **Gnome**, **Xfce**, **KDE Plasma**, **Cinnamon**, **MATE**, **LXDE** en **LXQt**. Tijdens onze installatie zorgen wij ervoor dat we de optie “**Debian desktop environment**” uit gevinkt staat. Wanneer je wel liever met een GUI opstart onthoudt dan wel dat je virtual machine meer hardware capaciteit nodig heeft (4GB RAM en 20GB Harde Schijf ruimte). Wanneer je hiervoor kiest moet het vinkje voor **Debian desktop environment** aan staan en kiezen we voor de desktop omgeving **Gnome**.

Let op: Wanneer je voor de **GUI** kiest, alle installaties en configuraties dienen wel via de CLI ingesteld te worden. Gebruik hiervoor de optie: <CTRL>+<ALT>+<F2>.

Tip: Zorg ervoor dat je regelmatig een back-up maakt, hiervoor heeft VMWare Workstation een mooie optie genaamd **snapshot**. Aangeraden is om zelfs bij elke opdracht een snapshot te maken, hiermee kan je veel ergernis vermijden wanneer je een (cruciale) fout hebt gemaakt.



Opdracht 01 – Installeren van Debian Server (CLI)

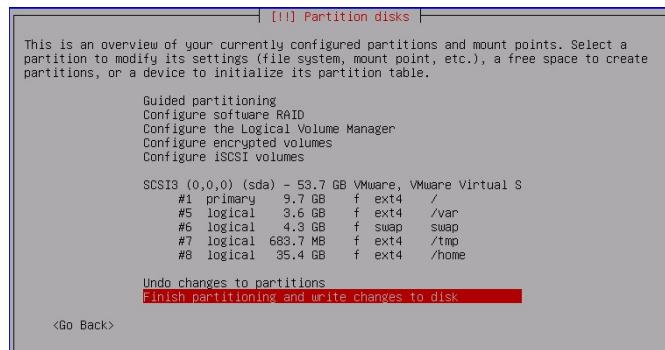
1. In de map Linux waar je ook een .ISO kunt vinden vind je ook een voorbeeld van een logboek. Download dit logboek opnieuw en sla hem als volgt op: <jouw achternaam>, <jouw voornaam> - Logboek Debian. Bijvoorbeeld: Arkelen, John van – Logboek Debian. Hierdoor raak je niet in de war met andere logboeken of verslagen. In dit logboek bewaar je alle gegevens van je configuratie en aangemaakte data. Plaats alvast je eigen mascotte in het logboek, deze heb je in de vorige modules uitgezocht.
2. Zorg voor een Virtual Machine of een computer met de volgende minimale specificaties:
 - Harde schijf: 50GB
 - RAM-geheugen: 4GB
 - Processor: Dual-core, 64 bit
3. Start je systeem met de .ISO-file van Debian 12.1 Bookworm
4. Volg de volgende stappen nauwkeurig:
 1. Zodra de .ISO geladen is, ga je met je pijltjes toetsen naar **Install**. Druk vervolgens op <ENTER>.
 2. Je krijgt nu een taalselectie te zien. Wij kiezen hier voor English. De reden hiervan is, wanneer er een fout ontstaat in je Linux machine is dit makkelijker op te zoeken in het Engels. Zo krijg je sneller je server weer up and running. Zorg ervoor dat **English** geselecteerd is en druk op <ENTER>.
 3. Voor locatie moeten we wel voor **Europe** gaan kiezen, deze staat echter momenteel niet in de eerste lijst en daardoor kiezen we in dit venster voor other. Zorg ervoor dat **Other** geselecteerd is en druk daarna op <ENTER>.
 4. Gebruik weer de pijltjestoetsen en zorg ervoor dat **Europe** geselecteerd is, druk daarna op <ENTER>.
 5. In het volgende venster gaan we onze locatie specificeren naar Nederland. Je kan dit doen doormiddel van de pijltjestoetsen om zo te scrollen en te zoeken naar Netherlands. Een 2^e optie is om de letter **n** in te drukken, vervolgens springt hij meteen naar de landen beginnend met de letter n. Zorg ervoor dat je **Netherlands** geselecteerd hebt en druk vervolgens op <ENTER>.
 6. In Nederland maken wij gebruik van een toetsenbord met een QWERTY-indeling met als onderliggende indeling: **United States - en_US.UTF-8**. Zorg ervoor dat deze instelling is geselecteerd en druk vervolgens op <ENTER>.
 7. Met de gekozen indeling moeten we nog wel een zogeheten *keymap* selecteren. Met de keymap geven we aan welke toetsen er allemaal beschikbaar zijn op jouw toetsenbord en waar. Sommige oudere toetsenborden hebben namelijk nog het €-teken onder de E-toets staan of het @-teken is nog niet gespecificeerd. Hierdoor is het belangrijk dat we de juiste keymap selecteren. De default van de nieuwere toetsenborden hoort de keymap: **American - English** zorg ervoor dat deze geselecteerd is en druk vervolgens op <ENTER>.
5.  **Tip:** Mocht de toetsenbord indeling toch op de een of ander manier fout gegaan zijn kan je dit later weer aanpassen met het commando: `sudo dpkg-reconfigure keyboard-configuration`
6. Als hostname vul je je studentnummer zoals in de vorige module is beschreven, alleen doe je nu in plaats van de letter c (client), de letter s (server) (bijvoorbeeld: **s106035**). Hierdoor hebben alle servers een unieke hostname. Mocht je meerdere servers willen (of moeten) installeren, dan vul je dit aan met de eerste letter van het alfabet en zo verder (bijvoorbeeld: s106035a). Vul de hostname in en druk op <ENTER>.



- Nu wordt er gevraagd om een **Local Domain Name** in te vullen. Hier doen wij momenteel niks mee en laten de default naam hiervoor staan (**localdomain**) druk vervolgens op <ENTER>.
- We moeten nu een wachtwoord invullen voor de gebruiker **root** zoals je weet van de vorige lesblokken is de root-gebruiker de machtigste gebruiker binnen Linux. Kies hiervoor een wachtwoord dat jij goed kan onthouden! Kan je geen wachtwoord bedenken? Dan kan je Welkom01! gebruiken als wachtwoord Wanneer je het wachtwoord wilt controleren op eventuele spelfouten, gebruik je de <TAB>-toets tot je bij de optie: *Show password in Clear* bent gekomen. Druk vervolgens op de <SPATIEBALK> om de optie te activeren, zoals je zult zien kan je nu je wachtwoord controleren. Wanneer alles goed is druk je op <ENTER>.

⚠ Let op: Doordat het nu een schoolserver is mag dit, in een real-life scenario is dit uiteraard niet verstandig. Dit geld uiteraard ook voor het wachtwoord van de gebruiker die we in stap 14 gaan aanmaken.

- We moeten het wachtwoord verifiëren, vul hiervoor weer het wachtwoord in die je in stap 10 hebt aangemaakt. Ook hier kan je weer controleren of je het wachtwoord goed hebt geschreven. Wanneer het wachtwoord goed is in getypt druk je op <ENTER>.
- In de volgende stap vraagt de installatie om de volledige naam van de nieuwe gebruiker. Vul hier zowel je **voor- en achternaam** in (bijvoorbeeld: **John van Arkelen**) en druk op <ENTER>.
- In de vorige stap heb jij je voor- en achternaam ingevuld. Linux neemt automatisch het eerste gedeelte van de naam/woord over in kleine letters. Dit is als het goed is je voornaam. Controleer dit, als het niet klopt wijzig het naar **jouw voornaam** (gebruik **GEEN** hoofdletters) en druk op <ENTER>.
- Net zoals voor de gebruiker **root** moeten we nu ook een wachtwoord aanmaken voor jouw account. Je kan hier hetzelfde wachtwoord gebruiken als die bij van **root**, echter is dit uiteraard **niet** aanbevolen wegens veiligheidsredenen. Het wachtwoord invullen werkt verder hetzelfde als in stap 10. Voer deze stap hier weer uit alleen nu voor jouw gebruikersaccount. Vul een wachtwoord in en druk op <ENTER>.
- Net zoals in stap 11 moet je nu ook het wachtwoord van je gebruikersaccount verifiëren. Vul je wachtwoord opnieuw in en druk op <ENTER>.
- Nu moeten we onze harde schijf indelen. We kiezen nu voor de optie: **Guided - use entire disk** druk vervolgens op <ENTER>. In chapter 02 gaan we een 2^e schijf via FDISK instellen en koppelen.
- Zorg ervoor dat de harde schijf: **/dev/sda** is geselecteerd en druk op <ENTER>.
- Voor de partition disks kiezen we voor de 3^e optie en gaan we de volgende partities aan laten maken: **/home**, **/var** en **/tmp**. Zorg ervoor dat deze optie is geselecteerd en druk vervolgens op <ENTER>.
- Controleer de instellingen met de afbeelding hieronder, wanneer het overeenkomt ga je door naar de volgende stap.



20. Wanneer jouw instellingen overeenkomt met de afbeelding, dan zorg je ervoor dat de optie: **Finish partitioning and write changes to disks** is geselecteerd en druk op <ENTER>.
21. De installatie wil nog een keer zeker weten of je de partitionering door wilt zetten of niet. Zorg ervoor dat **Yes** is geselecteerd en druk op <ENTER>.
22. De installatie vraagt nu of je meerdere **packages** wilt laden door een andere DVD in je machine te laden. Wij willen dit niet, we downloaden alle packages later via het internet. Zorg ervoor dat je **No** hebt geselecteerd en druk vervolgens op <ENTER>.
23. De volgende stap is een netwerk spiegel (network mirror) instellen. Zorg ervoor dat in de stap van **Configure the package manager**, **Yes** is geselecteerd en druk op <ENTER>.
24. Selecteer in de volgende scherm **Netherlands** en druk op <ENTER>.
25. De volgende stap is het selecteren van de archief van de network mirror. Zorg ervoor dat je de volgende link hebt geselecteerd: **deb.debian.org** en druk op <ENTER>.
26. In de volgende stap word er gevraagd of er een HTTP Proxy ingesteld moet worden, dit willen we niet en drukken op <ENTER>.
27. De installatie vraagt nu of je **anoniem** (Configuring popularity-contest) gegevens met hen wilt delen. Wij willen dit nu niet met hen delen, zorg ervoor dat je **No** hebt geselecteerd en druk op <ENTER>.
28. In de volgende stap wil de installatie verschillende softwarepakketten mee worden geïnstalleerd. Zorg ervoor dat alle opties zijn uitgezet (de * voor de optie weghalen) met de <SPATIEBALK>. Behalve de optie: **standard system utilities**, deze optie moet aangevinkt blijven staan. Wanneer je **wel** met een GUI op wilt starten moet je de opties: **Debian desktop environment** en **GNOME** aangevinkt hebben staan. Zorg ervoor dat het scherm lijkt op de afbeelding hieronder (deze is zonder GUI).

```
[ ] Debian desktop environment
[ ] ... GNOME
[ ] ... Xfce
[ ] ... KDE Plasma
[ ] ... Cinnamon
[ ] ... MATE
[ ] ... LXDE
[ ] ... LXQt
[ ] web server
[ ] print server
[ ] SSH server
[*] standard system utilities
```

Zonder GUI

```
[*] Debian desktop environment
[*] ... GNOME
[ ] ... Xfce
[ ] ... KDE Plasma
[ ] ... Cinnamon
[ ] ... MATE
[ ] ... LXDE
[ ] ... LXQt
[ ] web server
[ ] print server
[ ] SSH server
[*] standard system utilities
```

Met GUI

Let op: Alle lessen worden gegeven en deze chapters zijn geschreven op basis van de CLI-omgeving. Hierdoor moet je de optie **tty** gebruiken (<CTRL>+<ALT>+<F2>).

29. Nu moeten we aangeven dat we de **GRUB-loader** willen installeren. Wij willen dit uiteraard en zorgen wij ervoor dat **Yes** is geselecteerd en druk je op <ENTER>.
30. Daarna moeten we aangeven op welke partitie deze geïnstalleerd moet worden, hiervoor kiezen we ten aller tijden de eerste schijf (**/dev/sda**). Zorg ervoor dat deze is geselecteerd en druk op <ENTER>.
31. De installatie is nu voltooid. Zorg ervoor dat **Continue** is geselecteerd en druk op <ENTER>. Je Debian Server installatie wordt nu afgerond en gaat uit zichzelf opnieuw opstarten.



32. Log nu in met de door jou in **stap 12** en **14** aangemaakte gebruikersnaam en wachtwoord. Zorg ervoor dat je al je wijzigingen en aanpassingen zoals je gebruikersnaam en wachtwoord(en) in je logboek hebt beschreven.

```
Debian GNU/Linux 10 s106035 tty1
s106035 login: john
Password:
Linux s106035 4.19.0-12-amd64 #1 SMP Debian 4.19.152-1 (2020-10-18) 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.
john@s106035:~$ _
```

Opdracht 02 – Installeren van VMWare Tools

Zoals je in de vorige Linux module al gewend bent moet je nu ook weer de VMWare Tools installeren. Wanneer je dit doet werkt jouw Virtuele Machine soepeler door een betere connectie met de jouw hardware. Het kan zijn dat VMWare Tools al geïnstalleerd is op je Debian machine, dan kan je deze stap overslaan. Wanneer dit niet zo is? Dan voer je de volgende stappen uit:

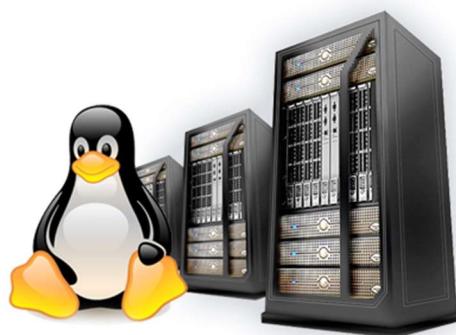
1. Login als de gebruiker **root**, login met het commando: `su`
2. Zorg ervoor dat je de Debian iso weer hebt geladen in je virtual DVD-player.
3. Type het volgende commando in je terminal: `apt-get install open-vm-tools`
4. Wanneer er om een bevestiging wordt gevraagd of je akkoord gaat met de installatie. Type de letter of Y in en druk op **<ENTER>**.
5. Start je machine opnieuw op met de volgende commando: `sudo reboot`
6. VMWare tools zijn nu geïnstalleerd en gereed voor gebruik

Na het opnieuw opstarten zie je dat het scherm van je virtuele machine zich automatisch aanpast aan je eigen venster (scherm vullend). Hierdoor weet je dat de VMWare tools goed is geïnstalleerd en kan je goed gebruik maken van je systeem.

Opdracht 03 – Jezelf toevoegen aan de SUDO-list

Om jezelf makkelijker te maken geven we onszelf nu dezelfde rechten als **root**. Pas hiermee wel op! Je kan een server hierna ook makkelijker om zeep helpen doordat je nu elke commando mag gebruiken en kunt uitvoeren. Log in als root (zie stap hiervoor) en voeg jouw gebruiker toe aan de groep **sudo** gebruik hiervoor het commando die je in **Linux, chapter 05** hebt geleerd. Voor je weer als jezelf inlogt moeten we als root nog wel sudo installeren: `apt-get install sudo`

Log weer in als jezelf en test vervolgens of je nu ook de juiste rechten hebt gekregen en probeer het volgende commando uit: `sudo mkdir /data`. **Schrijf in je logboek** welke commando je hebt gebruikt om jezelf toe te voegen aan de groep én of het aanmaken van de map is gelukt.



Chapter 08: Basis stappen

Doel	Linux server gereed maken voor gebruik
Benodigdheden	Vooraf geïnstalleerde Debian server omgeving
Tijdsduur	Gemiddeld 4 lesuren

Theorie: Op afstand bedienen

Remote beheer

Remote desktop is een functionaliteit die ervoor zorgt dat één of meer mensen via een pc, de "client", toegang kunnen krijgen tot een andere computer, de "remote". Zowel de remote als de client kunnen elk type van computer zijn, met uiteenlopende specificaties, hardware en besturingsssoftware. De toegang tot de remote computer gebeurt met een wachtwoord; dit wachtwoord, op de remote ingesteld, moet op de client-pc ingegeven worden in een inlog-procedure. Nadat het wachtwoord geverifieerd is, kan de gebruiker van de client alles op de remote gebruiken en besturen. Er is dus geen persoon meer nodig bij de remote computer, aangezien deze volledig van op afstand bestuurd kan worden. Deze verbinding tussen beide computers is van onbepaalde duur, tot de client van de remote uitlogt.

Linux naar Linux

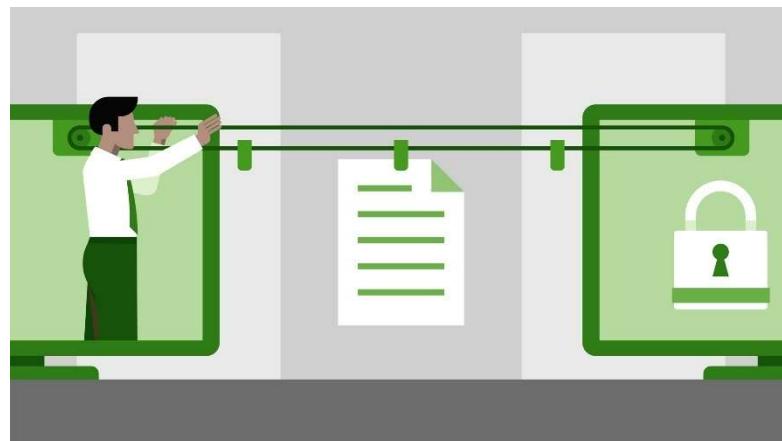
Om een Linux-server van afstand te kunnen bedienen kun je gebruikmaken van Secure Shell, SSh. Dit is een veilige verbinding omdat er tijdens het inloggen encryptiesleutels worden uitgewisseld. De eerste keer dat je aanmeldt bij een computer krijg je een melding dat de RSA-key nog niet bekend is. Deze key moet de eerste keer bevestigd worden waarna deze opgeslagen is. Deze key moet de eerste keer bevestigd te hebben geantwoord op de vraag of je door wilt gaan met deze verbinding. Vervolgens wordt er om een password gevraagd (van de machine waarop je in wilt loggen). Als dit geaccepteerd wordt werk je nu remote op de andere machine. SSh moet wel geïnstalleerd en gestart zijn.

Windows naar Linux

Om vanuit een Windows-machine een Linux-machine over te nemen, heb je een hulpprogramma nodig. Putty (vrij verkrijgbaar op het internet). Door in Putty aan te geven dat je een SSh-verbinding wilt maken met een IP-adres kun je op de remote computer inloggen. Je krijgt in Windows alleen de CLI, geen grafische omgeving! Dit gaan we zo meteen in een opdracht uitproberen.

Windows-programma's op Linux laten werken

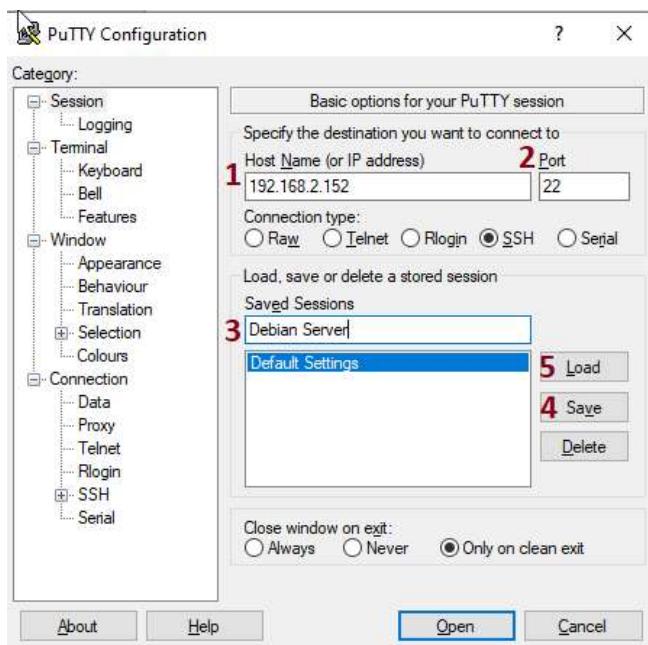
Met het programma Wine en Play-on-Linux is het mogelijk eenvoudige Windows-programma's onder Linux te draaien. Voor spellen en grotere programma's zoals Microsoft Office zijn er ook commerciële emulators ontwikkeld zoals Crossover.



