

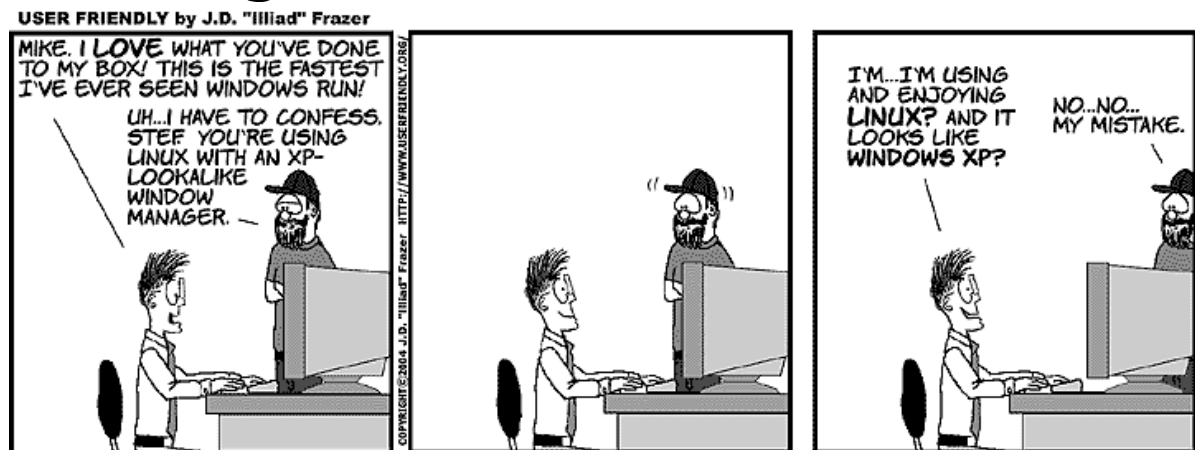


Bodhi Linux

SYSTEEMBEHEER VOOR
BEGINNERS

YVES VAN HAL

Inleiding



In deze cursus over systeembeheer kiezen we bewust om Linux te gebruiken. Alhoewel Microsoft Windows een veelgebruikt systeem is, heeft het een grote beperking, namelijk het feit dat het niet gratis is. Daarmee hebben we al de grootste troef van Linux aangehaald.

Wanneer je wat opzoekt over de geschiedenis van Linux zal je snel terechtkomen bij het verhaal van Linus Torvalds. In 1991 wilde hij een eigen besturingssysteem maken. Hij was aan de universiteit in aanraking gekomen met Unix, een besturingssysteem dat al in 1969 was ontstaan. Voor zijn eigen systeem baseerde Torvalds zich op Minix, een systeem dat in het boek van Andrew Tanenbaum, een Nederlandse professor, werd beschreven. Mede dankzij het Internet kon Torvalds zijn eigen systeem programmeren. In plaats van te kiezen voor een winstmodel besloot hij om de broncode ter beschikking te stellen onder de GNU General Public License.

Dat Linux een succes werd is niet moeilijk te bewijzen. Google is één van de grootste gebruikers met meer dan 100.000 servers waarop het besturingssysteem is geïnstalleerd. Apple koos voor een gelijkaardig systeem, BSD, toen het zijn OS X systeem ontwikkelde.

Linux heeft echter ook een nadeel, tenminste als je dat zo wilt noemen. Het systeem is de basis voor verschillende distributies en er wordt gebruik gemaakt van verschillende grafische interfaces. Het onderliggende systeem werkt wel hetzelfde, maar voor de gebruiker kan het er daardoor anders gaan uitzien.

Over de jaren heen werd er meer aandacht besteed aan de bruikbaarheid van het systeem. Een aantal distro's¹ zijn populair, waaronder Ubuntu, Debian en Elementary OS. Deze worden vooral gebruikt op de nieuwere computers. Wat Linux echter ook interessant maakt, is dat het kan gebruikt worden op systemen met oudere specificaties. Zo kan je perfect een oude PC met weinig geheugen en een kleine harde schijf nog inschakelen voor een taak zoals Internet beveiliging. Ook voor andere processoren die geen Intel

¹ Distro: Linux is de verzamelnaam van verschillende versies. Zo'n versie wordt distro genoemd.

architectuur hebben, zijn er distro's beschikbaar. Door de opkomst van de Raspberry Pi, één van de kleinste computers, is de interesse voor Linux verder gegroeid.