Opdracht 01 – Remote beheer

Op een netwerk zijn er minimaal twee pc's aangesloten. De pc waar de bestanden op staan die moeten gedeeld worden noemen we de **server**. De server levert de dienst waar je met je client gebruik van maakt. Het server gedeelte installeer je (als root). Wij gaan nu een connectie maken via je Windows werkaptop naar je Debian Virtual Machine:

1. Installeer OpenSSH via het commando: `sudo apt-get install openssh-server`
Druk op Y of J wanneer er om een bevestiging gevraagd wordt.
2. Start de SSh-deamon op de Linux machine: `sudo systemctl start sshd.service`
3. Vraag de IP-adres op van je Debian server: `sudo ip addr`
4. Download nu Putty en installeer deze op je werkaptop:
<https://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/w64/putty-64bit-0.74-installer.msi> of gebruik een zoekmachine om Putty te downloaden.
5. Start Putty op en vul het IP-adres van je Debian server in de witte balk onder Host Name (or IP address) (in de afbeelding hieronder nummer 1), laat Port op 22 staan (in de afbeelding hieronder nummer 2). Klik daarna op de knop openen.



 **Tip:** Vul een naam in, in de witte balk onder **Saved Sessions** (in de afbeelding hierboven nummer 3) en klik op **Save** (in de afbeelding hierboven nummer 4). Als je Putty nu opnieuw opstart, kan je een sessie starten doormiddel van de opgeslagen naam te selecteren en op de knop **Load** (in de afbeelding hierboven nummer 5) te klikken.

 **Let op:** Je kan niet direct inloggen als **root** hiervoor moet je eerst als jezelf inloggen.

 **Let op:** Vanaf nu werken we alleen nog maar **remote** om op onze Debian server te werken.

 **Let op:** De eerste keer wordt er gevraagd of je de remote sleutel wilt laden, dit wil je en hierdoor druk je ook op ja.

Schrijf in je logboek of de installatie van SSH is gelukt, of als je fouten tegenkomt schrijf je dit daar ook in. Daarnaast schrijf je je IP-adres op in de daarvoor bestemde vak.



Theorie: Partitioneren

Linux gaat met het benoemen van partities heel zorgvuldig om. Wanneer je de naam van de device weet, weet je tegelijk een aantal zaken:

- ☒ Staat de partitie op de master of op de slave schijf (IDE);
- ☒ Is het een primary of een logical partitie;
- ☒ Hoeveelste partitie gaat het om;

Een harde schijf wordt aangeduid met **/dev/hda** wanneer deze op een **IDE**-connector aangesloten is. Bij een IDE-aansluiting kun je aan de letter zien hoe de device aangesloten is, en met **/dev/sda** wanneer het een **SCSI- of SATA-aansluiting** is. Bij een IDE-aansluiting kun je aan de letter zien hoe de device aangesloten is: **/dev/hda** is een device aangesloten als master op de eerste IDE-connector, **/dev/hdb** als slave c en d respectievelijk als master en slave op de tweede IDE-connector. Voor een SATA-aansluiting **/dev/sda** geldt het volgende: De laatste letter is dan een **b, c of d** (**/dev/sdb, /dev/sdc of /dev/sdd**) afhankelijk van de SATA-connector op het moederbord. Is op het moederbord connector SATA0 en SATA1 gebruikt, dan heet de schijf die aangesloten is op SATA0 **/dev/sda** en op SATA1 **/dev/sdb**. Met de commando `lsblk` vraag je een lijst op met de aantal schijven en partities die beschikbaar zijn op jouw Linux systeem.

Vervolgens staat achter deze naam een getal: **/dev/sda1, /dev/sdc6**. 1 tot en met 4 staan voor een primary partitie, vanaf 5 heb je te maken met een logische partitie. Wanneer je dus een schijf hebt met slechts één primary partitie en één logische partitie heb je een 1 en een 5 (2, 3 en 4 worden dan niet gebruikt). Eén van de primary entries wordt gereserveerd voor extended. Een paar voorbeelden:

- ⌚ **/dev/sdc7** is dus de derde logische partitie op de derde aansluiting (**sdc**);
- ⌚ **/dev/sdb3** is de derde primary partitie op de tweede aansluiting (**sdb**);

Alle devices in Linux hebben een device-naam, zo ook het scherm, bijvoorbeeld: de tweede virtuele console (<CTRL>+<ALT>+<F2>) is **/dev/tty2**. De bekendste devices op een rij:

/dev/hda	IDE-aansluiting
/dev/sda	SCSI- of SATA-aansluiting
/dev/sro	CD/DVD-device
/dev/cdrom	CD/DVD-device
/dev/fd0	floppydrive
/dev/tty	virtuele consoles
/dev/ttyS0	eerste seriële poort (compoort 1(!))
/dev/lpo	eerste parallele poort
/dev/null	“zwart gat”, alles dat hiernaar verwijst verdwijnt van de computer

Tools

Er zijn verschillende tools om partities te bekijken en aan te passen. Allereerst maken we onderscheid in tools voor **MBR** gepartitioneerde schijven en **GPT** gebaseerd. Een GPT-schijf kan meer partities bevatten en de partities mogen groter zijn dan 2TB, wat de grens is voor een MBR-partitie. Voor MBR-schijven zijn er de tools: fdisk, cfdisk en sfdisk (de **f** staat voor fixed, de interne fixed disk). Voor GPT zijn er dezelfde tools, maar dan met een **g**: gdisk, cgdisk en sgdisk. Voor zowel GPT- als MBR-disks is er een mooie tool voor partitioneren: parted. De grafische versie, gparted, wordt vaak meegeleverd op opstartbare rescue DVD's, een handige tool om te partitioneren. Wij gaan straks in een opdracht bezig met fdisk.



Opdracht 02 – 2e Harde Schijf

Om het partitioneren te leren voegen we een 2^e virtuele harde schijf met SCSI-aansluiting toe aan je VM-machine. Hiervoor is het verstandig om je Linux machine uit te zetten, voeg daarna op de bekende manier een 2^e schijf toe. Geef de 2^e schijf **100GB** opslagruimte. De eerste partitie wordt **/data** geef deze 60GB en de tweede partitie wordt **/back** geef deze de resterende aantal GB's. Wanneer je de harde schijf toegevoegd hebt, controleer je of Debian de harde schijf herkent met de commando **lsblk**. Als het goed is zie je nu een 2^e schijf, **schrijf in je logboek** hoe Debian je 2^e schijf heeft beschreven en hoeveel gigabyte je tot je beschikking hebt.

We gaan de 2^e schijf nu partitioneren, typ de commando **sudo cfdisk /dev/sdb** in. Als labeltype kiezen we voor **gpt**. Nu zie je dat de schijf **/dev/sdb** geselecteerd is en zie je aan de rechte kant de grootte van je schijf. Onderin zie je een aantal opties: **Nieuw, stoppen, Hulp, schrijven** en **dumpen**. Zorg ervoor met de pijltjestoetsen dat **Nieuw** is geselecteerd, druk op **<ENTER>**. Nu moet je aangeven hoe groot je de eerste partitie wilt hebben, zorg ervoor dat er in plaats van **100G, 60G** staat. Druk vervolgens op **<ENTER>**. Als het goed is ben je nu weer terug in je begin scherm en zie je boven aan een nieuw partitielabel toegevoegd is (**/dev/sdb1**). Zorg ervoor dat je “vrije ruimte” selecteert en maak nog eens een partitie met de resterende aantal GB.

Om ervoor te zorgen dat de partitietabel wordt weggeschreven, selecteer je in het begin scherm de optie: **schrijven** en druk op **<ENTER>**. Er verschijnt nu een tekst met de vraag: “*Weet u zeker dat u de partitietabel naar schijf wilt schrijven?*” Controleer voor de zekerheid nog 1x of alles goed staat (1x 5G en 2x 2G), als alles goed staat, typ dan **ja** en druk op **<ENTER>**. Wanneer je geen melding krijgt is alles goed gelukt en kan je de optie: **stoppen** selecteren en op **<ENTER>** drukken. Gebruik nu weer de commando **lsblk** en **schrijf in je logboek** wat er nu staat. Zie jij enig verschil?

```
Schijf: /dev/sdb
Grootte: 10 GiB, 10737418240 bytes, 20971520 sectoren
Label: gpt, ID: 0BB1E943-5F60-B344-8615-5F513227AAFD

Apparaat      Begin      Einde    Sectoren  Grootte Type
>> /dev/sdb1     2048    10487807   10485760    5G Linux bestandssysteem
/dev/sdb2    10487808   14682111   4194304    2G Linux bestandssysteem
/dev/sdb3    14682112   18876415   4194304    2G Linux bestandssysteem
[vrije ruimte] 18876416  20971486   2095071   1023M

Partition-UUID: FF0E3B9E-7D0C-E845-B5F1-102C9D436354
Partitiotype: Linux bestandssysteem (OFC63DAF-8483-4772-8E79-3D69D8477DE4)

[verwijderen] [ Resize ] [ stoppen ] [ Type ] [ Hulp ] [ schrijven ]
[ dumpen ]

Q = programma afsluiten zonder partitietabel te schrijven
```

Om gebruik van de 2 partities te kunnen maken moeten we ze eerst nog formateren. Dit doen we met de volgende commando: **sudo mkfs.ext4 /dev/sdb1** zorg ervoor dat je hetzelfde doet met **/dev/sdb2**.



Mountpoint aanmaken

1. Eerst moeten we de UUID opvragen van de zojuist gepartitioneerde harde schijf. Gebruik hiervoor de volgende commando: `sudo blkid`

```
john@s10603:~$ sudo blkid
/dev/sr0: UUID="2020-08-01-12-35-44-00" LABEL="Debian 10.5.0 amd64 1" TYPE="iso9660" PTUUID="6ee43470" PTTYPE="dos"
/dev/sdb1: UUID="ea0d7b33-0fe8-47c4-ab4a-2f00733a2dcf" TYPE="ext4" PARTUUID="cc088c6d-465d-ed45-836d-a4bc82e2d8cd"
/dev/sdb2: UUID="20606b0d-e633-4b23-b713-7d312a6c6517" TYPE="ext4" PARTUUID="e48d862e-2d88-a94d-b648-91abc021bf8c"
/dev/sda1: UUID="2df6c378-b46c-431c-8654-2a59350f0d5a" TYPE="ext4" PARTUUID="05a9df42-01"
/dev/sda5: UUID="f0bb856c-9d54-44a0-9bd9-8b043862dc08" TYPE="ext4" PARTUUID="05a9df42-05"
/dev/sda6: UUID="402a2792-bc20-4ded-b6da-ac20dab69c8a" TYPE="swap" PARTUUID="05a9df42-06"
/dev/sda7: UUID="7b3b99de-c676-44da-b7a6-93a5128c6a54" TYPE="ext4" PARTUUID="05a9df42-07"
/dev/sda8: UUID="efa31c86-ffe8-4695-a611-59cc50938da5" TYPE="ext4" PARTUUID="05a9df42-08"
```

Zorg ervoor dat je de regel van /dev/sdb1 en /dev/sdb2 kopieert en plakt in een kladblok.

2. Zorg ervoor dat je met de commando: `mkdir` de volgende map aanmaakt: `/back`
3. Open daarna het bestand fstab (fstab is een bestand waarin aangegeven staat welke apparaten (partities, cd-stations, usb-sticks) bij de systeemstart gemount of niet gemount moeten worden). Gebruik hiervoor het volgende commando: `sudo nano /etc/fstab`
4. Voeg onderaan in het bestand de volgende tekst toe:

⚠ **Let op:** Na de mount (/data en /back) moet je de **<TAB>**-toets gebruiken om de opties gescheiden te houden. Wanneer je de **<SPATIEBALK>** gebruikt krijg je een error.

⚠ **Let op:** Tussen de UUID-code en de mount (/data en /back) druk je **wel 1x** de **<SPATIEBALK>** in.

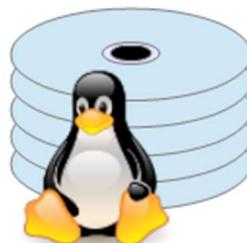
⚠ **Let op:** Vergeet niet om bij de UUID de “-tekens weg te halen.

⚠ **Let op:** De UUID hieronder is bedoeld als voorbeeld! Kopieer hier de UUID die je in stap 1 hebt achterhaald.

```
# /dev/sdb1 automatisch mount /data
UUID=ea0d7b33-0fe8-47c4-ab4a-2f00733a2dcf /data          ext4    defaults 0      2

# /dev/sdb2 automatisch mount /back
UUID=20606b0d-e633-4b23-b713-7d312a6c6517 /back        ext4    defaults 0      2
```

5. Controleer met het commando `sudo mount -a` of alles goed is gelukt. Wanneer je geen foutmelding krijgt dan heb je de partities op de juiste manier toegevoegd aan fstab.
6. Wanneer het niet in 1 keer werkt gebruik dan de volgende commando, om fstab opnieuw te laden: `sudo systemctl daemon-reload`
7. **Maak een screenshot voor in je logboek** van de partitietabel, gebruik hiervoor het commando `lsblk`.



Theorie: Firewall

Door systemen met andere IT-systemen of het internet te verbinden, opent zich een reeks aan interessante mogelijkheden maar worden gebruikers ook aan gevaar blootgesteld. Hacken, identiteitsdiefstal, malware en online fraude zijn veelvoorkomende dreigingen waarmee gebruikers te maken kunnen krijgen wanneer ze zichzelf aan gevaren blootstellen door hun computer te verbinden met een netwerk of het internet.

Wat als gebruikers zichzelf zouden kunnen beschermen tegen de allerergste gevaren door een onzichtbare muur op te trekken die deze gevaren buitenhoudt? Dan zou iedereen zo'n muur moeten hebben (gelukkig bestaat hij al). Die onzichtbare muur is wat we een firewall noemen.

Een firewall staat tussen een computer en het verbindingspunt met een extern netwerk of het internet. Hij besluit welk netwerkverkeer verder mag komen en welk verkeer als gevaarlijk wordt beschouwd. In wezen onderscheidt een firewall het goede van het slechte, het betrouwbare van het onbetrouwbare.

Soorten firewall

De verschillende soorten firewall omvatten software, hardware of een combinatie van beide. Ze hebben verschillende toepassingen en hebben allemaal hun eigen sterke en zwakke kanten.

⌚ Stateful inspection

Een veel voorkomend beschermingsschild is de **stateful inspection firewall**, die verkeer toestaat of blokkeert op basis van technische eigenschappen als protocol, status en poort.

Stateful inspection firewalls passen filters toe om te beslissen of ze de data tot de gebruiker toelaten. Deze beslissingen worden vaak genomen op basis van regels die de beheerder heeft gedefinieerd tijdens de installatie van de computer en de firewall.

De firewall kan ook zelf beslissingen nemen, gebaseerd op eerdere interacties waarvan hij heeft "geleerd". Zo kunnen bijvoorbeeld bepaalde soorten verkeer, die in het verleden storingen hebben veroorzaakt, in de toekomst worden tegengehouden.

⌚ Proxy

Een **proxy-firewall** komt wel heel dicht in de buurt van een fysieke barrière. In tegenstelling tot andere soorten firewall treedt hij op als een tussenpersoon tussen externe netwerken en computers om elk direct contact tussen de twee partijen uit te sluiten.

Deze firewall bekijkt en beoordeelt binnengesloten elementen, net als een portier bij de entree van een gebouw. Als hij geen problemen ziet, dan laat hij de gegevens toe tot de gebruiker.

Het nadeel van dit type zware beveiliging is dat soms ook gegevens worden tegengehouden die geen dreiging vormen, waardoor de functionaliteit vertraagt.

⌚ Nieuwe generatie

Dreigingen evolueren en vragen om steeds intensievere oplossingen. Firewalls van de nieuwe generatie zitten boven op dit probleem door functies van de traditionele firewall te combineren met systemen die netwerkinbraken voorkomen.

In deze nieuwe generatie worden dreigingsspecifieke firewalls ontworpen om op gedetailleerd niveau specifieke gevaren op te sporen en te identificeren, bijvoorbeeld geavanceerde malware. Deze firewalls worden meestal gebruikt in bedrijfsnetwerken en geavanceerde netwerken en bieden een alomvattende oplossing om gevaren tegen te houden.



Opdracht 03 – Configureren van de (standaard) firewall

Hier voor installeren wij eerst een tool om het beheer makkelijker te maken. De tool die wij gaan gebruiken is **UFW**. De **Uncomplicated Firewall** is een veel gebruikte firewall in Debian en Ubuntu. UFW is een beheeraag voor iptables dat als doel heeft het beheer van je firewall eenvoudiger te maken.

1. Eerst moeten we de tool installeren, gebruik hiervoor het commando: `sudo apt-get install ufw`
2. Vervolgens moeten we de tool starten en activeren dit doe je doormiddel van de volgende commando:
`sudo ufw enable`
3. Aangezien we via Putty verbonden zijn krijgen we een waarschuwingsbericht. In de waarschuwing staat dat wanneer je UFW start je de **SSH** verbinding verbroken kan worden. Type de **y** in en druk op <ENTER> om verder te gaan.
4. We voegen nu **SSH** toe aan de White-list van de firewall, hierdoor kan je veilig gebruik maken van **SSH**.
`sudo ufw allow ssh`
5. We gaan nu de default instellingen aanmaken in de firewall:
`sudo ufw default deny incoming`
`sudo ufw default allow outgoing`
6. We passen deze instellingen nu toe via het commando: `sudo ufw status verbose`

We controleren nu of de Firewall geactiveerd is. Gebruik hiervoor het commando: `sudo ufw status`

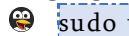
Als het goed is komt het volgende in beeld:

```
john@s106035:~$ sudo systemctl status ufw
● ufw.service - Uncomplicated firewall
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ufw.service; enabled; vendor preset: enabled)
  Active: active (exited) since Sat 2020-11-21 22:11:17 CET; 2min 50s ago
    Docs: man:ufw(8)
   Main PID: 1034 (code=exited, status=0/SUCCESS)
     Tasks: 0 (limit: 4673)
    Memory: 0B
      CGroup: /system.slice/ufw.service

Nov 21 22:11:17 s106035 systemd[1]: Starting Uncomplicated firewall...
Nov 21 22:11:17 s106035 systemd[1]: Started Uncomplicated firewall.
```

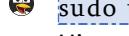
Aantal commando's die gebruikt kunnen worden om toegang te verlenen of te verbieden:

Toegang verlenen:



`sudo ufw allow ftp`

Hiermee wordt de toegang tot een bepaald programma toegekend.



`sudo ufw allow 22`

Hiermee wordt de toegang met een bepaalde poort toegekend.



`sudo ufw allow 1000:2000/tcp`

Hiermee wordt de toegang met een reeks poorten voor tcp toegekend.



`sudo ufw allow 1000:2000/udp`

Hiermee wordt de toegang met een reeks poorten voor udp toegekend.



`sudo ufw allow from 111.222.333.444`

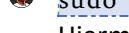
Hiermee wordt de toegang vanaf een bepaald IP-adres toegekend.

Regels verwijderen



`sudo ufw delete allow ssh`

Hiermee verwijder je een regel voor specifieke software uit de toegang lijst.



`sudo ufw delete allow 22`

Hiermee verwijder je een regel voor een poort uit de toegang lijst.

Toegang weigeren:



`sudo ufw deny out ftp`

Hiermee blokkeert je een programma om naar buiten te communiceren



`sudo ufw deny out 25`

Hiermee blokkeert je een poort om naar buiten te communiceren



`sudo ufw deny from 111.222.333.444`

Hiermee wordt de toegang vanaf een bepaald IP-adres geblokkeerd.



Opdracht 04 – Configureren van de resource repository

Een pakketbron, softwarebron, repository of kortweg repo is een opslagplaats van software en de daarmee gerelateerde informatie zoals afhankelijkheden (benodigdheden om een softwarepakket te installeren). De pakketbron wordt meestal aan het internet verbonden door de bestanden op een server te plaatsen. Via een speciaal programma, een pakketbeheerder, kan de software dan gedownload worden naar de computer van de eindgebruiker. De pakketbron kan zowel gecompileerde software bevatten als broncode die nog gecompileerd moet worden.

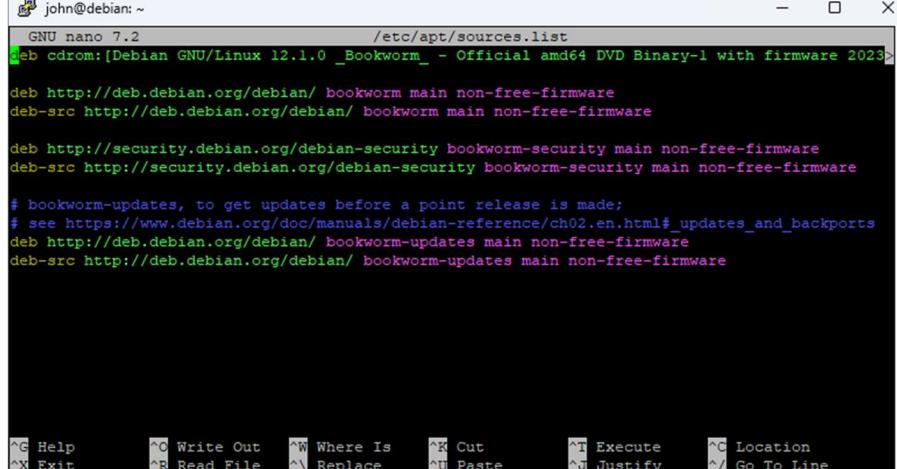
In een Linuxdistributie die gebruikmaakt van pakketbronnen wordt vaak een aantal pakketbronnen meegeleverd, gescheiden volgens type software die de pakketbron bevat. In Linux bestaan de volgende pakketbronnen:

- Main - Officieel ondersteunde software.
- Restricted - Officieel ondersteunde software die niet beschikbaar is onder een compleet vrije licentie.
- Universe - Software ondersteund door de gemeenschap (niet officieel ondersteunde software).
- Multiverse - Niet-vrije software.

Voor Debian Linux systemen vind je de repositories in: **/etc/apt/sources.list** bestand. Hierin gaan we een aantal archives toevoegen om de server up-to-date te houden. Op <https://wiki.debian.org/SourcesList> kan je de meest recente repositories vinden.

1. Eerst maken we een back-up van de huidige sources.list. Dit doen we doormiddel van de cp commando en verplaatsen we naar de map /back: `sudo cp /etc/apt/sources.list /back`
2. Daarna open we het bestand met **nano**:

3. Je krijgt dan het volgende scherm:

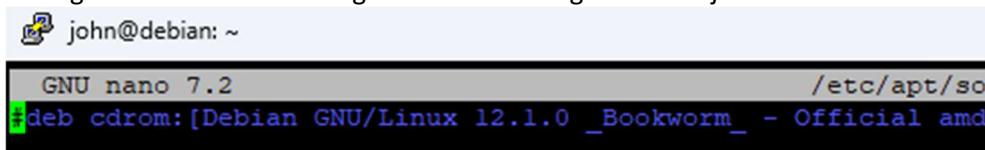


```
GNU nano 7.2                               /etc/apt/sources.list
john@debian: ~
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 12.1.0 _Bookworm_ - Official amd64 DVD Binary-1 with firmware 2023]
deb http://deb.debian.org/debian/ bookworm main non-free-firmware
deb-src http://deb.debian.org/debian/ bookworm main non-free-firmware

deb http://security.debian.org/debian-security bookworm-security main non-free-firmware
deb-src http://security.debian.org/debian-security bookworm-security main non-free-firmware

# bookworm-updates, to get updates before a point release is made;
# see https://www.debian.org/doc/manuals/debian-reference/ch02.en.html#_updates_and_backports
deb http://deb.debian.org/debian/ bookworm-updates main non-free-firmware
deb-src http://deb.debian.org/debian/ bookworm-updates main non-free-firmware
```

4. Als eerste gaan we de regel waarin “**cdrom**” in voor komt uncommenten. Dit doen we in scripts doormiddel van een hekje (#) voor de regel te plaatsen. Je ziet de kleur van de betreffende regel veranderen, wanneer dit is gebeurt dan word de regel niet meer meegenomen bij het uitlezen van de script:



```
GNU nano 7.2                               /etc/apt/sources.list
john@debian: ~
deb cdrom:[Debian GNU/Linux 12.1.0 _Bookworm_ - Official amd64 DVD Binary-1 with firmware 2023]
```

5. Nu slaan we het bestand op door de toetscombinatie: **CTRL+X** te gebruiken. Wanneer hij vraagt of je wilt opslaan dan klik je op **Y** van Yes en druk je op **<ENTER>**. Vervolgens update je systeem opnieuw:

```
sudo apt update
```



Chapter 09: L.A.M.P. met PHPMyAdmin

Doeleind	Installeren van L.A.M.P. met PHPMyAdmin
Benodigdheden	Debian 10.5 Server
Tijdsduur	Gemiddeld 4 lesuren



Theorie: Wat bedoelt men met L.A.M.P.

De term LAMP wordt in de informatietechnologie steeds vaker gebruikt. LAMP wordt gebruikt om een bepaalde omgeving in aan te duiden. Het verwijst naar de combinatie van de softwarepakketten Linux, Apache en MySQL. De laatste letter in de afkorting LAMP, de letter P, verwijst naar de programmeertalen PHP, Python en Perl.

De term LAMP-omgeving wordt vaak gebruikt om een set gratis softwarepakketten aan te duiden die in combinatie op een webserver worden gebruikt. De afkorting LAMP staat voor de volgende softwarepakketten:

Linux Apache MySQL PHP, Perl en/of Python

Al deze pakketten vallen onder de [GNU General Public License \(GPL\)](#). In deze licentie staat min of meer dat u mag doen wat u wilt met de software, op voorwaarde dat u ditzelfde recht doorgeeft aan anderen en de oorspronkelijke ontwikkelaars in uw software vermeldt. Wanneer u zich aan deze regels houdt mag u de software zelfs aanpassen en doorverkopen.

Linux

Linux is een besturingssysteem of operating system dat zeer geschikt is voor servers op het internet. Linux is afgeleid van het besturingssysteem UNIX. Linux is gratis te downloaden en kan zo de kosten voor de aanschaf van een besturingssysteem drukken.

Apache

Apache is een webserver of daemon voor Linux. Een webserver is het stuk software op een server dat het mogelijk maakt om webpagina's op de betreffende server te raadplegen. Elke webpagina die u op het internet kunt raadplegen, draait ergens op een webserver. Zo ook het artikel dat u nu leest.

MySQL

MySQL is een relationeel databasemanagementsysteem (DBMS) voor Linux. In een dergelijk systeem kunt u databases of databanken aanmaken. Een database is niets anders dan een verzameling van gegevens die met elkaar verbonden staan. Via een gestructureerde taal kunt u de gegevens in de database oproepen. Deze taal heet SQL en staat voor Structured Query Language. Hier komt de naam MySQL vandaan.

PHP, Perl of Python

PHP, Perl en Python zijn programmeertalen die u kunt gebruiken om uw website uit te breiden met programmacode. Zo kunt u bijvoorbeeld programmacode schrijven die de formulieren op uw website kan verwerken. Ook kunnen deze programmeertalen gebruikt worden om de gegevens uit de MySQL database op uw webpagina te tonen.

Voordelen van de LAMP-omgeving

De LAMP-omgeving is voor veel bedrijven populair. De reden hiervan is dat Linux, Apache en MySQL in combinatie met PHP, Perl of Python gratis producten zijn. U mag al deze software gratis gebruiken voor commerciële doeleinden. De kosten voor software worden zo enigszins gedrukt.

Een andere reden om LAMP te gebruiken is het feit dat de verschillende softwarepakketten goed op elkaar zijn afgestemd. Apache laat zich gemakkelijk installeren op een Linux-omgeving. PHP heeft standaard ondersteuning voor MySQL.



Opdracht 01 - Installeren van de webserver

Stap 01 - Installeren van Apache2

1. We zorgen er eerst voor dat de Debian machine up-to-date is, login als root en typ daarna de volgende commando's in: `sudo apt-get update && sudo apt upgrade -y`
2. Daarna gaan we apache2 installeren: `sudo apt-get install apache2 -y`
3. Door de `-y`-optie installeert hij zonder vragen in 1 keer de apache2 webserver. Zojuist hebben we apache2 geïnstalleerd. Je kan controleren of het werkt door de volgende commando's in te typen: `sudo systemctl status apache2`

Je krijgt dan een soortgelijke uitkomst:

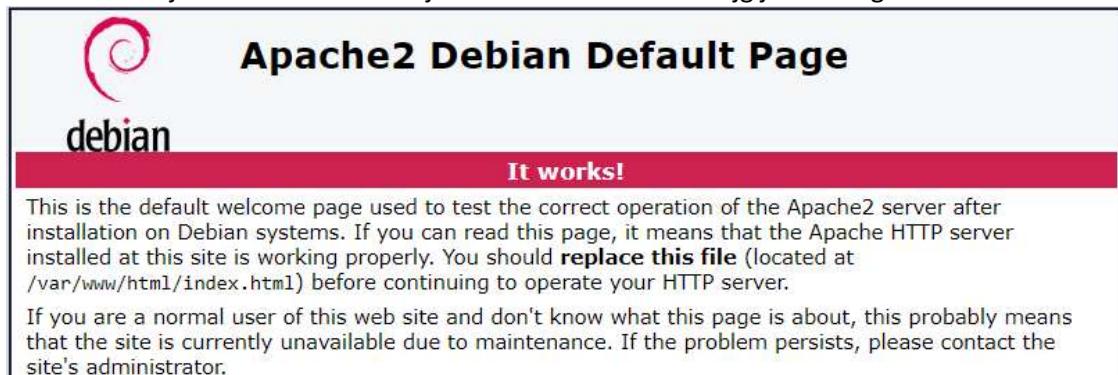
```
john@s106035:~$ sudo systemctl status apache2
● apache2.service - The Apache HTTP Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/apache2.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2020-11-21 22:19:32 CET; 36s ago
     Docs: https://httpd.apache.org/docs/2.4/
   Main PID: 1879 (apache2)
      Tasks: 55 (limit: 4673)
     Memory: 22.5M
        CPU: 0.000 CPU(s) since start
       CGroup: /system.slice/apache2.service
               └─1879 /usr/sbin/apache2 -k start
                  ├─1880 /usr/sbin/apache2 -k start
                  ├─1881 /usr/sbin/apache2 -k start

Nov 21 22:19:31 s106035 systemd[1]: Starting The Apache HTTP Server...
Nov 21 22:19:32 s106035 systemd[1]: Started The Apache HTTP Server.
```

⚠ Let op: Wanneer er geen `active (running)` staat kan je proberen om met de volgende commando's het nogmaals proberen:

```
sudo systemctl start apache2
sudo systemctl restart apache2
sudo systemctl enable apache2
sudo systemctl status apache2
```

Als je daarna nog geen `active (running)` ziet, volg je de bovenstaande stappen opnieuw uit. Wanneer je het IP-adres van je Debian machine in je webbrowser invoert krijg je het volgende te zien:



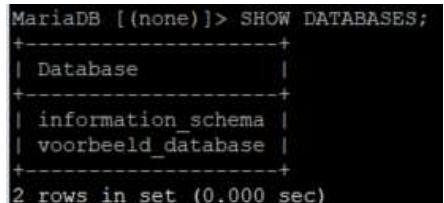
4. Met het commando `ip addr` krijg je het IP-adres van je Debian machine te zien.
5. Wanneer je de bovenstaande default page niet ziet, moeten we Apache2 toegang geven om buiten te treden door WWW Full (dit bezit alle poorten die we nodig zijn om een website te hosten (80,443/tcp)) `sudo ufw allow in "WWW Full"`



Stap 02 - Installeren van MariaDB

Om een goede webserver te maken moeten we ook een database installeren. Binnen een database wordt alle data van de website geplaatst, hierdoor is een database server hoognodig. Wij gaan hiervoor MariaDB gebruiken. Binnen Linux kan je ook gebruik maken van MySQL, PostgreSQL, GNOME-DB en OracleDB. Wij gebruiken MariaDB omdat deze installatie stabiel is en na een aantal aanpassingen ook veilig is voor eventuele hackers.

1. Installeren van MariaDB: `sudo apt-get install mariadb-server -y`
 2. Om de veiligheid te waarborgen gebruiken we het volgende commando:
`sudo mysql_secure_installation`
 3. Je krijgt na het invoeren van het commando een aantal vragen:

Enter current password for root (enter for none):	<vul hier je root-wachtwoord in>
Switch to unix_socket authentication [Y/n]	n
Change the root password? [Y/n]	n
Remove anonymous users? [Y/n]	Y
Disallow root login remotly? [Y/n]	Y
Remove test database and access to it? [Y/n]	Y
Reload privilege tables now? [Y/n]	Y
 4. Met het commando `sudo mariadb` kom je in de console van MariaDB terecht. Je ziet het CLI van `~#` wijzigen naar `MariaDB [(none)]>` Nu gaan we via de CLI een database aanmaken, hiervoor gebruiken we de volgende commando: `CREATE DATABASE <jouw_gebruikersnaam>;` Je ziet dat we het commando in hoofdletters hebben ingevoerd met daarna de naam. Het commando binnen MariaDB moet altijd in hoofdletters getypt worden en afgesloten worden met een punt-komma-teken (`;`).
 5. Met de volgende 2 commando's maken we een gebruiker aan en geven we alle rechten over het zojuist aangemaakte voorbeeld-database aan een voorbeeld gebruiker met een specifiek wachtwoord.
`CREATE USER '<jouw_gebruikersnaam>'@'localhost' IDENTIFIED BY 'wachtwoord';`
`GRANT ALL PRIVILEGES ON <jouw_gebruikersnaam>.* TO '<jouw_gebruikersnaam>'@'localhost';`
- ⚠ Let op:** Zorg ervoor dat je `<jouw_gebruikersnaam>` wijzigt naar je eigen `gebruikersnaam`.
6. Als laatste moet je met nog de database "doorspoelen" om de zojuist aangemaakte rechten toe te passen: `FLUSH PRIVILEGES;`
 7. Nu heb je een database aangemaakt en deze met alle rechten aan een gebruiker gekoppeld. We gaan nu MariaDB als root verlaten en loggen in als de zojuist aangemaakte gebruiker: `exit`
 8. Met de volgende commando loggen we in als de nieuwe gebruiker en met zijn rechten. Eerst gebruiken we het commando `mariadb` om de console van de database op te roepen, vervolgens gebruiken we de optie `-u` hierachter geef je de gebruiker waarmee je wilt inloggen op, doordat wij eerder hebben aangegeven dat we alleen met een wachtwoord in mogen loggen moeten we ook de optie `-p` gebruiken
`sudo mariadb -u <jouw_gebruikersnaam> -p`
 9. Vul nu je wachtwoord in, **let op: je ziet geen tekens verschijnen**.
Je ziet na het inloggen dat het CLI weer gewijzigd is naar `MariaDB [(none)]>` dit betekend dat je succesvol ingelogd bent. We willen graag zien welke databases er allemaal aangemaakt zijn. Hiervoor gebruiken we het volgende commando: `SHOW DATABASES;` Je krijgt een lijst zoals hieronder weer wordt gegeven te zien:


```
MariaDB [(none)]> SHOW DATABASES;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| voorbeeld_database |
+-----+
2 rows in set (0.000 sec)
```
 10. Verlaat MariaDB weer met de `exit` commando.



Basic MySQL commando's:

Wijzig de rode woorden naar jouw eigen informatie (het commando in de rechter kolom is 1 commando)

Aanmelden mariadb	mysql -u gebruikersnaam -p
Aanmaken database	CREATE DATABASE database;
Aanmaken gebruiker	CREATE USER 'gebruikersnaam'@'localhost' IDENTIFIED BY 'wachtwoord';
Rechten toe kennen	GRANT ALL PRIVILEGES ON database.* TO 'user'@'localhost';
Rechten toe passen	FLUSH PRIVILEGES;
Databases bekijken	SHOW DATABASES;
Users bekijken	SHOW USERS;

⚠ Let op: Na elke wijziging moet je mariadb restarten. `sudo systemctl restart mysqld`

Stap 03 - Installeren van PHP

1. Zonder een scripting of een programmeerserver hebben we niks aan de webserver. Als scripting of programmeerserver maken wij gebruik van PHP. Met PHP kan je, je code laten werken zodat je website nog soepeler verloopt en je meer kunt bereiken. Met de volgende commando installeren we de laatste bekende, stabiele versie van PHP:

```
sudo apt-get install php php-cli php-fpm php-json php-mysql libapache2-mod-php php-mbstring php-zip php-gd
```

⚠ Let op: Bovenstaande is 1 lange commando.

2. Normaal kijkt de apache server eerst naar index.html maar omdat wij PHP willen gebruiken i.p.v. HTML gaan we dit wijzigen naar index.php. Hiervoor gaan we een configuratiebestand van apache2 aanpassen: `sudo nano /etc/apache2/mods-enabled/dir.conf` Je krijgt het volgende te zien:

```
john@debian: ~
GNU nano 7.2                               /etc/apache2/mods-enabled/dir.conf
directoryIndex index.html index.cgi index.php index.xhtml index.htm
```

Zorg ervoor dat index.php tussen DirectoryIndex en index.html komt te staan

```
john@debian: ~
GNU nano 7.2                               /etc/apache2/mods-enabled/dir.conf
directoryIndex index.php index.html index.cgi index.pl index.xhtml index.htm
```

3. Sla het bestand op door de toets commando **<CTRL>+<X>** te gebruiken en deze te beantwoorden met **Y** daarna **<ENTER>** om het te bevestigen. Nu moeten we apache2 opnieuw starten:

```
sudo systemctl restart apache2
```

4. Om te controleren of PHP goed werkt plaatsen we een bestand genaamd **info.php** in de root map van apache2: `sudo nano /var/www/html/info.php` Vul hier vervolgens het volgende stukje script in:

```
<?php
phpinfo();
?>
```

5. Sla het bestand op door de toets commando **<CTRL>+<X>** te gebruiken en deze te beantwoorden met **Y** daarna **<ENTER>** om het te bevestigen. Open nu weer je webbrowser en vul na je IP-adres in vervolgt door **/info.php** bijvoorbeeld: **192.168.16.130/info.php** Als het goed is zie je welke versie is geinstalleerd.



Opdracht 02 – Installeren van PHPMyAdmin

PHPMyAdmin is een applicatie waarmee je je MySQL database online kunt beheren en raadplegen. Je kunt met PHPMyAdmin onder andere databases, tabellen en gegevensvelden aanmaken en verwijderen. Ook voor het maken van een back-up van je databases kun je in PHPMyAdmin terecht.

1. Voor we nu gaan beginnen met de installatie moeten we de server nog een keer updaten. Waarschijnlijk zijn er geen nieuwe pakketten beschikbaar maar voor de zekerheid doen we dit nog wel even:
`sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade`
2. We gaan ons eerst naar de map **temporary** (tijdelijk) verplaatsen: `cd /tmp`
3. Helaas zit PHPMyAdmin niet in een standaard repository hierdoor moeten we de ingepakte setup downloaden. Hiervoor gebruiken we het commando **wget** met deze commando kan je verschillende bestanden van diverse server via het internet downloaden. Het commando werkt als volgt: je begint met het commando vervolg door de weblink. Vul in je CLI de volgende commando in:
`wget https://www.phpmyadmin.net/downloads/phpMyAdmin-latest-all-languages.tar.gz`
4. Elk gedownload archief heeft een overeenkomstig .asc-bestand dat zijn unieke sleutelsignatuur bevat. Zodra beide bestanden zich in dezelfde map bevinden, kan de handtekening worden geverifieerd. Om de GPG-sleutel voor phpMyAdmin te verifiëren, download je de phpMyAdmin-sleutelhanger:
`wget https://files.phpmyadmin.net/phpmyadmin.keyring`
5. Nadat de GPG-sleutel succesvol is gedownload moeten wij deze nog wel importeren:
`sudo gpg --import phpmyadmin.keyring` Indien nodig installeer je eerst de optie gpg:
`sudo apt-get install gpg`
6. Om PHPMyAdmin te kunnen benaderen maken we nu een map aan binnen de webserver:
`sudo mkdir -p /var/www/html/phpmyadmin`
7. We hebben zojuist een map aangemaakt waar wij PHPMyAdmin gaan installeren. Hiervoor moeten we eerst het pakket uitpakken, wanneer we dit doen laten we hem direct in de juiste map plaatsen:
`sudo tar xvf phpMyAdmin-latest-all-languages.tar.gz --strip-components=1`
`-C /var/www/html/phpmyadmin`



Let op: Bovenstaande commando is 1 lange commando, controleer dit goed!

8. Nu we alles op de juiste plek hebben staan, moet PHPMyAdmin nog wel geconfigureerd worden. Hiervoor pakken we de default configuration file van PHPMyAdmin zelf en passen deze een beetje aan. Eerst gaan we de configfile kopiëren én hernoemen. Dat doen we als volgt:
`sudo cp /var/www/html/phpmyadmin/config.sample.inc.php`
`/var/www/html/phpmyadmin/config.inc.php`



Let op: Bovenstaande commando is 1 lange commando, controleer dit goed!