Een woord van dank gaat zeker uit naar de maker van de website gratiscursus.be. Deze site was de inspiratie voor een groot stuk van deze cursus.

Inhoudsopgave

1	De installatie van Bodhi	1
2	Achtergrond bij Linux	5
2.1	Gebruik van de harde schijf	5
2.2	De mappenstructuur	5
2.3	Praten met het besturingssysteem.....	6
2.4	Gebruikers en beveiliging.....	6
2.5	Daemons.....	7
2.6	Stdin, Stdout en Stderr	7
3	De belangrijkste opdrachten	9
3.1	Werken met het bestandssysteem	9
3.2	Werken met mappen en bestanden	9
3.3	De inhoud van bestanden	10
3.4	Taken- en systeembeheer.....	10
4	Bestanden bewerken	16
4.1	De nano editor.....	16
4.2	Andere editors	17
5	Gebruikersbeheer.....	18
5.1	Gebruikers.....	18
5.2	Groepen.....	18
5.3	Becoming God	18
5.4	Bestanden	19
5.5	Aanmaken van gebruikers.....	19
5.6	Een gebruiker verwijderen	19
6	Handige tips	22
6.1	Controletoetsen voor de terminal	22
6.2	Paswoord wijzigen	23
6.3	Afmelden van het systeem.....	23
6.4	Het systeem stoppen en herstarten	23
6.5	De resolutie van je scherm aanpassen	23
7	Software bijwerken en installeren.....	25
7.1	Waarom software bijwerken?	25

7.2	De strategie op verschillende systemen	25
7.3	De Linux systeemsoftware bijwerken	26
7.4	Nieuwe software installeren	27
7.5	Software verwijderen	28
8	Je Bodhi als server	29
8.1	De netwerkinstellingen	29
8.2	Het netwerkgereedschap op de server	30
8.3	De webserver software installeren	32
8.4	Inhoud op de server plaatsen	33
9	Taken automatiseren.....	35
9.1	Bestandstypen koppelen aan een toepassing.....	35
9.2	Taken automatisch laten uitvoeren	36
9.3	Complexere taken.....	36
10	Wanneer het mis loopt	39

1 De installatie van Bodhi

Om te leren werken met Linux is het niet nodig om een aparte computer te gebruiken. Dankzij het gebruik van virtualisatie kunnen we op een Windows computer een volledig werkend Linux systeem gebruiken. Meestal heeft de Windows computer toch nog wat rekenkracht en harde schijf ruimte op overschot. Om het Windows systeem niet te zwaar te belasten kiezen we voor een Linux distributie die weinig geheugen nodig heeft en niet te veel plaats vraagt op de harde schijf. Van dergelijke distributies zijn er verschillende beschikbaar. Voor deze cursus kiezen we voor Bodhi, gewoon omdat die minimalistisch is en al kan werken met een geheugen van 256 MB, maar in de praktijk is iets meer toch beter.

De installatie van Linux gebeurt op een harde schijf, maar je kan ook werken met een Live image. Hierbij start je een computer op van een USB-stick of een DVD, maar dan heb je niet de mogelijkheid om gegevens te bewaren. Uiteraard heeft dat nadelen, want ook je wijzigingen aan de instellingen van het systeem zullen niet worden bewaard. Het is ook mogelijk om op een USB-stick een volledig werkend systeem te installeren, waarbij je wel gegevens kan bewaren. Dit kan bijvoorbeeld handig zijn als je op een computer van iemand moet werken en je niet zeker bent of die goed beveiligd is. Je vindt op het Internet verschillende websites die je wegwijs maken in het installeren van Linux op een USB-stick.

Voor we Bodhi zelf gaan installeren, zorgen we ervoor dat we het besturingssysteem als een virtueel systeem kunnen gebruiken. Daarvoor installeer je de software **Oracle VM VirtualBox** (<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>). De installatie hiervan is zo eenvoudig dat deze niet wordt beschreven in deze cursus.

Opdracht

Voor we kunnen doorgaan met de installatie hebben we een kopie van het Bodhi besturingssysteem nodig. Deze vinden we op de website www.bodhilinux.com. Je zal hier verschillende versies vinden. Op zich maakt het niet zoveel uit welke je kiest, maar als je de cursus wilt volgen, dan kies je voor de **Legacy Release**. Deze versie is een 32-bit versie van het besturingssysteem, waardoor ze op een oude computer van meer dan 15 jaar oud ook nog kan werken. Het resultaat van je download is een ISO-bestand. Dit is een bestand dat je op een DVD kan branden. Voor ons doel zullen we dat niet doen.