9. Open het bestand met een ander tekst editor dan wij in de eerste modules hebben gebruikt. **Nano** is een wat gebruikersvriendelijker CLI tekstediter dan VI. Als je wel VI wilt gebruiken dan vervang je het commando nano met vi.
`sudo nano /var/www/html/phpmyadmin/config.inc.php`
10. We moeten nu opzoek naar de woord **blowfish** om een wachtwoord toe te voegen. Gebruik binnen Nano de volgende toetscombinatie: **<CTRL>+<W>** en type vervolgens **blowfish** in als zoekopdracht en druk daarna op **<ENTER>**. Kijk naar de afbeelding hieronder, als het goed is gegaan dan zie je hetzelfde.

```
$cfg['blowfish_secret'] = ''; /* YOU MUST FILL IN THIS FOR COOKIE AUTH! */
```



11. Vul tussen de 2 ‘ ‘ jouw wachtwoord in (zie afbeelding hierboven). Kan je geen wachtwoordzin bedenken? Dan mag je, aangezien het een schoolopdracht is, ook P@ssw0rd gebruiken als wachtwoord. Als het goed is komt het straks als volgt uit te zien:

```
$cfg['blowfish_secret'] = 'Welkom01!'; /* YOU MUST FILL IN THIS FOR COOKIE AUTH! */
```

12. Gebruik na het aanpassen de volgende toetscombinatie <CTRL>+<X> om het bestand op te slaan, druk op Y wanneer hier om gevraagd wordt.

13. We gaan nu de juiste rechten toekennen aan het bestand, de eigenaar en de groep mogen alleen Lezen en Schrijven wie geen eigenaar of in de groep zit mag niks met het bestand doen:

```
sudo chmod 775 /var/www/html/phpmyadmin/config.inc.php
```

14. Wanneer we nu kijken met het commando ls -l zien we dat jij de eigenaar en de groep bent van het bestand. Dit willen we niet, hiervoor maken we een algemene groep, eigenaar van het bestand:

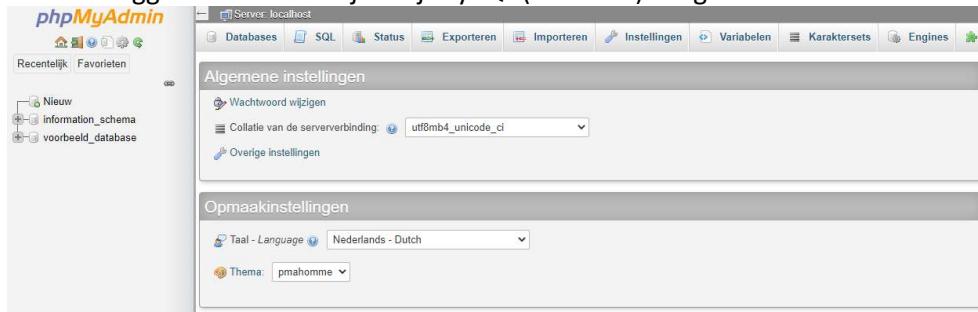
```
sudo chown www-data:www-data /var/www/html/phpmyadmin
```

15. Nu is de installatie van PHPMyAdmin als goed is voltooid. We moeten alleen nog wel Apache2 opnieuw opstarten. [sudo systemctl restart apache2](#)

16. Nu kunnen we PHPMyAdmin via een webbrowser van jouw werkaptop benaderen. Dit doe je doormiddel van het IP-adres van de Debian server in je adresbalk van een webbrowser in te vullen vervolgd met /phpmyadmin. Bijvoorbeeld: **192.168.2.100/phpmyadmin** of wanneer je de GUI hebt geïnstalleerd kan je de webbrowser openen van de Virtual Machine en localhost/phpmyadmin invullen in je adresbalk. Het resultaat zou in beide gevallen zichtbaar moeten zijn:



17. Je kan inloggen met de door jou bij MySQL (MariaDB) aangemaakte wachtwoord en gebruikersnaam



Schrijf in je logboek welke databases je al ziet staan in jouw PHPMyAdmin omgeving



Chapter 10: WordPress met FTP

Doel	Wordpress installeren met FTP
Benodigdheden	L.A.M.P.-server
Tijdsduur	Gemiddeld 4 lesuren

Theorie: Wat is CMS?

CMS is een afkorting voor Content Management System. Dit is een systeem waarbij je op eenvoudige wijze een website kunt ontwikkelen en content kunt beheren, zonder dat je kennis nodig hebt van een programmeertaal.



De meeste CMS-systemen bieden de mogelijkheid om te kiezen tussen een veelvoud aan thema's en plug-ins, waardoor het gemakkelijk wordt de website aan te passen naar jouw smaak en wensen. Via een editor kan je gemakkelijk content creëren. Deze informatie wordt veelal opgeslagen in een database waardoor de gegevens dynamisch blijven.

Jullie leren meer over CMS in module 09. Wij gaan nu wel een WordPress (één van de bekendste Content Management System) installeren en configureren op de L.A.M.P.-server. WordPress is open source software dat door miljoenen mensen over de hele wereld gebruikt wordt om prachtige websites en blogs mee te maken en te beheren.

WordPress was in het begin een simpel Content Management Systeem (CMS) waarmee je op eenvoudige wijze een blog kunt maken. Ondertussen kun je met WordPress veel meer dan alleen een blog maken. Je kunt er complete websites mee maken en veel grote merken en bedrijven maken ondertussen ook gebruik van WordPress.

Doordat WordPress open source is kan de broncode door iedereen bekeken worden en hierdoor is een grote groep programmeurs ontstaan die dagelijks bezig zijn met het verbeteren van WordPress. Dankzij al deze programmeurs wordt ervoor gezorgd dat WordPress stabiel blijft, met de tijd meegaat en er regelmatig (beveiliging) updates komen.



Opdracht 01 – WordPress installeren

Stap 01: Aanmaken van een database voor de WordPress website

Om een goede website te maken moeten we eerst een database hebben waar de website alle data in op kan slaan. Hiervoor maken we de volgende database aan: jouw studentnummer gevolgd door **_wp** (bijvoorbeeld: **106035_wp**). Maak dit aan met de commando's uit de tabel uit [Chapter 09 L.A.M.P. met PHPMyAdmin, Stap 02 - Installeren van MariaDB](#) of gebruik hiervoor PHPMyAdmin. Maak een screenshot voor **in je logboek** met daarin een overzicht van de databases die op jouw webserver beschikbaar zijn. De screenshot mag een overzicht zijn van MariaDB of van PHPMyAdmin, wat jezelf het makkelijkst vindt.

```
MariaDB [(none)]> SHOW DATABASES;
+-----+
| Database |
+-----+
| 106035_wp |
| example_database |
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| voorbeeld_database |
+-----+
6 rows in set (0.000 sec)
```

Database 106035_wp aangemaakt in MariaDB



Database 106035_wp zichtbaar in PHPMyAdmin

Stap 02: Extra PHP modules installeren

WordPress vereist een pakket met extra plug-ins om probleemloos te functioneren. Met dat in gedachten, gaan we verder en installeren we een aantal extra PHP-modules om WordPress goed werkend te maken.

1. Eerst moeten we kijken of er nieuwe updates beschikbaar zijn: `sudo apt-get update`
2. Wanneer alle updates weer binnen zijn gaan we de benodigde modules installeren:

```
sudo apt-get install php8.2 php8.2-cli php8.2-common php8.2-imap php8.2-redis php8.2-snmp php8.2-xml php8.2-mysqli php8.2-zip php8.2-mbstring php8.2-curl libapache2-mod-php -y
```

Let op: Bovengenoemde commando dient in 1 regel ingevoerd te worden.

3. Om de modules te activeren moeten we Apache2 opnieuw opstarten:
`sudo systemctl restart apache2`

Stap 03: Downloaden van WordPress

Nu we zowel een database hebben aangemaakt als de benodigde PHP-modules hebben geïnstalleerd is het tijd om de WordPress installatie te starten.

1. Eerst gaan we naar de tijdelijke (temporary) map van Debian: `cd /tmp`
2. Daarna gaan we met de **curl-commando** de laatste versie van WordPress downloaden
`sudo wget https://wordpress.org/latest.zip`

```
john@debian:/tmp$ sudo wget https://wordpress.org/latest.zip
--2023-11-12 10:24:49-- https://wordpress.org/latest.zip
Resolving wordpress.org (wordpress.org)... 198.143.164.252
Connecting to wordpress.org (wordpress.org)|198.143.164.252|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 25955109 (25M) [application/zip]
Saving to: 'latest.zip'
```

3. Nu gaan we het gedownloade bestand uitpakken, daarvoor moeten we de commando eerst installeren: `sudo apt install unzip` daarna gaan we de zip-file uitpakken: `sudo unzip latest.zip`
4. Wanneer je het commando `ls` invoert zie je dat er nu in de tijdelijke map een nieuwe map genaamd **wordpress** is aangemaakt. Deze moeten we nu alleen nog even verplaatsen naar de root van Apache2, dit doen we met het commando **mv** (move). `sudo mv wordpress /var/www/html/`
5. Controleer met `ls` of je nu een de map **wordpress** in `/var/www/html` ziet staan: `ls /var/www/html/`

```
john@sl106035:/tmp$ ls /var/www/html
index.html info.php phpmyadmin wordpress
```



Stap 04: WordPress configureren

1. In deze stap gaan we de WordPress-map in de root van Apache wijzigen. Maar voordat we dit doen, moeten we het eigendom en de machtigingen van bestanden wijzigen. We gaan het bestandseigendom toewijzen aan alle bestanden in de wordpress-map met behulp van de volgende commando.

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/wordpress
```

www-data is de gebruiker en eigenaar van alle mappen en bestanden binnen Apache2. Rechten zijn beperkt tot lezen van bestanden en executeren van directories (met uitzondering op recursieve schrijfrechten op de map wp-content/uploads)

2. Zojuist hebben we www-data eigenaar en groepseigenaar gemaakt van de map wordpress. Nu rest ons alleen nog om de juiste rechten op de mappen en bestanden te zetten. Om het onszelf wat makkelijker te maken gebruiken we het commando **find** binnen dit commando kunnen wij een type opgeven en een commando meegeven om alles voor ons te wijzigen. Hieronder zie je 2 commando's waar we vervolgens zowel de directories als de files de juiste rechten geven. Dit doen we door in het commando het **type** mee te geven **d** (directories) en **f** (files). Vervolgens geven we ook de optie **exec** mee om een commando uit te voeren. Vergeet niet om na find de hele **path** in te vullen waarin je wilt zoeken. Na het invullen van de gehele commando sluit je hem af met: **{}** \;. Je kan het commando find vergelijken met de **<CTRL>+<F>** optie binnen Windows (zoeken en vervangen). In de bovenste commando passen we de rechten aan van de directorie en in de 2^e commando die van de files:

```
sudo find /var/www/html/wordpress/ -type d -exec chmod 750 {} \;
sudo find /var/www/html/wordpress/ -type f -exec chmod 640 {} \;
```

3. Nu wijzigen we vervolgens met het commando mv (move) de naam naar wp-config.php, we halen het woordje sample uit het configuratiebestand zodat deze geactiveerd wordt.

```
sudo mv /var/www/html/wordpress/wp-config-sample.php /var/www/html/wordpress/wp-
config.php
```

 **Let op:** Bovengenoemde commando dient in 1 regel ingevoerd te worden.

4. Open wp-config.php met nano: `sudo nano /var/www/html/wordpress/wp-config.php` en zoek vervolgens naar de regels met de tekst:

```
define( 'DB_NAME', 'database_name_here' );
define( 'DB_USER', 'username_here' );
define( 'DB_PASSWORD', 'password_here' );
```

en wijzig deze naar:

```
define( 'DB_NAME', '106035_wp' );
define( 'DB_USER', 'john' );
define( 'DB_PASSWORD', 'P@ssw0rd' );
```

Wijzig de woorden die in het **groen** staan naar jouw eigen informatie die je in de vorige stappen en chapters aangemaakt hebt. Wanneer je dit aan hebt gepast, sluit je nano af door middel van de toetscombinatie: **<CTRL>+<X>**. Druk op **J** of **Y** als er gevraagd wordt dat je het bestand op wilt slaan.

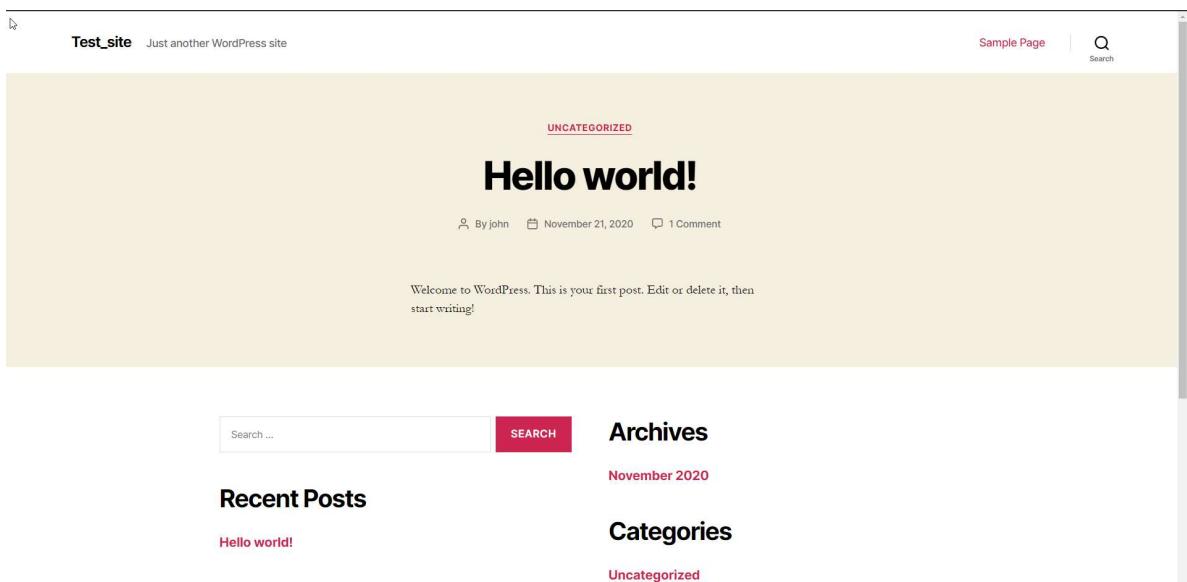
5. Om alles goed door te voeren starten we Apache2 nog even opnieuw op:

```
sudo systemctl restart apache2
```



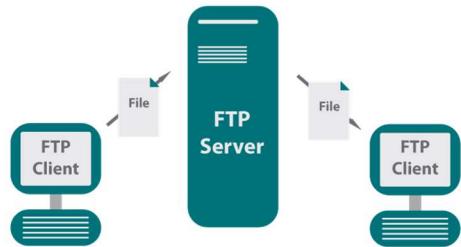
Stap 06: WordPress configuratie afronden

1. Open nu jouw webbrowser van je laptop en vul in de adresbalk je IP-adres in, gevolgd door /wordpress (bijvoorbeeld: **192.168.1.20/wordpress**). Wanneer je in de omgeving van Linux werkt vul je het woord localhost (127.0.0.1) in je adresbalk gevolgd door /wordpress (bijvoorbeeld: **localhost/wordpress**).
2. Vervolgens stel je eerst taal in, dit is naar jouw eigen keuze. Wanneer je een keuze hebt gemaakt klik je op Continue. Op de volgende pagina moet je een aantal instellingen opgeven, waaronder:
 - Site titel (naam van je WordPress website)
 - Gebruikersnaam (vul hier je eigen naam in)
 - Wachtwoord
 - E-mailadres
3. Je kan een vinkje zetten voor Zichtbaar voor zoekmachines aanvinken, alleen zal dit nu niks uitmaken gezien je de WordPress website lokaal draait en niet aan een domain hebt gekoppeld.
4. Klik nu op Installeer WordPress en wacht tot je WordPress installatie is afgerond.



Theorie: Very Secure File Transfer Protocol

Als je aan de slag gaat met een website, hoor je ook vaak het woord FTP. FTP is de afkorting voor File Transfer Protocol en het zorgt ervoor dat bestanden van de ene computer naar de andere computer verstuurd kunnen worden. Je kunt bij alle WordPress hosting providers ook wel via FTP bij de bestanden op de server komen.



Als je er bijvoorbeeld voor kiest om WordPress handmatig op jouw website te installeren, dan kan dat door gebruik te maken van FTP. Daarmee verstuur je de benodigde bestanden via jouw computer naar de server. Wij hebben er echter voor gekozen om WordPress rechtstreeks te downloaden.

Om bestanden van jouw computer naar een server over te zetten, heb je vaak wel een FTP-programma nodig. Bij sommige hostingproviders kun je weliswaar ook al het één en ander overzetten en aanpassen door gebruik te maken van applicaties zoals cPanel, DirectAdmin of Plesk, maar vaak zitten daar toch wat restricties aan.

Met een FTP-programma heb je deze restricties niet, alleen moet je wel altijd goed weten wat je doet als je hiermee aan de slag gaat. Een voorbeeld van een FTP-programma is bijvoorbeeld WinSCP, deze installatiepakket is beschikbaar voor Mac en Windows en is zeer gebruiksvriendelijk.

Wij gaan nu in een aantal stappen VSFTP (Very Secure File Transfer Protocol) installeren.

Opdracht 02 – VSFTP installeren

Stap 01: Installeren van VSFTP Deamon

1. Eerst gaan we onze Debian machine weer voorzien van de nieuwste updates `sudo apt-get update`
2. Daarna kunnen we met de nieuwste updates het pakket vsftpd installeren. De d staat in dit pakket voor deamon. `sudo apt-get install vsftpd`
3. Zodra de installatie compleet is, maken we een back-up van de configuratiefile. Hierdoor kan jij als administrator alles aanpassen maar kan je ook altijd het originele bestand terugzetten wanneer er een fout is gemaakt. Zorg er eerst voor dat je op de 2^e schijf (`/dev/sdb1/back`) een map aanmaakt genaamd config-back: `sudo mkdir -p /back/config-back`
4. We gaan nu het configuratiebestand overzetten naar de zojuist aangemaakte directory `sudo cp /etc/vsftpd.conf /back/config-back/vsftpd.conf.back`

Stap 02: VSFTP-toegang geven door de firewall

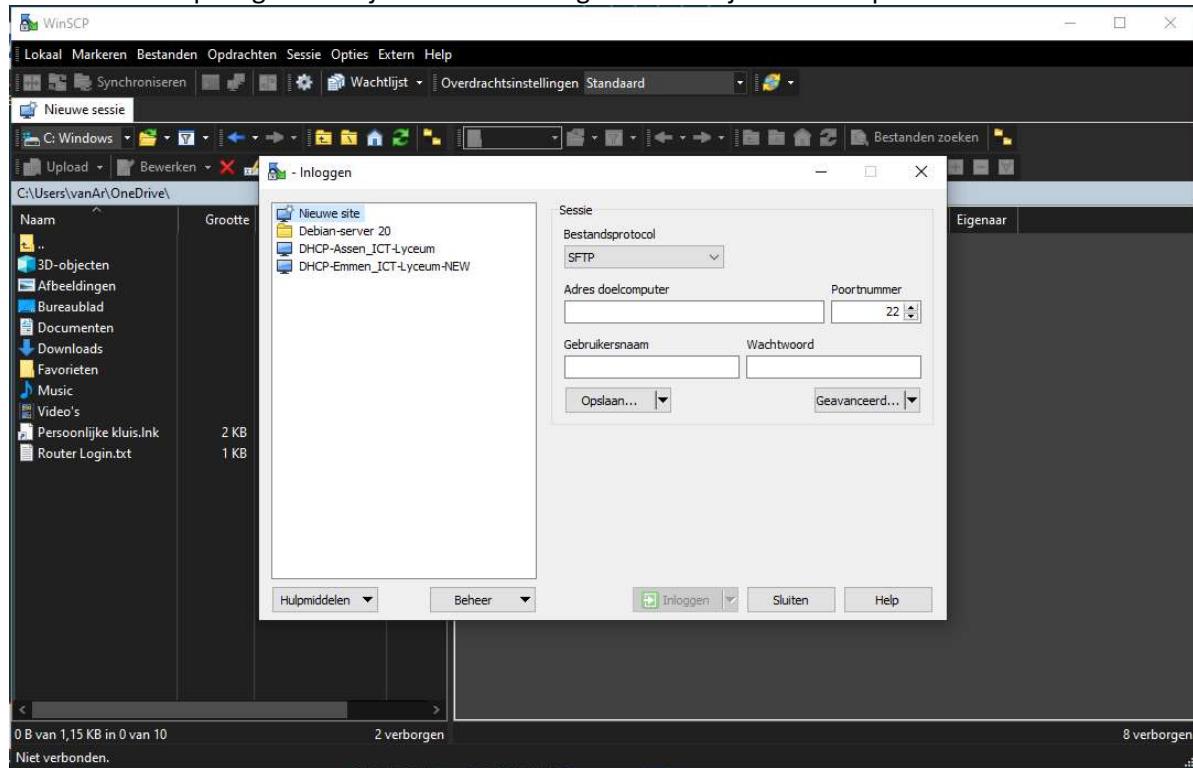
1. Eerst kijken we of de firewall die we in Chapter 02, Opdracht 03 hebben geïnstalleerd en geconfigureerd nog actief is: `sudo ufw status` Als alles werkt Ga je door naar de volgende stap. Wanneer dit niet het geval is moet je Opdracht 03 van Chapter 02 opnieuw uitvoeren.
2. We voegen nu een aantal poorten toe aan de firewall om zo de toegang voor VSFTP te waarborgen:
`sudo ufw allow 20/tcp`
`sudo ufw allow 21/tcp`
`sudo ufw allow 990/tcp`
`sudo ufw allow 40000:50000/tcp`
3. Controleer nog eens met `sudo ufw status numbered` of het nu toegestaan is om via de bovenstaande poorten verbinding met je server te maken. Maak hiervan een **screenshot** en **plaats deze in je logboek**.



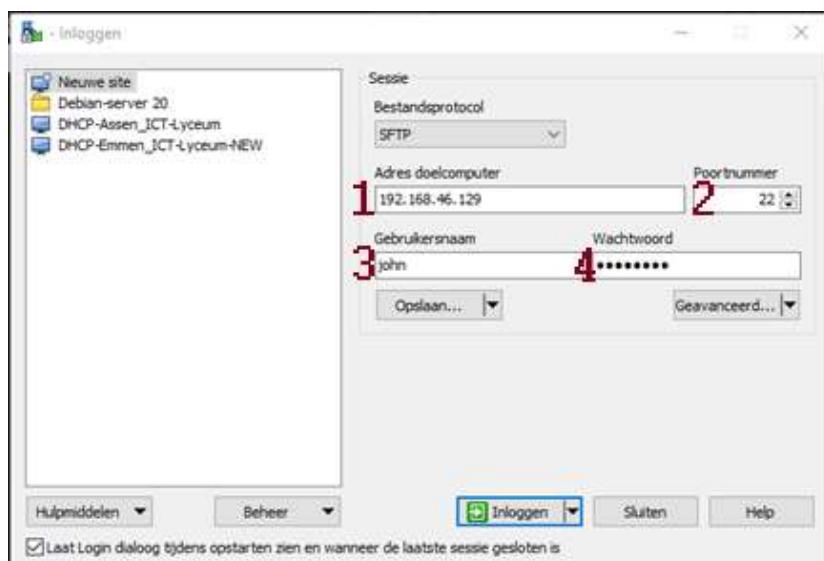
Opdracht 03 – Bestanden overzetten met WinSCP

Download de applicatie WinSCP via: <https://winscp.net/eng/download.php>

Installeer WinSCP op de gebruikelijke manier en zorg ervoor dat je WinSCP opent na de installatie.



Vul vervolgens de volgende gegevens van je Linux-server in en druk daarna op Inloggen. Zorg ervoor dat **Bestandsprotocool** op **SFTP** (Secure File Transfer Protocol) staat.

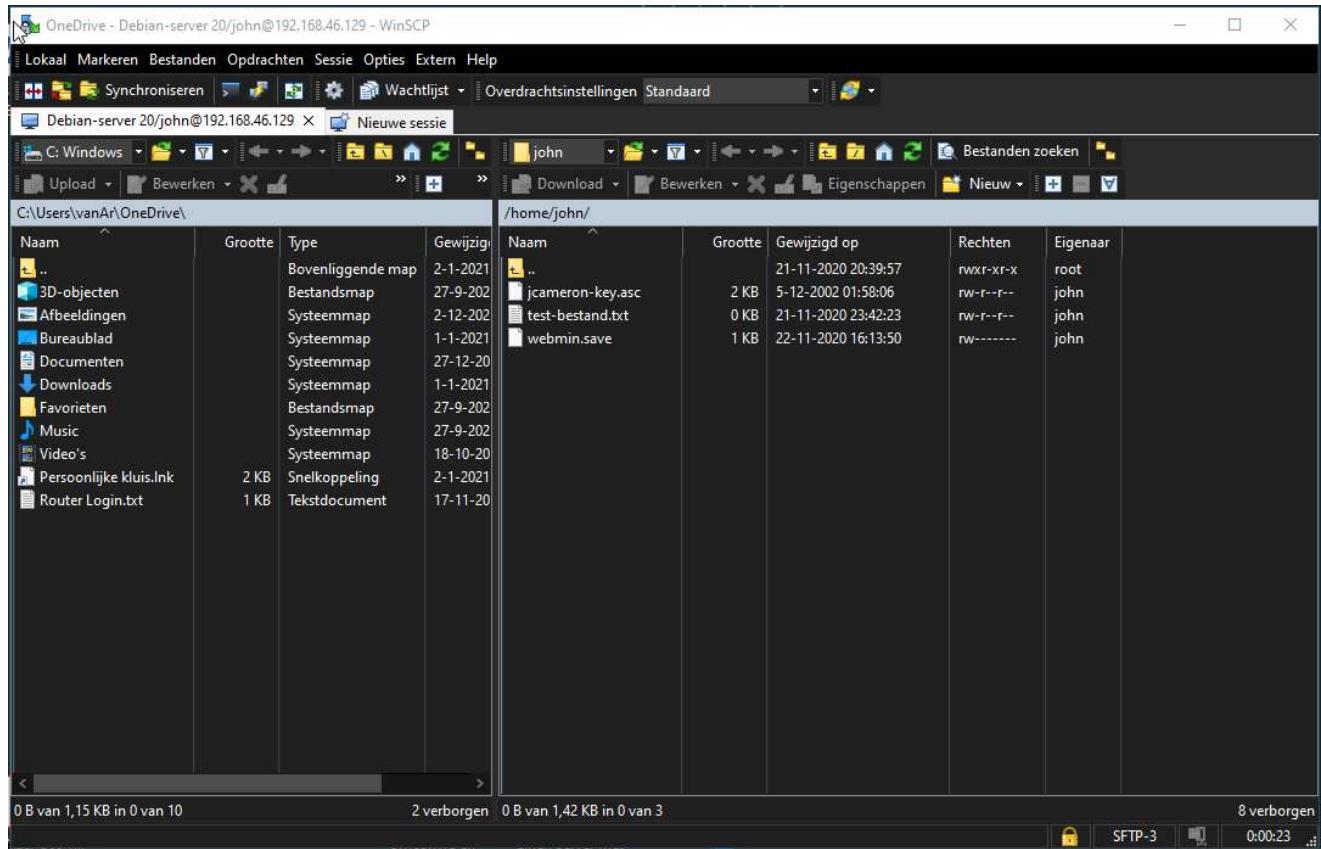


1. Vul hier jouw IP-adres je Linux-server in;
2. Vul hier poort nummer 22 in;
3. Vul hier jouw Linux-gebruikersnaam in;
4. Vul hier jouw Linux-wachtwoord in;

 **Tip:** Door op **Opslaan** te klikken kan je, je sessie opslaan. Hierdoor kan je makkelijker en sneller opnieuw inloggen.



Wanneer alles goed is gegaan krijg je het volgende beeld:



Aan de linkerkant zie je de mappenstructuur van je eigen laptop. Aan de rechter kant zie je de structuur van je Linux machine. Sleep een willekeurig bestand (foto, document of iets anders) naar je homedirectory van Linux. Controleer via de command line of je het bestand ook in je homedirectory kunt zien. Maak een **screenshot** wanneer dit is gelukt en **plaats deze in je logboek**.

Chapter 11: Monitoring

Doel	Monitoren van je Linux-server
Benodigdheden	Linux-server met webserver rol geïnstalleerd
Tijdsduur	Gemiddeld 4 lesuren

Theorie: Waarom monitoring

Als Linux-systeembeheerder moet u verschillende taken uitvoeren, zoals het installeren, upgraden en bewaken van de hardware en software van het bedrijf. Behalve het omgaan met het kernbesturingssysteem, zou de Linux-systeembeheerder moeten weten hoe hij of zij verschillende Linux-monitoringtools moet gebruiken. In dit hoofdstuk gaan we enkele krachtige Linux-tools met je bespreken die je moet kennen als je carrière als sysadmin wilt laten groeien. Later gaan we ook 1 van de monitoringstools installeren en configureren.

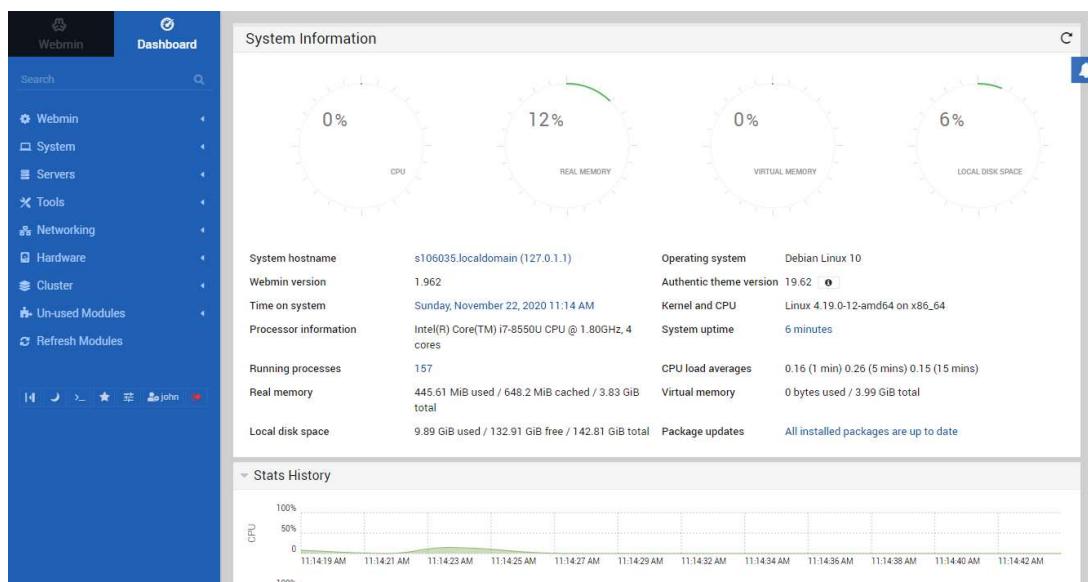


Het doel en de functies van alle Linux-systeem monitoringstools verschillen behoorlijk van elkaar, je kunt elke tool gebruiken op basis van je Linux-beheerbehoeften. Je kan deze tools gebruiken om te werken met een applicatieserver, database, webserver, caching enzovoort. Hieronder bespreken we de top 3 meest gebruikte monitoringstools.



Als je voor het beheer van je systeem niet in configuratiebestanden wilt editeren, dan is Webmin een uitkomst. Het heeft een ingebouwde webserver en met de browser beheer je gebruikers, services, domeinnamen en de firewall. Met Webmin bekijk je systeeminformatie, inspecteer je logging of voeg je een printer toe. Bovendien heb je één en dezelfde interface, ongeacht het gebruikte Linux-systeem. Voor beginnende Linux-beheerders of thuisgebruikers is Webmin daardoor een makkelijke instap.

Webmin is modulair opgebouwd. Een module verzorgt de koppeling tussen een set configuratiebestanden en de Webmin-server. Voor alle gangbare beheertaken zijn de benodigde modules standaard aanwezig. Ook voor veelgebruikte servers, zoals databases of webservers, heb je meteen modules tot je beschikking. Door de modulaire opbouw is het toevoegen van functionaliteit eenvoudig. Daardoor heb je goede kans dat anderen een missende Webmin-module ontwikkeld hebben, die je eenvoudig kunt installeren via de webinterface.



Nagios®

Nagios is een van de beste netwerkmonitoringstool die open-source is en in 2002 werd geïntroduceerd onder de naam NetSaint. Nagios is het beste netwerkbewakingssysteem met een sterke reputatie als het gaat om het goed bewaken van netwerkapparaten en servers. Het werkt echt goed als het de taak krijgt om een infrastructuur met tal van basisconventies te bewaken.

Nagios biedt een basis voor andere hulpprogramma's voor monitoring, bijvoorbeeld Icinga, Naemon en OP5. Nagios biedt waarschuwingen- en bewakingsservices voor switches, servers, services en applicaties. Daarnaast heeft Nagios een schatkamer aan handleidingen, mocht je een probleem hebben vind je hierin wel de oplossing.

The screenshot shows the Nagios Core website. On the left is a sidebar with navigation links for General, Current Status, Reports, and System. The main content area features the Nagios Core logo and a message indicating the daemon is running with PID 40088. It highlights Nagios Core Version 4.6 (April 28, 2020) and provides links to check for updates. Below this are three download cards: 'Nagios XI' (Easy Configuration Advanced Reporting), 'Nagios Log Server' (Monitor and analyze logs from anywhere), and 'Nagios Network Analyzer' (Real-time netflow and bandwidth analysis). A 'Get Started' section lists steps to monitor infrastructure, and a 'Quick Links' section provides links to Nagios Library, Logs, Exchange, Support, and the official website. A 'Latest News' section is present, and a 'Don't Miss...' section highlights monitoring log data with Nagios Log Server. A 'Page Tour' button is located on the right side.

Cockpit

Cockpit is een serverbewakingssysteem dat opvalt door eenvoudig en gebruiksvriendelijk te zijn, waardoor het de beste keuze is voor beginners. Het is gemakkelijk te gebruiken, eenvoudig en lichtgewicht, maar toch een zeer effectieve tool. Het biedt een web-GUI die opslagbeheertaken, service starten / stoppen, multi-server setup-beheer en journaalinspectie mogelijk maakt.

De tool is oorspronkelijk gemaakt voor Red Hat, maar draait ook op vele andere Linux-serverdistro's, onder andere: Arch Linux, Fedora, CentOS, Ubuntu en anderen. Het installatieproces verschilt voor elke distro. In sommige distributies, zoals CentOS, RHEL en Fedora, kun je de Cockpit vinden in de officiële bronnen. In andere, zoals Debian, Linux Mint, Ubuntu, en je kunt Cockpit krijgen van zijn geautoriseerde PPA.

The screenshot shows the Cockpit web interface for a DEBIAN GNU/LINUX system. The sidebar on the left includes links for System, Logs, Storage, Networking, Accounts, Services, Applications, Software Updates, and Terminal. The main content area displays system information: Host Name (s106035), Domain (Join Domain), System Time (2020-11-22 11:21), and Power Options (Restart). It also shows performance metrics: % of 4 CPU cores (idle), GB Memory & Swap usage (4.67 GB free), and MB/s Schijf I/O (idle). A modal window provides copyright and warranty information for the Debian system.



Opdracht 01 – Installatie van Webmin

Hierboven heb je al iets kunnen lezen over Webmin, nu gaan we deze prachtige monitoringstool ook zelf installeren. Voor we de installatie kunnen uitvoeren moeten we eerst een nieuwe pakketbron toevoegen aan de bronnenlijst.

Een pakketbron, softwarebron, repository of kortweg repo is een opslagplaats van software en de daarmee gerelateerde informatie zoals afhankelijkheden (benodigdheden om een softwarepakket te installeren). De pakketbron wordt meestal aan het internet verbonden door de bestanden op een server te plaatsen. Via een speciaal programma, een pakketbeheerder, kan de software dan gedownload worden naar de computer van de eindgebruiker. De pakketbron kan zowel gecompileerde software bevatten als broncode die nog gecompileerd moet worden. De meeste Linuxdistributies maken gebruik van pakketbronnen voor het installeren van software.

1. We gaan de lijst met bronnen aanpassen, dit doen we door het commando curl te gebruiken, hiervoor moeten we eerst curl installeren: `sudo apt-get install curl`

2. We gaan nu een script downloaden en zorgen we ervoor dat Webmin geïnstalleerd kan worden:

```
sudo curl -o setup-repos.sh
```

```
https://raw.githubusercontent.com/webmin/webmin/master/setup-repos.sh
```

-  **Let op:** Bovengenoemde commando dient in 1 regel ingevoerd te worden.

3. Nu gaan we de bovenstaande opgehaalde script uitvoeren:

```
sudo sh setup-repos.sh
```

4. Omdat we nu meerdere data via de script aan onze server hebben toegevoegd, moeten we nu onze server updaten: `sudo apt update -y`

5. Nu is het tijd om Webmin te installeren:

```
sudo apt install webmin --install-recommends -y
```

6. We gaan nu Webmin activeren: `sudo service webmin start`

7. Nu moeten we nog één keer de Linux-server updaten omdat je zojuist weer een aanpassing hebt uitgevoerd waardoor je een aantal nieuwe zaken kunt downloaden: `sudo apt update`

8. Installeer nu Webmin: `sudo apt install webmin`

Zodra de installatie gelukt is krijg je de volgende output:

```
Webmin install complete. You can now login to  
https://your_server:10000 as root with your  
root password, or as any user who can use sudo
```



Let op: Je moet nu wel poort **10000** toevoegen aan de firewall om **toegang te geven** tot de Linux server. Zoek uit welke commando je hiervoor moet gebruiken (**Tip: Chapter 08 – Basis stappen**).

9. Open je webbrowser en vul in de adresbalk https:// gevuld door je IP-adres sluit af met :**10000**

Bijvoorbeeld: <https://192.168.46.129:10000> Log daarna in met je eigen Linux account of met de root gegevens. Gefeliciteerd je hebt nu officieel Webmin geïnstalleerd op je Linux-server.



Let op: Je krijgt een melding dat je verbinding niet privé is. Dit komt omdat we geen SSL-certificaat hebben maar wel deze protocol gebruiken (https://). Door op Geavanceerd te klikken kan je alsnog door naar Webmin.

Opdracht 02 – Monitoren met Webmin

Zoek uit en maak de volgende onderdelen/gebruikers aan, zorg ervoor dat je per onderdeel een **screenshot** maakt of op **schrijft** en deze **toevoegt aan je logboek**:

- Ⓐ Maak een gebruiker aan genaamd: Bert met als wachtwoord Ernie01, voeg Bert toe aan de sudo group;
- Ⓑ Schrijf op welke proces het meest in gebruik is op je Linux-server;
- Ⓒ Maak een screenshot van alle partities die aanwezig zijn op je Linux-server;
- Ⓓ Schrijf op in welke timezone je Linux-server zich bevindt;



Chapter 12: Rsync, Crontab en Scripting

Doel	Basis van shell scripting leren
Benodigdheden	Een Linux omgeving
Tijdsduur	Gemiddeld 6 lesuren

Theorie: Rsync

Rsync (Remote Synchronisation) is een krachtig programma om bestanden en mappen te kopiëren. De kracht blijkt uit twee belangrijke mogelijkheden: rsync kopieert niet alleen van de ene naar de andere locatie, maar checkt ook eerst of bestanden gewijzigd zijn. Stel, je hebt een map Foto's van 10 GB die je wilt back-uppen naar een externe harde schijf. Je kopieert de map met rsync en hebt een back-up. Wanneer je een paar nieuwe foto's in de map zet, en deze ook naar de back-up wilt schrijven, kopieer je eenvoudig de hele map nog een keer. Rsync ziet de wijzigingen en kopieert alleen de nieuwe foto's, dit noemen we incremental backup. Dat scheelt dus tijd en netwerkbelasting! Bovendien kijkt rsync of er gewijzigde bestanden zijn (grootte, datum) en kopieert rsync deze bestanden ook. Verder kan rsync naar verschillende locaties, dus ook naar andere machines, kopiëren over het netwerk of over internet.

Hoewel er enorm veel opties zijn, gebruiken wij in de opdracht de belangrijkste optie:

```
sudo rsync -av /map-die-je-wilt-backuppen/ /waar-je-de-backup-opslaat  
rsync -av /bronmap/ /doelmap
```

 **Let op:** de slash (/) na bronmap/: deze zorgt ervoor dat de inhoud van de map bronmap gekopieerd wordt. Zonder deze slash wordt de hele map gekopieerd.

De optie **-a** zorgt ervoor dat alle attributen van de bestanden meegenomen worden (rechten, tijd), de optie **-v** zorgt ervoor dat je na het kopiëren feedback krijgt op wat gekopieerd is.

Opdracht 01: Gebruik maken van rsync

1. Ga naar je home map (door middel van **cd**) en maak hierin een map genaamd **afbeeldingen**.
2. Verplaats je naar de map afbeeldingen (**cd afbeeldingen**) en maak hierin 2 bestanden aan:

```
sudo touch foto01 foto02
```
3. Ga naar de map **/tmp** en maak daar een nieuwe map aan genaamd **backup**.
4. Kopieer nu de 2 bestanden naar de map **foto-back**:

```
sudo rsync -av /home/<jouw-gebruikersnaam>/afbeeldingen/ /tmp/backup
```
5. Controleer met de commando **ls -l** of de bestanden verplaatst zijn naar **/tmp/backup**. Maak een **screenshot voor in je logboek** nadat je de commando **ls -l** hebt gebruikt.
6. Zorg ervoor dat je weer in de map **afbeeldingen** staat. Maak in de map **afbeeldingen** een nieuw bestand genaamd **foto03**. Open **foto01** met het commando de nano commando en typ het volgende in het bestand: "**Dit is een test om de backup te controleren**". Voer het commando uit stap 4 nog een keer uit.
7. Controleer de bestanden met de commando **ls -l** in **/tmp/backup**. Maak een **screenshot voor in je logboek** met de uitkomst wanneer je het commando **ls -l** hebt gebruikt in **/tmp/backup**. Zie je enig verschil?
8. Verwijder de bestanden in de map afbeeldingen. Voer het commando uit stap 4 nog een keer uit. Je kopieert nu een lege map naar de map backup. Merk op dat de map backup **niet** leeggemaakt wordt.
9. Om de foto's terug te zetten voer je het commando omgekeerd uit:

```
sudo rsync -av /tmp/backup/ /home/<jouw-gebruikersnaam>/afbeeldingen
```
10. Maak een **screenshot voor in je logboek** met de uitkomst wanneer je het commando **ls -l** hebt gebruikt in **/home/<jouw-gebruikersnaam>/afbeeldingen**. Zijn de afbeeldingen teruggezet?



Het kan natuurlijk zijn dat je de verwijderde bestanden ook in de back-up wilt verwijderen. Daarvoor moet je de optie **--delete** gebruiken. Wees hier erg voorzichtig mee. Voor de zekerheid kun je met de optie **-n** oefenen: rsync doet dan alsof de handeling verricht wordt, jij kunt de feedback controleren en als je het ermee eens bent daadwerkelijk uitvoeren door de **-n** optie weg te halen.

1. Verwijder foto2 uit de map fotos.
2. Oefen nu droog met het commando samen met de delete-optie:
`sudo rsync -n -av --delete /home/<jouw-gebruikersnaam>/afbeeldingen /tmp/backup/`
3. Je ziet aan het einde (DRY RUN) staan om aan te geven dat niets echt gewijzigd is. Uiteraard ga je dit nog even controleren.
4. Voer hetzelfde commando nog een keer uit, maar zonder de optie **-n**.
5. Controleer of foto02 in de back-up ook verdwenen is.

Een back-up is een mooi voorbeeld van een proces om te automatiseren. Wanneer je elke dag rsync laat checken om te zien of iets gewijzigd is, houd je de back-up up-to-date. Dat kan met **Crontab**.

Theorie: Crontab

Crontab is een mogelijkheid om op vastgestelde tijden een commando automatisch uit te laten voeren. Wil je bijvoorbeeld elke zondag om 18.12 uur een back-up maken, dan kun je dit in Crontab invoeren.

In Crontab kun je vijf velden gebruiken om bijvoorbeeld de dag, maand of tijd in te voeren in een vaste volgorde:

Minuten	0 – 59
Uur van de dag	0 – 24
Dag van de maand	1 – 31
Maand van het jaar	1 – 12
Dag van de week	0 – 6 (0 = zondag)

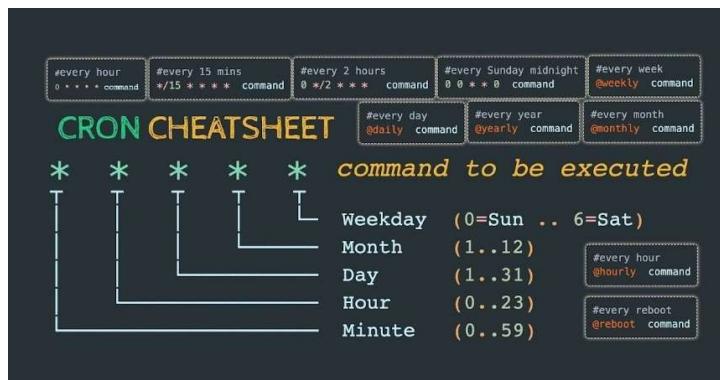
Een veld dat je niet gebruikt vul je met een *.

Bijvoorbeeld: **12 18 * * 0 echo "Hallo" > /dev/tty2**

Op deze manier begroet je elke zondagavond om 12 minuten over 6 in de avond met Hallo in scherm 2.

 **Tip:** Kom je hier niet uit? Gebruik dan Google om te zoeken naar een crontab generator.

Bijvoorbeeld: <https://crontab-generator.org/>



Crontab instellen

Er zijn twee mogelijkheden om Crontab in te stellen: rechtstreeks invoeren in het bestand **/etc/crontab** en vervolgens de crondaemon starten (crontab bestandsnaam). Wij kiezen voor de optie om met het commando **crontab -e** automatisch het crontab-bestand aan te passen (-e staat voor edit).

Om het vorige voorbeeld in te voeren voer je het volgende commando in:

1. `sudo crontab -e`
2. Je gaat nu naar de editor **nano**, typ onderaan in het bestand, het volgende in:
12 18 * * 0 echo "Hallo" > /dev/tty2
4. Sla het bestand op.

Met het commando **sudo crontab -l** (list) kun je een lijst opvragen van alle crontabs waar jij rechten op hebt. Voer dit commando in om te controleren of het bovenstaande gelukt is. **Maak een screenshot voor in je logboek** met daarin de uitkomst van alle crontabs waar jij rechten op hebt. Met het commando **crontab -r** (remove) verwijder je de opdracht.

Door een komma te gebruiken kun je meerdere tijden in het tijdveld invullen (**15,30,45,0** in het eerste veld activeert elk 15 minuten het commando). Door ***/1** in het eerste veld in te voeren voer je het commando elke minuut uit.

Theorie: Wat is Bash Scripting?

BASH is een afkorting van **Bourne Again Shell**, een shell programma geschreven door Brian Fox als verbeterde versie van het Bourne Shell programma 'sh'. Het werd uitgebracht in 1989 als een van de meest populaire shell distributies van GNU/Linux besturingssystemen.



Wat is een shell?

Een shell-programma is een uitvoerbaar binair programma dat commando's verwerkt (die de gebruiker invoert) en deze vertaalt naar het aanroepen van bepaalde functionaliteiten van het besturingssysteem.

In de basis is Bash eigenlijk een interpreter van de commandline, die gewoonlijk wordt uitgevoerd in een programmavenster waarin de gebruiker commando's kan geven om diverse acties uit te voeren. De combinatie van deze commando's in een serie binnen een bestand, staat bekend als een Shell Script. Bash kan de commando's van een Shell Script lezen en uitvoeren. Van alle beschikbare shells behoort Bash tot de meest populaire, de krachtigste en de meest gebruiksvriendelijke.

Zijn er andere beschikbare Shells?

Bash is natuurlijk niet de enige beschikbare Shell, andere Shells zijn onder andere:

- ⌚ Bourne Shell (sh)
- ⌚ Almquist Shell (ash)
- ⌚ Debian Almquist Shell (dash)
- ⌚ kornShell (ksh)
- ⌚ Z Shell (zsh)

Van sommige heb je wellicht gehoord of deze misschien weleens gebruikt. De andere genoemde shells hebben verschillende regels, conventies, logica en achtergronden, wat betekent dat zij op elkaar kunnen lijken, maar toch op enkele subtiele punten van elkaar kunnen verschillen.

Een script moet aan drie voorwaarden voldoen:

- In de eerste regel roep je de juiste shell aan door het script te beginnen met **#!/bin/bash** (dit wordt de she-bang genoemd).
- Je moet het executerecht (x) geven om het script uitvoerbaar te maken.
- Je moet tijdens het uitvoeren het hele pad angeven of dit pad vastleggen met het commando **path**.



Running Bash

De meeste moderne Linux en Unix distributies bieden Bash als standaard Shell aan. Dit omdat Bash zeer geliefd en bekend is en bovendien een aantal handige functies bevat die andere Shells niet ondersteunen. Bepaalde besturingssystemen gebruiken echter een andere shell.

Om uit te vinden of je Bash gebruikt, kun je het echo commando gebruiken, samen met een speciale variabele die de naam van het huidige proces weergeeft:

```
sudo echo $0
```

Probeer de commando hierboven uit en **schrijf in je logboek** welke **shell** jij gebruikt.

Opdracht 02: Maken van een script

1. Om je kennis te laten maken met Shell Scripting maken we een simpel en kort script aan:

```
sudo nano hallo.sh
```

 **Tip:** zoals je weet hoeft je in Linux geen extensies te gebruiken (**.txt .exe .docx** etc) zoals je ziet doen wij dit hier wel. Dit doen we om zo onderscheid voor de menselijk oog te maken en de beheerder weet wat een script is of een ander bestand. Het is dus makkelijker maar niet verplicht.

2. Plaats vervolgens de volgende regels in je **hallo.sh** bestand:

```
#!/bin/bash  
#Print Hallo wereld bericht  
echo "Hello World!"
```

- De eerste regel: **#!/bin/bash** is bekend als de shebang header.
- De tweede regel: **#Print Hallo wereld bericht** is een opmerking wat weergeeft wat het script daaronder gaat uitvoeren. Dit is zeer belangrijk om mee te geven omdat dan iemand die de script voor het eerst ziet ook weet wat er gaat gebeuren.
- De derde regel: **echo "Hello World!"** is de daadwerkelijke commando die de script gaat uitvoeren.

3. Sla het bestand op doormiddel van **<CTRL+O>** en daarna op **<ENTER>** aangezien we de script al een naam hebben gegeven. Sluit **nano** nu af doormiddel van de toets combinatie: **<CTRL+X>**.

4. Om de script te kunnen gebruiken moeten we de script nog rechten geven:

```
sudo chmod +x hallo.sh
```

5. Nu kunnen we de script uitvoeren dit doen we als volgt:

```
sudo bash hallo.sh  
of  
./hallo.sh
```

6. Maak een **screenshot voor in je logboek** met daarin de uitkomst van de script.

Je weet nu hoe je een script moet maken. Nog even samengevat:

- Begin met de she-bang (**#!/bin/bash**).
- Zorg dat je x-recht geeft.
- Maak gebruik van commando's.

Je hebt geleerd dat een Linux-script geen extensie hoeft te hebben. Een goed gebruik is om toch een script te laten eindigen op **.sh** om aan te geven dat het om een script gaat. Bovendien voorkom je hiermee dat je een naam voor een script gebruikt dat ook een commando is (zoals test). Ook een goed gebruik is om in het script een beschrijving te geven van wat het script doet. Om deze tekst te verbergen voor de uitvoer van het script begin je elke regel hiervan met **#**.



Theorie: Variabelen

Er zijn 'ingegebouwde' variabelen die je gebruiken kunt. Door **\$USER** te gebruiken wordt de gebruikersnaam getoond. **\$HOME** toont het pad van de homedirectory.

Opdracht 03a: Werken met variabelen

In het volgende script wordt de hiervoor behandelde theorie duidelijk. Maak dit script na, noem het: **script1.sh**

⚠ Let op het gebruik van de dubbele aanhalingstekens (" "). Wanneer een zin ingesprongen is, betekent dit dat het dezelfde regel is.

1. Log in als **root**: `sudo su -`
2. Ga naar **/tmp**. Maak een bestand met de hiervoor genoemde naam: `nano script1.sh`
3. Typ de volgende tekst over in het bestand:
`#!/bin/bash
#Dit script geeft de user en home dir weer
echo "Ik ben de gebruiker" "$USER" "en mijn homedirectory is" "$HOME"`
4. Sla het script op en sluit nano af.
5. Geef alle rechten voor de gebruiker en de groep: `chmod 770 script1.sh`
6. Zorg ervoor dat de groep **Users** groepseigenaar is: `chgrp users script1.sh`
7. Voer het script als **root** uit (`./script1.sh`) en **maak een screenshot** van de resultaat **voor in je logboek**.
8. Log weer in als jezelf: `su <jouw gebruikersnaam>`
9. Ga naar **/tmp**, voer het script uit en **beschrijf de verschillen in je logboek**.

Opdracht 03b: Variabele declareren

Je kunt zelf een variabele declareren (vastzetten) in een script. Dit doe je door in hoofdletters de naam van de variabele te typen en na het =-teken de waarde, zonder spaties. **VOORNAAM=John** bijvoorbeeld. Het is een goed gebruik om variabelen met hoofdletters te typen. Dit verduidelijkt de code in het script. Je roept een variabele vervolgens aan door in de tekst een \$ te gebruiken: **\$VOORNAAM**.

In het volgende script hebben we de variabelen gedeclareerd:

```
#!/bin/bash  
#Dit script toont variabelen  
VOORNAAM=Linus  
ACHTERNAAM=Torvalds  
echo "Mijn voornaam is" "$VOORNAAM" "en mijn achternaam is" "$ACHTERNAAM""."
```

Neem het script hierboven over maar geef daar je eigen naam en achternaam weer. Maak vervolgens een **screenshot voor in je logboek** met daarin de uitkomst van het script.

Uiteraard willen we dat een variabele, variabel ingevoerd kan worden. Dit leren we in [Chapter 16: Scripting Part 02](#) met de commando **read**. Voor nu gaan we eerst kijken wat er allemaal mogelijk is met gedeclareerde variabelen in een script.



Opdracht 03b: Parameters

Zodra je het commando **env** gebruikt krijg je een lijst met de standaardvariabelen, probeer maar eens uit. Met het **export** commando gaan we (voor deze sessie) een nieuwe variabele aanmaken. We willen dat de variabele **\$distro** als output 'Debian' geeft. Eerst controleren we of deze variabele al bestaat:

- Typ: `echo $distro`
- Geen output
- Typ: `export distro='Debian'`

⚠ Let op: de opgegeven parameter moet tussen de '-'tekens staan.

- Typ: `echo $distro`
- Controleer eventueel of de variabele in de shell terug te vinden is: `env | grep distro` Je ziet dat voor deze sessie **\$distro** te gebruiken is als variabele.
- Met het commando `unset distro` verwijder je de variabele weer. Maar wanneer je uitlogt, is deze ook weer verdwenen.

Je kunt een script tijdens het uitvoeren parameters meegeven en deze parameters gebruiken in jouw script. Stel, jouw script heet `script2.sh` en je voert dit uit met de parameters **rood spruitjes** en **gamen**. Dan kun je deze parameters als volgt gebruiken in jouw script. Je kan ook een variabele in de shelloomgeving aanmaken.

Aan de slag met parameters:

1. Parameters werken op basis van de ingevoerde volgorde van links naar rechts. `$0` is de naam van het script, `$1` is de eerste parameter, enzovoort.
2. Maak een script aan genaamd `script3.sh`