Opdracht

Start Oracle VM VirtualBox en maak een nieuwe virtuele machine aan. Geef deze machine de naam BodhiLinux. Kies bij de instellingen voor het type machine **Other Linux (32-bit)**. Zorg ervoor dat de machine **1GB geheugen** heeft. Kies er vervolgens voor om een nieuwe **virtuele harde schijf** te maken van **8 GB**. Kies als type voor de schijf VDI. Als laatste moet je kiezen of de virtuele harde schijf een vaste grootte heeft of dynamisch wordt gealloceerd. Je keuze is niet zo belangrijk, maar besef dat wanneer je voor vaste grootte kiest, dat dan de gehele ruimte op je echte harde schijf zal worden ingenomen. Bij een dynamische schijf zal enkel (iets meer dan) de gebruikte ruimte worden ingenomen. Wanneer deze te klein wordt, dan zal VirtualBox deze groter maken. Wanneer het maximum wordt overschreven, dan zal VirtualBox je hierover een melding geven.

Opdracht

In de vorige opdracht heb je de virtuele machine klaargemaakt. Uiteraard is deze nog niet operationeel. Start in VirtualBox de machine op. Je krijgt de mogelijkheid om een opstartschijf te kiezen. Selecteer het ISO-bestand dat je eerder hebt gedownload en klik op de Start knop. Er wordt een keuzemenu getoond. Wanneer je binnen de 10 seconden niets onderneemt, dan zal de computer vanaf de virtuele DVD (het ISO-bestand) starten en je Linux machine voor het eerst opstarten. Afhankelijk van de computer die je gebruikt, kan dit even duren.

Het systeem dat je nu hebt opgestart, heeft een aantal standaardinstellingen. Zo is de taal van het systeem Engels en wordt er ook een QWERTY-toetsenbord (US-layout) gebruikt. Dat is niet echt handig voor ons.

Opdracht

Het systeem dat nu draait, is opgestart vanaf de virtuele DVD. Dat betekent dat alle wijzigingen die we nu aan de configuratie aanbrengen zullen verloren gaan. Daarom zullen we het systeem installeren op de virtuele harde schijf. Ga in het menu (klik onderaan links om het menu te openen) op zoek naar de optie om de installatie te starten. Kies hierbij voor **Nederlands** tijdens de installatie en laat de **pakketten bijwerken**. De (virtuele) **schijf mag volledig worden gewist** en Bodhi mag er worden op geïnstalleerd. Beantwoord verder de gestelde vragen. Wacht tot de installatie is voltooid. Wanneer dat is gebeurd, zal je via het menu Apparaten van VirtualBox de DVD moeten verwijderen (zet deze terug op de DVD van je systeem). Daarna kan je de machine terug opstarten.

- Het is mogelijk dat je een foutmelding krijgt bij de installatie van Bodhi. Dit is meestal te wijten aan een optie in je BIOS. Kijk na of in de BIOS van je computer de opties aanstaan om Virtuele technologie te gebruiken. Deze worden dikwijls aangeduid als VTx.

- Tijdens het installeren zal je verschillende keren moeten wachten. Je zal een klokje als muisaanwijzer zien. Onderaan in het VirtualBox venster zal je ook zien dat er activiteit is. Verschillende iconen kunnen daar aangeven dat er activiteit is.
- Let op dat bij het installeren je toetsenbord in QWERTY kan staan. Zorg bij de keuze van je wachtwoord dat je een wachtwoord kiest dat je zowel in AZERTY als QWERTY kan typen. Je kan als gebruiker en paswoord kiezen voor **user**, zodat je geen problemen ondervindt.
- Reken voor de installatie van dit systeem ongeveer twintig minuten, afhankelijk van de snelheid van je computer

Opdracht

Zorg ervoor dat het systeem wordt aangepast naar het Nederlands en dat er een AZERTY-toetsenbord (Belgische layout) wordt gebruikt. Dat kan je als volgt doen: Kies in het menu Applications→System Tools→System Settings.

Klik op **Keyboard layout** en kies voor **Belgian**. Bevestig door op **Apply Selected** te klikken.

- Let op: de wijziging die je doet op de voorgeschreven manier is maar tijdelijk tot je het systeem afsluit.