```
#!/bin/bash
#Dit script gebruikt parameters als input voor variabelen.
echo "De naam van dit script is" "$0" ", mijn favoriete kleur is" "$1" ", ik eet graag" "$2" "en ik houd van" "$3" ". "
```

⚠ Let op: onderste 2 regels, is 1 zin dit komt dus achter elkaar te staan.

⚠ Let op de spaties: twee dubbele quotes zijn altijd met een spatie van elkaar gescheiden.

3. We gaan nu het script uitvoeren op de volgende manier: `./script3.sh rood spruitjes gamen`
4. Maak een **screenshot voor in je logboek** met daarin de uitkomst van het script. Probeer ook eens met andere woorden.



Chapter 13: DHCP-Server

Doele	Installeren van DHCP-server
Benodigdheden	Chapter 1 t/m 6 van Linuxserver
Tijdsduur	Gemiddeld 6 lesuren

Theorie: Wat is een DHCP-server

Je kunt een netwerk apparaat op twee manieren voorzien van een IP-adres. Statisch (STATIC) of via DHCP (Dynamisch Host Configuratie Protocol).

STATIC:

Je geeft het netwerk apparaat een vast IP-adres, je stelt dit dus zelf in. Meestal bedoeld voor servers en netwerkproducten die vanaf een vast IP-adres te bereiken moeten zijn.

DHCP:

Je krijgt automatisch een IP-adres van een DHCP-server (Server die geconfigureerd is om IP-adressen te verstrekken). Een DHCP-server zit vaak in een internet router of geïnstalleerd op een netwerkserver. Het IP-adres wordt voor een bepaalde lease time (de tijd dat jij een IP-adres gebruikt) uitgedeeld. Elke keer dat je computer een DHCP request doet wordt de leasetijd weer opnieuw ingesteld. Verloopt de lease time dan kan je een ander IP-adres toegedeeld krijgen.

In de DHCP-server is een pool (bereik) gedefinieerd waaruit IP-adressen gedeeld mogen worden. Verder worden de default gateway en DNS (domain name system) server adressen ingesteld, zodat deze automatisch aan de werkstations uitgedeeld kunnen worden. Een computer krijgt dus behalve een IP-adres ook de DNS servers en gateway IP-adres toegewezen.

Hoe werkt DHCP

Als een device een IP-adres opvraagt wordt een proces gestart. Dit is het DHCP DORA (Discover Offer Request Acknowledgement) proces. Het volledige proces bestaat uit vier opeenvolgende aanvragen en reacties.

Een succesvolle aanvraag verloopt als volgt:

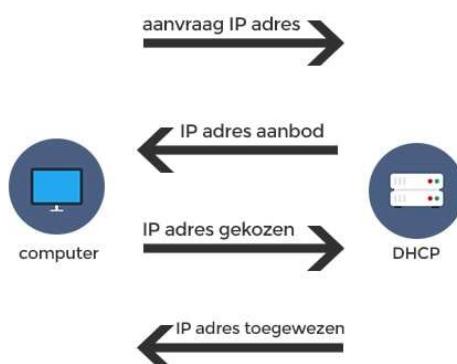
Discovery: De computer stuurt een datapakket (met een aanvraag voor een IP-adres) naar alle computers binnen het lokale netwerk (thuis netwerk).

Offer: Alle computers in het lokale netwerk ontvangen deze, eveneens de DHCP-server. Echter stuurt alleen de DHCP-server een datapakket terug met een aanbod voor een IP-adres.

Request: De computer ontvangt het datapakket, kiest het IP-adres en conformert vervolgens het IP-adres aan de DHCP-server.

Acknowledgement: De DHCP-server stuurt daarom data met de netwerkinstellingen terug naar de computer. Het IP-adres is nu toegewezen aan de computer door de DHCP-server.

Computer krijgt een IP adres toegewezen



Wanneer je een website bezoekt, gebeurt dat door een URL op te vragen. Op de achtergrond wordt er verbinding gemaakt met het IP-adres van de server waar de website op gehost wordt. Een DNS zorgt ervoor dat een domeinnaam naar het juiste IP-adres doorverwijst. De DHCP-server geeft deze informatie door aan jouw computer.



Lease time

Het voordeel van het dynamisch toekennen van IP-adressen is dat in omgevingen waar meer devices actief zijn maar niet op hetzelfde tijdstip, een IP-adres door verschillende apparaten gebruikt. Dit is mogelijk door bij het uitdelen van het IP-adres aan de client ook de 'lease-tijd' mee te geven. Dit is de tijdsduur (in seconden) dat het IP-adres gereserveerd blijft. Hierna doet de client opnieuw een DHCP request.

Het is dus van belang de DHCP-lease time niet te hoog te zetten. Vaak wordt een standaard leasetijd van 1 dag (86400 seconden) aangehouden. Een te lage lease-tijd genereert een hoop (onnodig) verkeer op het netwerk. De lease time stel je bij Linux in, in seconden.

Voor sommige apparaten zoals printers is het handig om een vast IP-adres toe te kennen. Dit gebeurt op basis van het MAC-adres (Media Access Control). Het MAC-adres wordt meestal in hexadecimale vorm aangeduid, bijvoorbeeld [40:6C:8F:05:68:39](#). In deze, door de IEEE 802-standaard bepaalde nummering (MAC48), zijn er $281.474.976.710.656$ (256^6) unieke mogelijkheden. In principe heeft elk apparaat een uniek MAC-adres en mogen er geen twee dezelfde zijn in een netwerk. Dit wordt bereikt door aan elke fabrikant van netwerkapparatuur een verschillend bereik van adressen toe te kennen. De fabrikanten mogen elk adres maar eenmaal gebruiken. Aan de eerste 24 bits van een MAC-adres (de Organizational Unique Identifier (OUI)) kan de fabrikant van de apparatuur worden afgeleid. Dit zijn, omgerekend, de eerste 6 hexadecimale waarden van het MAC-adres.

Problemen bij DHCP

Wanneer de computer niet als zodanig is ingesteld dat deze zelf aan de DHCP-server verlenging van de looptijd vraagt, of er is langere tijd geen DHCP-server beschikbaar, wordt de verbinding met een regelmaat van een half uur tot een dag tijdelijk verbroken. Dit kan bij applicaties als IRC hinderlijk zijn. Ook het onjuist instellen van de DHCP-server en/of de overige netwerkapparatuur kan problemen geven: als een netwerkgebruiker een IP-adres gebruikt dat binnen de pool van de DHCP-server ligt, dan zijn er op een gegeven moment twee netwerkapparaten met hetzelfde IP-adres. Hierdoor ontstaan op ethernetverbindingen veel collisions en haperende apparatuur. Het reserveren van adresgebieden is van groot belang. Als de client geen DHCP-server kan bereiken (of niet tijdig kan bereiken) gaat de client gebruikmaken van APIPA (169.x.x.x).

IP-adressen

In een netwerkomgeving is het gebruik van de juiste IP-instellingen noodzakelijk om communicatie tussen 2 systemen mogelijk te maken. Bevinden twee hosts zich niet in dezelfde IP-range, dan is communicatie niet mogelijk. Als de IP-adressen van de hosts wel binnen dezelfde range vallen maar de subnetmaskers verschillen op een bepaald punt van elkaar, ook dan komt het voor dat er niet gecommuniceerd kan worden.

Voor een netwerk maken wij gebruik van de zogeheten private IP-adressen, deze zijn weer opgedeeld in verschillende classes. In totaal zijn er 5 classes, A, B, C, D en E. Hieronder zie je een tabel met daarin de 3 classes die gebruikt worden binnen netwerken, in dit tabel vind je de betreffende private IP-adressen range, Subnetmask en het prefix die erbij horen. Voor jouw Linux DHCP-server gaan we gebruik maken van een Class B netwerk. Hierover vind je in de volgende opdracht meer.

Class	IP-adres range	Subnetmask	Prefix	Gebruikt bij
A	10.0.0.0 - 10.255.255.254	255.0.0.0	/8	Groot bedrijf
B	172.16.0.0 - 172.16.255.254	255.255.0.0	/16	MKB
C	192.168.1.0 - 192.168.1.254	255.255.255.0	/24	Klein bedrijf/ Thuisnetwerk



Opdracht 01: Voorbereiding

Voor je een DHCP-server goed kan inrichten moeten we eerst een aantal zaken voorbereiden. De volgende onderdelen moet uitgevoerd/ uitgezocht worden om een goede DHCP-server te maken:

- IP-plan uitschrijven
- Virtueel LAN-Segment instellen
- Linux Server updaten
- Vast IP-adres toekennen aan de server

 **Tip:** Maak eerst een snapshot van je Virtual Machine voor je verder gaat.

Stap 01: Nu ga jij een IP-plan uitschrijven, hiervoor moeten we een aantal gegevens weten. Hoeveel servers, workstations en andere IP-adres benodigde apparaten zijn er binnen jouw netwerk? We gaan er nu even vanuit dat we 2 servers hebben (1x Windows Server en 1x Linux Server) en 4 workstations (waarvan 1 jou eerder geïnstalleerde Linux Mint workstation). Dit betekent dus dat er in jouw netwerk, op dit moment, 6 machines plaats gaan vinden.

We gaan jouw IP-plan baseren op een class B netwerk en maken hiervoor gebruik van jouw eigen studentnummer. De class B netwerk is als volgt opgebouwd 172.16.x.x /16. Op de plekken van de x moeten uiteraard nog wat cijfers komen te staan. Op de 1e x (in het IP-adres de 3e octet) plaatsen wij de laatste 2 cijfers van jouw studentnummer en op de 2e x (in het IP-adres de 4e octet) starten we vanaf de 0. Daarnaast veranderen we het prefix van /16 (255.255.0.0) naar /24 (255.255.255.0).

Voorbeeld: stel jouw studentnummer is: **106035** dan wordt jouw IP-adres voor deze opdracht: **172.16.35.0 /24**.

Nu moet je bepalen welke reserveringen je wilt gebruiken. Voor het gemak zetten we de eerste 50 IP-adressen vast en laten we de DHCP-server daarna pas uitdelen. **Jouw opdracht** is: vul de bijlage genaamd IP-plan in naar jouw eigen **logisch** inzicht, zorg ervoor dat je de 50 gereserveerde IP-adressen goed benut (deel de IP-adressen **niet** willekeurig uit). Lever straks samen met logboek je IP-plan binnen magister in.

 **Tip:** Bekijk het voorbeeld IP-plan, deze vind je bij de bijlagen.

Stap 2: Is het toevoegen van een 2e netwerkkaart. Controleer voor je deze stap uitvoert eerst of je Linux-server uit staat om fouten te voorkomen. Hiervoor gaan we binnen VMWare Workstation menu naar de menu optie genaamd: **VM** en kiezen we voor de optie **Settings**. Er verschijnt nu een pop-up, klik in deze venster onderin op **Add...** zoek vervolgens naar **Network Adapter** en klik op **Finish**. Wanneer alles goed is gegaan is nu **Network Adapter 2** toegevoegd aan het lijstje met hardware devices van je Linux-server. Nu passen we deze instellingen aan, klik in het rechte gedeelte op de knop genaamd **LAN Segments...** klik vervolgens op de optie **Add** er verschijnt nu een nieuw LAN Segment, hernoem deze naar: **Linux-server-Fase01**, maak hier een **screenshot van voor in je logboek**. Klik vervolgens op **OK**. Nu gaan we de zojuist aangemaakte LAN-segment ook in gebruik nemen. Zorg ervoor dat het rondje zwart is gekleurd voor de optie: **LAN segment**. Kies vervolgens in de **drop down menu** naar de zojuist aangemaakte LAN-segment. Wanneer je deze stappen uitgevoerd hebt klik je op **OK** om settings af te sluiten.

Stap 3: Is ervoor zorgen dat je Linux-server up-to-date is en de laatste upgrades heeft uitgevoerd. Gebruik hiervoor de volgende commando's: **sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade**.

Stap 4: voor we verder kunnen moeten we eerst het MAC-adres van de 2e netwerkkaart noteren. Je vraagt de gegevens van je netwerk op met de commando **ip address**. Zoek naar de link/ether gegevens van je 2e netwerkkaart, in jouw systeem staat deze hoogstwaarschijnlijk opgeslagen als 3: ens36, dit komt doordat Linux de local loopback als 1e netwerkkaart wordt gezien. Zoek hierachter naar link/ether daarachter staat namelijk jouw MAC-adres. **Schrijf het MAC-adres op in je logboek**.



Stap 5: Nu stellen we een static IP-adres in stellen voor de 2^e netwerkkaart. Voor we dit doen maken we eerst een copy van de huidige instellingen:

```
sudo cp /etc/network/interfaces /data/backups/interfaces.back
```

Open nu het configuratiebestand van de netwerk interfaces: `sudo nano /etc/network/interfaces`. Je krijgt dan vervolgens dit scherm te zien:

The screenshot shows a terminal window titled "GNU nano 3.2 /etc/network/interfaces". The file contains the following content:

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

# The primary network interface
allow-hotplug ens33
iface ens33 inet dhcp
```

At the bottom of the terminal window, there is a menu bar with various options like Get Help, Write Out, Where Is, Cut Text, Justify, Cur Pos, Exit, Read File, Replace, Uncut Text, To Spell, and Go To Line.

Verwijder de 2 regels onder **# The primary network interface** en zorg ervoor dat je de volgende gegevens daaronder invoert. Neem alles over, op de IP-adressen van address en gateway na.

This file describes the network interfaces available on your system
and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

```
source /etc/network/interfaces.d/*
```

The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback

Deze zetten wij op auto, dit komt doordat dit de default route is voor het internet van je DHCP-omgeving.

The primary network interface
auto ens33
iface ens33 inet dhcp

Controleer goed wat jouw netwerkkaart nummer/naam is

DHCP-netwerk IP-adres

```
allow-hotplug ens36
iface ens36 inet static
    address 172.16.35.2
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.46.129
    dns-nameservers 8.8.8 8.8.4.4
```

IP-adres van je tweede netwerkkaart. Deze staat beschreven in je IP-plan. De eerste 2 octetten beginnen met 172.16 de 3^e octet zijn de laatste 2 cijfers van je studentnummer en het laatste octet is het hostnummer die jij zelf toegekend hebt.

IP-adres van je eerste netwerkkaart, uitgedeeld vanuit de DHCP van VMWare. Zie hiervoor de IP-adres van ens33.

Vul hier de Google DNS-server IP-adressen in.

Wanneer je alles hebt ingevoerd, sla het bestand (**<CTRL+X>**, **Y** en daarna **<ENTER>**). Nu moet je de netwerk-instellingen opnieuw opstarten, dit doe je door de volgende commando:

```
sudo systemctl restart networking
```

Controleer met `ip address` of de instellingen goed zijn opgeslagen, wanneer je een foutmelding krijgt open je het bestand opnieuw en kijk je of je geen type fout hebt gemaakt. Mocht je na alles gecontroleerd te hebben, nog de wijziging niet zien dan moet je je server opnieuw opstarten `sudo reboot`



Opdracht 02: Installatie van de DHCP

Om de rol DHCP te installeren voeren wij de volgende commando in:

`sudo apt-get install isc-dhcp-server`. Het kan dat je een foutmelding krijgt, dit klopt. Dit komt doordat we de DHCP-server nog niet hebben geconfigureerd. Dit gaan we nu doen.

Om gebruik te kunnen maken van de DHCP-server moet de server weten met welke netwerkkaart ze gaan communiceren (uitdelen van IP-adressen). Dit geven we op in het default bestand van ISC-DHCP-Server:

`sudo nano /etc/default/isc-dhcp-server` Onderaan de pagina staan 2 regels:

`INTERFACESv4=""`

`INTERFACESv6=""`

Met deze instellingen geef je aan welke IP-versie je gebruikt met welke netwerkkaart. Wij gaan alleen IPv4 gebruiken. Achter `INTERFACESv4=` zie je 2 x "-"tekens. Tussen deze 2 tekens vul jij je netwerkkaart nummer in. In de vorige opdracht heb je dit al opgegeven bij het static neerzetten van de IP-adres. Bij `INTERFACESv6=""` plaatsen we een #-teken zodat deze niet meegenomen wordt in de configuratie, zoals:

`INTERFACESv4="ens36"`

`#INTERFACESv6=""`

Wanneer je alles hebt ingevoerd, sla je het bestand (**<CTRL+X>**, **Y** en daarna **<ENTER>**).

We gaan eerst de DHCP-configuratie sample verplaatsen naar de map backups in /data:

`sudo mv /etc/dhcp/dhcpd.conf /data/backups/dhcpd.conf.back`. Vervolgens gaan we dit bestand opnieuw aanmaken met nieuwe informatie `sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf`. Type de volgende stuk tekst over.

De tekst die rood is, moet jouw informatie komen te staan.

DHCP-Server Configuratie van **John van Arkelen**

```
option domain-name "s106035.dhcp";
option domain-name-servers 8.8.8.8;
default-lease-time 3600;
max-lease-time 7200;
ddns-update-style none;
authoritative;
log-facility local7;

subnet 172.16.35.0 netmask 255.255.255.0 {
    option routers 192.168.46.129; #IP-adres van je eerste VMWare netwerkkaart
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option domain-search "s106035.dhcp ";
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    range 172.16.35.51 172.16.35.254;
}
```

⚠ Let op: Vergeet niet de accolade () ook weer aan de einde toe te voegen.



Voor de reserveringen voegen we onder de bovenstaande configuratie het volgende toe. Dit is een voorbeeld, jij vult de IP-adressen en MAC-adressen in volgens je eigen IP-plan. Met de hastag (#) uncomment je een regel. Hierdoor kan je de IP-reserveringen al klaarzetten en duidelijk maken om welke reservering het gaat:

```
## /// Begin IP reserveringen \\\
## // Servers 172.16.35.2 - 172.16.35.10\\\
# host s106035 {
# hardware ethernet 00:0C:29:DC:58:9C;
# fixed-address 172.16.35.2;
# }

## // Printers en AccesPoints 172.16.35.11 - 172.16.35.20\\\
# host Printer-lokaal-1.39 {
# hardware ethernet ;
# fixed-address 172.16.35.11;
# }

## // Werkstations 172.16.35.21 - 172.16.35.50\\\
host WVWorT01 {
hardware ethernet 00:0C:29:46:8A:58;
fixed-address 172.16.35.21;
}
```

Wanneer alle IP-adressen zijn ingevuld, sla je het bestand op en sluit je het af.

We hebben nu een IP-plan gemaakt, DHCP-server geïnstalleerd én geconfigureerd. Nu moeten we alleen nog de DHCP-server met het volgende commando:

```
sudo service isc-dhcp-server start
```

⚠ Let op: Na elke wijziging moet de DHCP-server opnieuw gestart worden

```
sudo service isc-dhcp-server restart
```

Zorg ervoor dat je Linux Mint machine in dezelfde LAN-segment bevindt als je Linux-server en controleer of de machine een, door jouw server, uitgedeelde IP-adres krijgt. **Maak een screenshot** van je IP-adres voor in **je logboek**.

Troubleshooten

Soms gaat het niet in 1 keer goed. Dan moeten we troubleshooten. Linux geeft vaak duidelijk aan waar het niet goed gaat, zo ook met DHCP. Wanneer je een error krijgt, gaat dit vaak om een typo in je DHCP-configuratie. Waar deze error precies bevindt, zie je door het volgende commando te gebruiken:

```
journalctl -xeu isc-dhcp-server.service
```

Je krijgt dan gedetailleerd te zien in welke regel en wat voor fout er is gemaakt. Zodra je dit hebt gezien, pas je dit aan in je configuratiebestand en start je de DHCP-server opnieuw op. Start de DHCP-server nog niet op? Krijg je nog een error? Dan doe je bovenstaande stappen opnieuw tot dat alle problemen opgelost zijn.



Chapter 14: Nextcloud

Doel	Installeren van DHCP-server
Benodigdheden	L.A.M.P.-server
Tijdsduur	Gemiddeld 4 uren

<https://www.howtoforge.com/how-to-install-owncloud-on-debian-12/>

Theorie: Wat is de Cloud

Cloud computing is de afgelopen jaren de gewoonste zaak van de wereld geworden. Veel bedrijven en instellingen zijn al geheel of gedeeltelijk overgegaan. Anderen zijn van plan dit binnenkort te gaan doen. Bedrijven hebben twee mogelijkheden om in hun computerbehoeften te voorzien. Traditioneel gebeurde dit met een eigen infrastructuur of datacenter in het eigen bedrijfspand (on premise). Met de komst van de cloud server is zo'n eigen server in veel gevallen niet meer nodig.

Maar wat zijn nou de verschillen tussen een cloud server en eigen server? En wat zijn de voor- en nadelen van beide oplossingen?

Voor alle belangrijke bedrijfsprocessen zijn er cloud oplossingen. De behoefte aan rekenkracht, opslagcapaciteit en andere resources wordt dan geheel of gedeeltelijk 'ergens op internet' vervuld. Die cloud oplossingen zijn er in drie smaken. Bij de publieke cloud worden software, infrastructuur of hele platformen ingehuurd. Bij de private cloud worden speciaal voor dat bedrijf ingerichte servers gebruikt die als een dienst worden afgerekend. De virtual private cloud tot slot, is een mix van private cloud en public cloud.

Wat is een cloud server?

Een cloud server is een computer 'ergens op internet' die bedrijven gebruiken om hun applicaties op te draaien, gegevens op te verwerken en bestanden op te slaan.

Voordelen van cloud computing

Cloud computing kent een breed scala aan voordelen. Bij het huren van resources neem je alleen af wat op een bepaald moment nodig is. Je bent dus flexibeler, de betaling is naar gebruik. Naast opschalen is ook afschalen mogelijk. Is de drukte voorbij dan neem je gewoon weer minder capaciteit af. De software die via de cloud wordt gehuurd, is de nieuwste versie. Zo ben je altijd verzekerd van updates. Een ander voordeel is dat de cloud provider veel regelwerk overneemt.

Voor welke bedrijven is de cloud server interessant?

Met name organisaties met wisselende behoeften op gebied van computing en software hebben baat bij de cloud hosting. Ook snelgroeiende bedrijven die bovendien wendbaar willen zijn, stappen graag over. Daarnaast kan digitale transformatie een reden zijn tot de inzet van cloud servers.

Verschillen tussen eigen server en cloud server

Servers of andere computerapparatuur die in het eigen pand staan, werken iets sneller dan cloud servers. Dat merk je als grote hoeveelheden data real time beschikbaar moeten zijn. Via internet is er altijd enige vertraging hoewel die soms zo gering is dat het lijkt alsof de server dichtbij staat. Als gegevens in de cloud worden verwerkt, leggen ze een langere weg af. De data moeten via internet naar een computer die op grote afstand kan staan. Vervolgens moeten ze weer terug naar de gebruiker. Dat geeft hackers een kans mee te kijken of gegevens te manipuleren als de beveiliging onvoldoende is. Data die in de cloud wordt gezet, moeten standaard worden versleuteld. Wat kan worden versleuteld, moet ook echt encryptie ondergaan. Dat brengt extra kosten en complexiteit met zich mee.



Wat zijn de voordelen van een eigen server?

Een eigen server kan goedkoper zijn als doorlopend dezelfde capaciteit nodig is. Het huren van software verliest zijn aantrekkelijkheid als jarenlang met dezelfde oude software kan worden volstaan. Wie eigen servers bezit of huurt, is veelal goedkoper uit bij een zeer stabiele infrastructuur over een periode langer dan vier jaar.

Voor welke bedrijven is behoud eigen server interessant?

Soms is er ook geen alternatief voor het werken met een eigen server. Met name verouderde applicaties kunnen ongeschikt zijn voor de publieke cloud. Bedrijven zitten vaak met een enorme 'legacy'. Deze gedateerde systemen die houtje-touwtje aan elkaar zijn geknoopt, kunnen vaak niet naar de cloud.

Ook bepaalde regelgeving kan het gebruik van eigen apparatuur voorschrijven. Een andere reden kan zijn dat recent een grote investering in eigen servers is gedaan dan wel een duur leasecontract is afgesloten.

Cloudapplicaties: software as a service (SaaS)

Bij software as a service (SaaS) biedt de dienstaanbieder eindapplicaties aan "via de cloud". Deze applicaties kunnen van allerlei soort zijn, bijvoorbeeld e-mail, klantenbeheer, personeelsbeheer, videoapplicaties enz. De dienstaanbieder heeft de volledige controle over de applicaties, maar de klant of een derde partij die het beheer uitvoert voor de klant, kan in veel gevallen wel de applicatie configureren en functioneel beheren. In veel gevallen zijn de SaaS-applicaties te gebruiken via een webbrowser op een computer. Hierbij wordt er doorgaans gebruikgemaakt van moderne technologieën zoals Ajax en HTML5 om een interactieve functionaliteit te verkrijgen die vergelijkbaar is of beter is dan die van traditionele client-software. Veel SaaS-applicaties werken ook met mobiele apparaten zoals smartphones en tabletcomputers. Ook is er soms een specifiek stuk clientsoftware vereist en/of is de applicatie te gebruiken via een technische interface (API).

Cloudplatforms: platform as a service (PaaS)

De PaaS-laag biedt een aantal diensten boven op de infrastructuur die het SaaS-aanbieders mogelijk maken hun toepassingen op een gestructureerde en geïntegreerde wijze aan te bieden. Voorbeelden van diensten in deze laag zijn toegangsbeheer, identiteitenbeheer, portaalfunctionaliteiten en integratiefaciliteiten.

De klant van PaaS-diensten is een professionele, technische partij die voor het uitoefenen van zijn rol dan ook de nodige vrijheidsgraden moet hebben, binnen vastgelegde grenzen. In dit systeem worden het framework en de infrastructuur beheerd door de dienstverlener en kan de gebruiker verder instaan voor de applicaties. Er is dikwijls ook sprake van faciliteiten voor de ontwikkeling. Hier wordt vaak gewerkt met een ontwikkelingstaal of framework zoals Python, .NET of Java waarin men functionaliteiten kan definiëren.

Cloud Infrastructure: infrastructure as a service (IaaS)

In deze laag wordt de infrastructuur aangeboden via een virtualisatie of hardware-integratie. In deze laag vindt men de servers, netwerken, opslagcapaciteit en andere infrastructuur. Dit laat de gebruiker volledige vrijheid toe over de hardware. Hier is dus ook kennis nodig over de drie lagen en het onderhoud ervan. De cloudserver kan dan ook worden bediend vanaf een externe locatie door meerdere personen.



There is no cloud
it's just someone else's computer



Opdracht 01: Installatie Nextcloud

Wij gaan nu zelf een cloudserver opzetten. Binnen de server categorieën zijn er 2 grote jongens waaruit we kunnen kiezen, Owncloud en Nextcloud. Wij gaan nu Nextcloud installeren, wij hebben voor Nextcloud gekozen gezien deze op dit moment de meest stabiele en de cloud software met de meeste support heeft.