Het systeem is nu al gebruiksklaar voor deze sessie, maar uiteraard willen we niet elke keer het toetsenbord moeten wijzigen voor we kunnen werken. Dat probleem pakken we aan door het systeem bij te werken naar de nieuwste versie. Dat zorgt er ineens ook voor dat we de juiste toetsenbord layout kunnen kiezen.

Opdracht

Open een commandovenster (Command Line Interface of CLI) door in het menu te kiezen voor Applications→System Tools→Terminology

Geef het commando **sudo apt-get update** in en druk op Enter. Hierdoor wordt het systeem bijgewerkt.

Wanneer dit is afgewerkt, dan kan je het commando **sudo apt-get upgrade** invoeren en opnieuw op Enter drukken. Deze update kan een hele tijd duren. Tijdens deze procedure zal je geregeld op vragen moeten antwoorden. Het is dus belangrijk dat je dit opvolgt.

Een eerste soort vraag is of een configuratiebestand moet worden vervangen. Hier antwoord je steeds met **Y** op.

Na enkele van deze vragen zal je een scherm met roze achtergrond krijgen. Hier heb je de mogelijkheid om de juiste toetsenbord layout in te stellen. Dat doe je door volgende keuzes:

- Generic 105-key pc (intl.) → daarna druk je op de tab-toets om naar OK te gaan. Daarmee bevestig je deze keuze
- Op het volgende scherm verplaats je de keuze met de pijltjestoetsen naar Belgian. → daarna tab-toets en OK

- Op het volgende scherm laat je de keuze Belgian staan. → daarna tab-toets en OK

Er worden daarna nog opnieuw een vraag gesteld van de eerste soort, die je opnieuw met **Y** beantwoordt.

Bij de volgende schermen met roze achtergrond behoud je de keuze **keep the local version installed**

Er worden daarna opnieuw vragen gesteld van de eerste soort, die je opnieuw met **Y** beantwoordt.

Opdracht

Je systeem werd in het Nederlands geïnstalleerd, maar je zal merken dat er nog heel wat zaken in het startmenu bijvoorbeeld niet vertaald zijn naar het Nederlands.

Je voert hiervoor achtereenvolgens eerst de volgende commando's uit in de CLI:

- `sudo apt-get update`
- `sudo apt-get upgrade`
- `sudo apt-get update`
- `sudo apt install language-pack-nl language-pack-nl-base language-pack-gnome-nl language-pack-gnome-nl-base firefox-locale-nl`

Op deze manier ben je er zeker van dat je de laatste versie hebt geïnstalleerd.

Na deze installatie moet je ze ook nog toepassen op je systeem. Dat gebeurt in de volgende twee stappen:

STAP 1

- Kies in het startmenu **Settings** en vervolgens **Modules**
- Kies in de balk bovenaan het icoon waarbij **Settings** staat
- Scroll vervolgens naar **Language**, klik hierop en klik vervolgens op de knop Load
- Vervolgens mag je dit programma sluiten

STAP 2

- Kies in het startmenu **Settings** en vervolgens **Settings Panel**
- Selecteer in de balk bovenaan het icoon waarbij Language staat
- In het aangepaste venster kies je voor **DeskLock Language Settings** door er op te klikken
- In het nieuw geopende venster duid je **Nederlands** aan en klik je daarna op **Apply**. Daarna sluit je dit venster
- Klik daarna op **Language Settings**, duid opnieuw **Nederlands** aan en klik op **Apply**. Merk op dat de taal van de knoppen direct wordt aangepast. Sluit dit venster
- Sluit het venster van de Instellingen ook af

2 Achtergrond bij Linux



2.1 Gebruik van de harde schijf

In tegenstelling tot Windows wordt Linux niet in één partitie² geïnstalleerd. Dit maakt dat je beter kan beheren waar het besturingssysteem staat en waar je gegevens terechtkomen. Het vraagt wel wat meer kennis om een systeem op die manier op te zetten. Bij een normale installatie zal Linux ook al enkele partities maken. Bohdi doet dit bij een standaardinstallatie niet, maar je kan het wel instellen.

Voor systemen met weinig intern geheugen is het soms nodig om een stukje van de harde schijf te gebruiken wanneer programma's meer geheugen nodig hebben. Dit zorgt er wel voor dat het systeem vertraagt, maar anderzijds voorkomt het dat de computer vastloopt. Deze partitie noemen we de **wisselpartitie** of **swap partitie**. In Windows wordt hiervoor een bestand gebruikt op de harde schijf. Dit bestand kan daar in grootte variëren en staat op de opstartschijf van je computer.