Laten we beginnen:

Stap 1 - L.A.M.P.-server voorbereiden

In de eerdere chapters hebben wij al een L.A.M.P.-server geïnstalleerd. Voor we nu verder gaan moeten we eerst de server een update geven: `sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade`

Na de update en upgrade moeten we ook nog een aantal php-modules extra installeren:

```
sudo apt install -y php php-curl php-cli php-mysql php-gd php-common php-xml  
php-json php-intl php-pecl php-imagick php-dev php-common php-mbstring php-zip  
php-soap php-bz2 php-bcmath php-gmp php-apcu libmagickcore-dev php-redis php-  
memcached
```



Let op: Bovenstaande commando is 1 lange commando, controleer dit goed!

Er zit ook een spatie tussen het laatste woord in de bovenste rij en het eerste woord in de 2^e rij.

Stap 2 - PHP.ini aanpassen

Tijdens de installatie van de L.A.M.P.-server hebben wij ook PHP-versie 8.2 geïnstalleerd. Hierdoor is er automatisch het bestand PHP.ini aangemaakt. Deze moeten we voor de clouddserver aanpassen, wanneer we dit niet doen kunnen we niks uploaden naar de server `sudo nano /etc/php/8.2/apache2/php.ini`

Controleer of wijzig in PHP.ini de volgende gegevens:

```
file_uploads = On  
allow_url_fopen = On  
memory_limit = 512M  
upload_max_filesize = 512M  
post_max_size = 512M  
max_execution_time = 360  
date.timezone = Europe/Amsterdam
```

Uncomment en pas eventueel aan:

```
zend_extension=opcache  
opcache.enable = 1  
opcache.interned_strings_buffer = 8  
opcache.max_accelerated_files = 10000  
opcache.memory_consumption = 128  
opcache.save_comments = 1  
opcache.revalidate_freq = 1
```



Tip: Gebruik binnen nano de toet combinatie **<CTRL>+<W>** en zoek op deze manier naar de teksten.

Sla het bestand op, restart daarna de services van **apache2** en **mariadb**

```
sudo systemctl restart apache2  
sudo systemctl restart mysqld
```

Stap 3 - Database voor Nextcloud configureren

Zoals bij elke webapplicatie wordt er gebruik gemaakt van een database, zo ook Nextcloud. Maak een database met bij behorende gebruiker aan zoals in Chapter 09 te lezen is. Vergeet niet om de privileges te spoelen om de rechten te activeren.



Stap 4 - Nextcloud downloaden

Eerst gaan we de laatste Nextcloud softwarepakket downloaden. Op het moment van schrijven was versie 18.02. Deze gaan we nu ook downloaden en installeren. Ga hiervoor eerst naar de map /tmp

```
cd /tmp  
curl -o nextcloud.zip https://download.nextcloud.com/server/releases/latest.zip
```

Vervolgens gaan we het bestand uitpakken

```
sudo unzip nextcloud.zip
```

Let op: Wanneer unzip niet werkt moet je de tool eerst installeren, doe dit door het volgende te typen:

```
sudo apt-get install unzip
```

Verplaats de directory nu naar /var/www/html

```
sudo mv /tmp/nextcloud /var/www/html/nextcloud
```

We gaan nu de directory de juiste rechten en groepen geven

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/nextcloud/  
sudo chmod -R 755 /var/www/html/nextcloud/
```

Stap 5 - Apache2 configureren voor Nextcloud

Voordat we Nextcloud goed kunnen gebruiken moeten we een virtual host aanmaken binnen apache. Hiervoor maken we het bestand nextcloud.conf aan in de directory: /etc/apache2/sites-available/

```
sudo nano /etc/apache2/sites-available/nextcloud.conf
```

Neem de volgende stuk tekst over en wijzig **alleen** wat rood is gemarkeerd (dit is de hostname van je server):

```
<VirtualHost *:80>  
    ServerAdmin admin@s106035.local  
    DocumentRoot /var/www/html/nextcloud/  
    ServerName s106035.local  
  
    Alias /nextcloud "/var/www/html/nextcloud/"  
  
    <Directory /var/www/html/nextcloud/>  
        Options +FollowSymlinks  
        AllowOverride All  
        Require all granted  
        <IfModule mod_dav.c>  
            Dav off  
        </IfModule>  
        SetEnv HOME /var/www/html/nextcloud  
        SetEnv HTTP_HOME /var/www/html/nextcloud  
    </Directory>  
  
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log  
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined  
  
</VirtualHost>
```

Sla het aangemaakte bestand op en sluit hem af. Om het bestand te activeren en te gebruiken moeten wij nog verschillende modules van Apache2 activeren:

```
sudo a2ensite nextcloud.conf  
sudo a2enmod rewrite  
sudo a2enmod headers  
sudo a2enmod env  
sudo a2enmod dir  
sudo a2enmod mime
```

Restart nu apache2:

```
sudo systemctl restart apache2
```



Stap 6 - Web interface configureren

Ga naar <jouw_IP-adres>/nextcloud en vul daar de gevraagde gegevens in, druk daarna op Installatie afronden.

Let op: Er is nog geen account aangemaakt, ook geen beheerders account.

Tip: Noem je beheerder **geen** administrator of root, dit is voor hackers de eerste accounts waar ze op controleren.

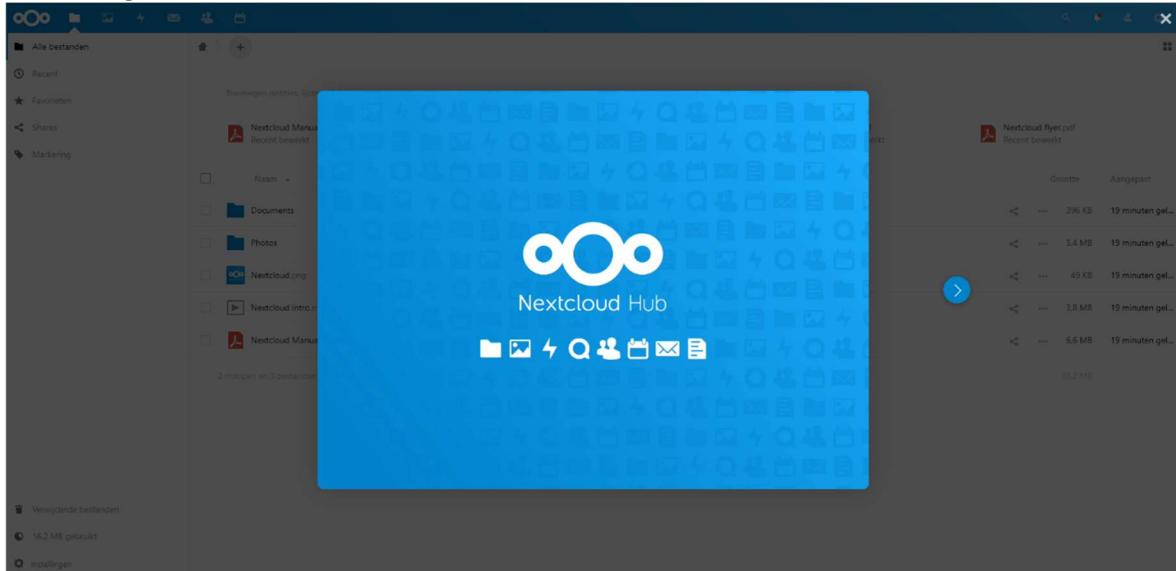
Voorbeeld:

The screenshot shows the 'Maak een beheerdersaccount aan' (Create an administrator account) section of the Nextcloud setup wizard. The form contains the following data:

- Username: john
- Password: *****
- Data directory: /var/www/html/nextcloud/d.
- Database configuration:
 - Path: /var/www/html/nextcloud/d.
 - Username: john
 - Password: *****
 - Database name: nextcloud
 - Host: localhost
- Port number: 5432
- Checkboxes:
 - Installeer aanbevolen apps (selected): Kalender, Contacten, Talk, Mail & OnlyOffice
 - Hulp nodig? Zie de documentatie (link)
- Buttons:
 - Installatie afronden (Install) button
 - Nextcloud – een veilige plek voor al je gegevens (Footer text)



Installatie is afgerond:



Bekijk de slideshow en kijk even rond wat je allemaal met nextcloud kunt doen.

Opdracht 02: Verbinden met Linux Mint client

Nu gaan we de nextcloud verbinden met de Linux Mint Workstation.

Stap 01

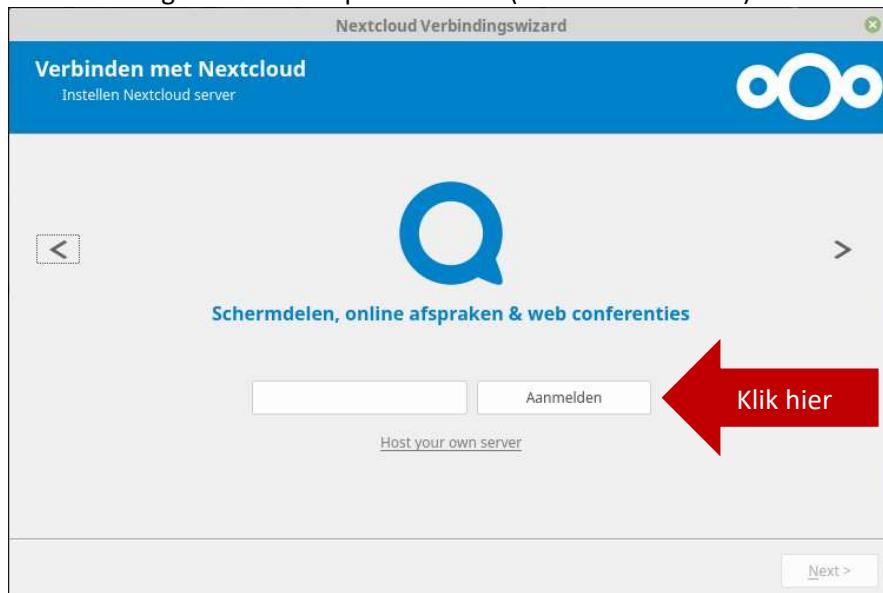
Start de Linux Mint Workstation op. Voor we verder kunnen gaan moeten we het workstation eerst updaten. Voor we dat gaan doen, gaan we eerst een repository toevoegen aan Linux Mint om de juiste software pakketten binnen te kunnen krijgen: `sudo add-apt-repository ppa:nextcloud-devs/client`. Deuk op <ENTER> wanneer hierom gevraagd wordt. Nadat je dit hebt gedaan, zorg je ervoor dat je het workstation geüpdateert wordt: `sudo apt-get update`

Stap 02

Wanneer de update is gelukt gebruiken we de volgende commando om de Nextcloud Client te installeren: `sudo apt install nextcloud-client`. Wacht rustig af tot de installatie is afgerond.

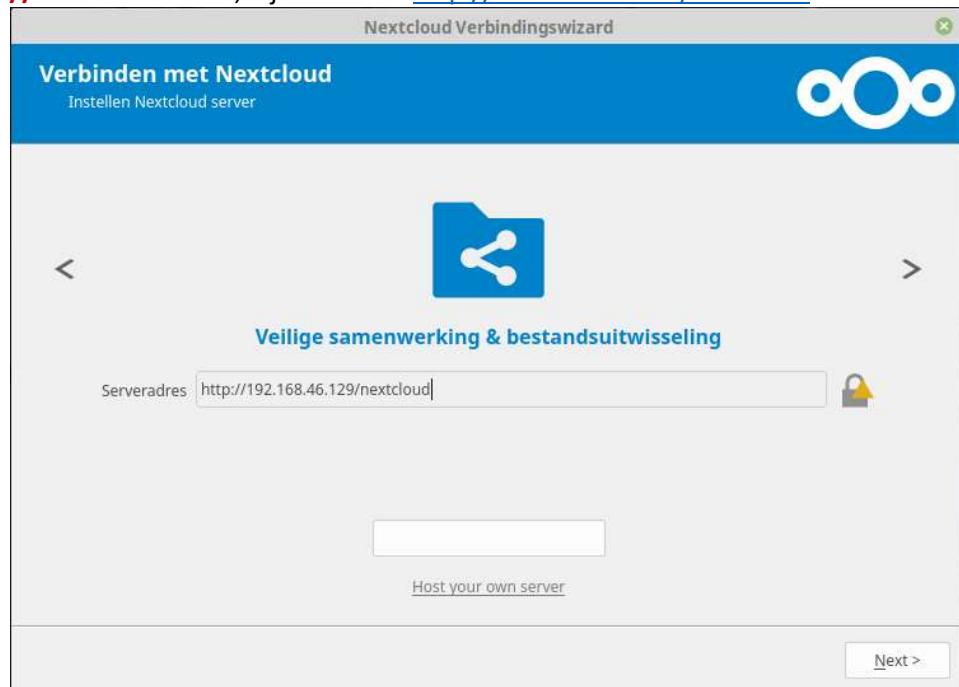
Stap 03

Open via de startmenu, de applicatie: Nextcloud desktop sync client. Zodra de client is opgestart opent hij direct de Nextcloud verbindingswizard. Klik op Aanmelden (naast de witte vlak).



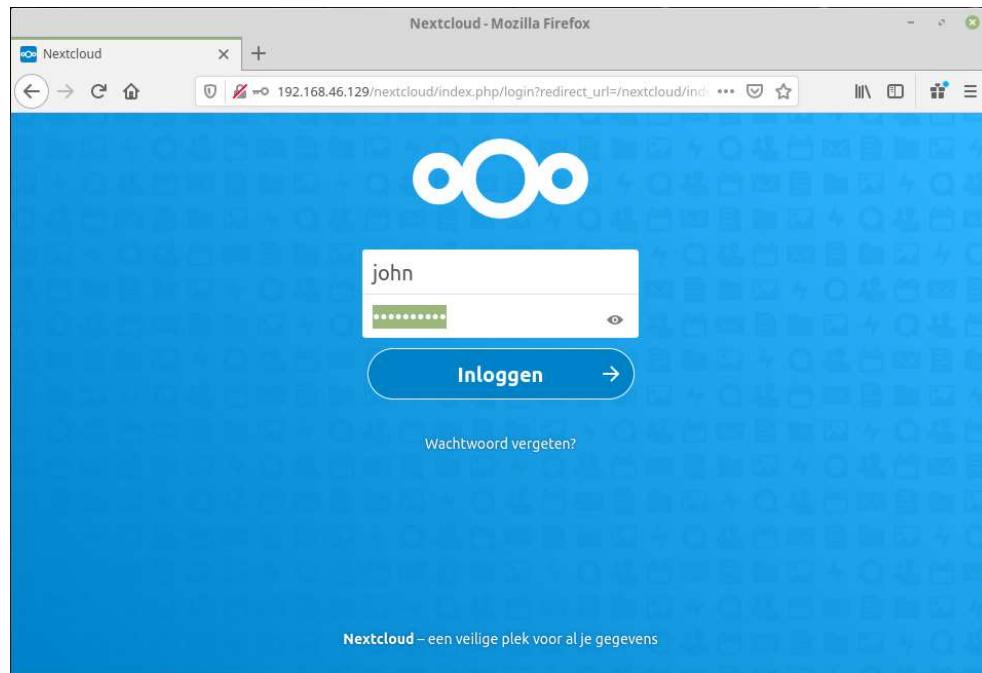
Stap 04

Vul in het gebied naast **Serveradres** jouw **IP-adres** gevolgd door **/nextcloud** vergeet niet om voor het IP-adres **http://** ervoor te zetten, bijvoorbeeld: <http://192.168.46.129/nextcloud>. Klik daarna op **Next >**.



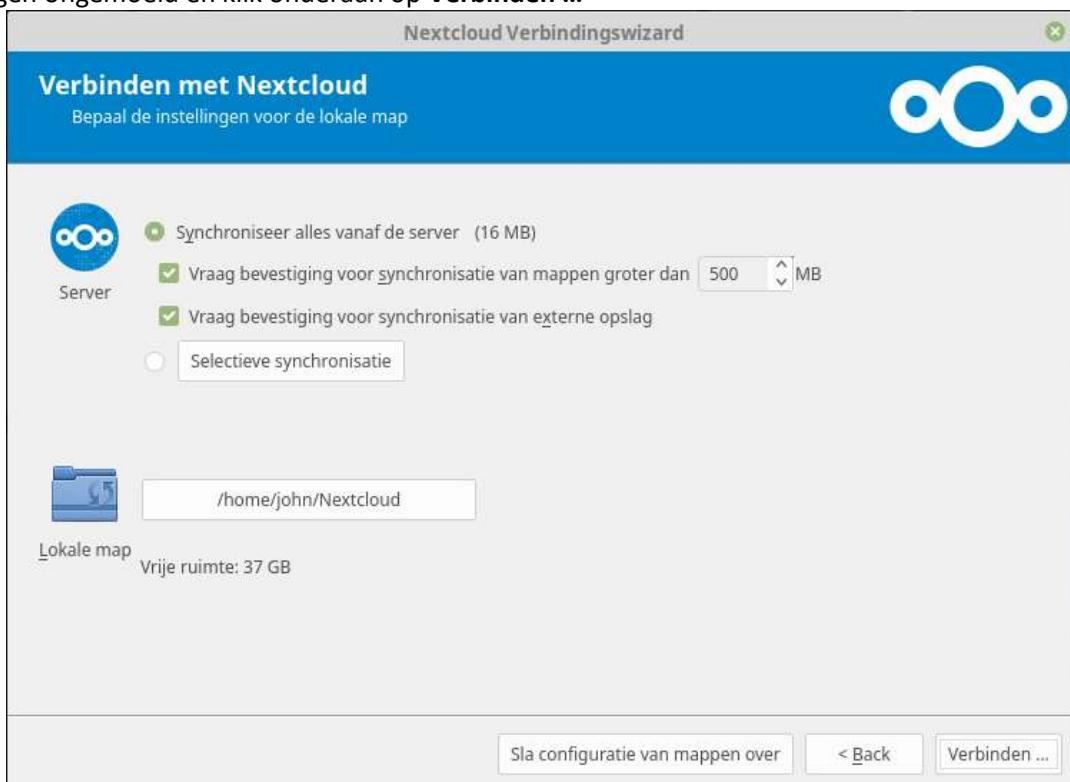
Stap 05

Nadat je op Next hebt geklikt opent hij je webbrowser om in te kunnen loggen. Klik daarop inloggen om door te gaan. Vul daarna jouw inloggegevens in die je in opdracht 01 hebt aangemaakt. Klik op Inloggen. Verleen in de pagina daarna toegang via de webbrowser om de verbinding met je Nextcloud server af te ronden. Je kan hierna het venster sluiten.



Stap 06

Nadat je de webbrowser hebt afgesloten krijg je het volgende scherm te zien. Laat alle standaard instellingen ongemoeid en klik onderaan op **Verbinden ...**



Stap 07

Gefeliciteerd, je hebt nu succesvol je Nextcloud-server met de client gekoppeld. Je kan alle vensters sluiten door op het **kruisje** te klikken. In je eigen home map vind je nu een map genaamd Nextcloud en zijn alle bestanden die nu in je cloud staan aan het synchroniseren. Open de terminal en kijk met de commando **ls** of je de inhoud van de map kan zien, maak van de uitkomst een **screenshot voor in je logboek**.

Stap 08

Maak vervolgens een bestand aan in je nextcloud map. Ga met het commando **cd** naar de Nextcloud map: **cd /home/<jouw_gebruikersnaam>/Nextcloud** en gebruik daarna de volgende commando om een "simpel" bestand aan te maken: **touch het_is_gelukt.txt**. We gaan nu controleren op de server of dit bestand is aangekomen, hiervoor moet je wel ingelogd zijn als **root**: **su -** we gaan nu de data van je Nextcloud map inkijken: **ls /var/www/html/nextcloud/data/<jouw_gebruikersnaam>/files**. Maak van de uitkomst van de commando een **screenshot voor in je logboek**.

```
john@s106035:~# ls /var/www/html/nextcloud/data/john/files/
Documents  het_is_gelukt.txt  'Nextcloud intro.mp4'  'Nextcloud Manual.pdf'
root@s106035:~#
```



Opdracht 03: Data-schijf koppelen aan Nextcloud

Maak een directory genaamd nextcloud in /data. Daarna ga je onderzoeken hoe je Nextcloud kan koppelen aan deze map. Je mag hiervoor gebruik maken van het internet. Zorg er wel voor dat je een snapshot maakt voor je een instelling aanpast!

Beschrijf stapgewijs in je logboek wat je hebt ingesteld en of je het werkend hebt gekregen. Wanneer het niet werkt, beschrijf ook welke oplossingen je hebt geprobeerd. Zorg ervoor dat je screenshots maakt **voor in je logboek** met de data op de webinterface van Nextcloud en de inhoud met het commando ls in /data/nextcloud.