Een ander groot verschil met Windows is dat er in Linux niet gewerkt wordt met letters, die daar een station aanduiden. Dat wordt later nog duidelijk.

Het vertrekpunt van het bestandssysteem in Linux, de *root*, wordt met een slash (/) aangeduid. Van daaruit worden mappen aangemaakt. Een map kan ook gebruikt worden om een partitie of een apparaat te koppelen (in Linux wordt de term *mount* gebruikt).

2.2 De mappenstructuur

Bij het werken met Linux zal je bijna altijd de volgende basisstructuur terugvinden in de root:

/dev	Speciale bestanden voor de benadering van hardware
/bin	Deze directory bevat de meest essentiële hulpprogramma's
/sbin	De meest essentiële hulpprogramma's voor de beheerder
/etc	Hier worden de configuratiegegevens bijgehouden
/tmp	Programma's kunnen hier hun tijdelijke bestanden schrijven

² Je kan een fysieke harde schijf verdelen in logische delen. Zo'n deel noem je een partitie.

/lib	Bibliotheken voor programma's
/boot	Plaats waar de kernel wordt opgestart
/var	Various, meestal worden hier logbestanden ingeplaatst
/home	Map waar de gegevens van gebruikers in terecht komen
/usr	Map waar meestal programma's in terecht komen
/proc	Verwerking van systeeminformatie. Enkel beschikbaar op Linux
/mnt	Plaats waar bestandssystemen worden aangekoppeld

2.3 Praten met het besturingssysteem

Wanneer je taken wilt uitvoeren op een besturingssysteem heb je daarvoor een user interface nodig. Deze kan grafisch zijn zoals bij Windows, of enkel gebruik maken van tekst. In het laatste geval spreken we van een CLI, of *command line interface*. Deze manier van werken is de oudste manier van werken met computers. Je typt dan een instructie en het systeem antwoordt met het resultaat. In Linux is de CLI een veelgebruikte manier om snel taken uit te voeren wanneer het er op aankomt om systeemonderhoud te doen. In deze cursus zullen we ons daarom vooral op deze manier van werken richten. Het is een manier die op de meeste systemen werkt, onafhankelijk van de distributie van Linux die je gebruikt. Ondertussen zijn er heel wat grafische programma's gemaakt die de taken van systeemonderhoud kunnen uitvoeren, maar omdat ze niet universeel zijn, moet je telkens weer uitzoeken hoe ze werken.

In de CLI die we in deze cursus bespreken wordt gebruik gemaakt van bash, de Bourne-Again shell. Wil je er meer over weten dan wat hieronder in de cursus staat, dan kan je terecht op <https://www.computerhope.com/unix/ubash.htm>.

2.4 Gebruikers en beveiliging

Linux is veel meer dan Windows klaar om met meerdere gebruikers te worden gebruikt. Net zoals op de meeste systemen moet je ook hier een gebruiker hebben om het systeem te kunnen gebruiken. Deze wordt met een wachtwoord beveiligd. Wanneer je als enige een computersysteem met Linux gebruikt, kan je er voor kiezen om automatisch te worden aangemeld wanneer het systeem opstart. Het hoeft geen verdere uitleg dat deze manier van werken inhoudt dat iedereen die je computer opstart dan ook automatisch toegang heeft tot al je gegevens.

Er is altijd één speciale gebruiker op het systeem aanwezig die alle rechten heeft. Deze krijgt de naam *root* en is niet te verwarren met de naam van de startmap van het bestandssysteem.

Een belangrijk verschil met Windows is dat in Linux gebruikers tot een groep behoren. Dit is belangrijk om de toegang tot bestanden beter te kunnen regelen.

Elke map of bestand heeft binnen Linux rechten op drie niveaus: gebruiker (*user*), groep (*group*) en andere (*other*). Dit systeem wordt ook wel eens het ugo-systeem genoemd. Op elk van deze niveaus kan je instellen of er leesrechten (*read*), schrijfrechten (*write*) en

uitvoeringsrechten (*execute*) zijn. Het is belangrijk om deze volgorde te onthouden, want later zal je zien hoe je de rechten op een bestand kan wijzigen.

2.5 Daemons

Wanneer het systeem draait, zijn er op de achtergrond een aantal processen actief. Deze kan je vergelijken met de services van Windows. Ze worden geactiveerd wanneer je bijvoorbeeld een printopdracht geeft of wanneer er een automatische taak moet worden uitgevoerd.

Linux laat toe om bestandsnamen te gebruiken met zowat alle karakters, maar algemeen aangenomen vermijd je spaties, tabs en karakters met een speciale betekenis zoals: & ; () | ? \ ' " ' [] { } < > \$ - ! /

De lengte van een bestandsnaam hangt af van het gebruikte bestandssysteem. Zowat ieder systeem ondersteunt een bestandsnaam tot 255 karakters. Het is ook van belang te weten dat bestandsnamen hoofdlettergevoelig zijn. Bestanden waarvan de naam begint met een "." worden niet getoond in een lijst, tenzij je er specifiek om vraagt.

Bij het opvragen van bestanden zijn er nog enkele "wildcards" die kunnen gebruikt worden.

*	Komt overeen met een willekeurig aantal opeenvolgende tekens
?	Eén willekeurig teken
[..]	Specificeert een teken uit de door vierkante haken omsloten verzameling. Bijvoorbeeld [a-zA-Z] wil zeggen dat alle letters mogelijk zijn.

2.6 Stdin, Stdout en Stderr

De opdrachten die je in de CLI ingeeft, kunnen standaard beschikken over 3 "kanalen" om met de gebruiker te communiceren. Via het stdin kanaal (met als nummer 0) kan informatie aan de opdracht worden gegeven. Het stdout kanaal (met als nummer 1) kan gebruikt worden om informatie weer te geven en het stderr kanaal (met als nummer 2) kan gebruikt worden om foutmeldingen weer te geven.

Om aan een commando invoer te geven kan gebruik gemaakt worden van een redirectie symbool. Met het <-teken kan een bestand worden gebruikt als invoer voor een commando in plaats van de console. Op dezelfde manier kan met het >-teken de uitvoer naar een bestand worden geschreven. Om de foutmeldingen in een bestand te krijgen moet je het kanaalnummer laten voorafgaan aan het >-teken. Je gebruikt dan "2>".

Opdracht

Open een terminalvenster (in Bodhi vind je die in het menu onder de naam Terminology).

- Voer de opdracht **ls** in en druk op de Enter-toets.
- Je ziet de inhoud van de mappen en bestanden die je hebt

- Voer de opdracht **ls > tekst** in en druk op de Enter-toets. Het lijkt alsof er niets is gebeurd, maar dat is niet het geval
- Voer opnieuw de opdracht **ls** in en druk op de Enter-toets. Je merkt dat er nu een extra bestand is bijgekomen in de lijst met als naam tekst

Naast deze redirectie symbolen bestaat er ook nog het ">>" symbool. Hiermee wordt de uitvoer van de opdracht toegevoegd aan een bestaand bestand. Indien het bestand nog niet bestond, dan wordt het op dat moment eerst gemaakt.

Een laatste belangrijk symbool is het pipe symbool (|). Op ons AZERTY-toetsenbord verkrijgen we dit door op de toetsencombinatie ALTGR+1 te drukken. Dit symbool maakt een verbinding tussen de stdout van een commando met de stdin van het commando dat er op volgt. Voorbeeld: **ls | more** → het resultaat van het commando **ls** wordt doorgegeven aan het commando **more**.

3 De belangrijkste opdrachten

Het is onbegonnen werk om alle bestaande commando's op te lijsten en te bespreken. Als je een overzicht wilt, kan je terecht op de website <https://ss64.com/bash/>

In de volgende rubrieken wordt een overzicht gegeven van de **veel gebruikte opdrachten** met soms wat extra opties. Waar het in de cursus nodig wordt geacht, zullen er dan extra opdrachten worden uitgelegd. Wil je de volledige uitleg van een commando, dan kan je gebruik maken van de **man** opdracht. Wanneer je deze invoert met daarachter de naam van de opdracht wordt de volledige uitleg (manual) getoond.

Voorbeeld: **man df**

3.1 Werken met het bestandssysteem

df	Geeft een overzicht van de gekoppelde devices
du	Geeft weer hoeveel ruimte er in gebruik is in een map en alle submappen
mount	Laat toe om een apparaat te koppelen aan het systeem
umount	Laat toe om een apparaat te ontkoppelen van het systeem

3.2 Werken met mappen en bestanden

pwd	Geeft aan in welke map je aan het werken bent
cd	Laat je toe om naar een andere map te gaan. Je kan hier werken met een absoluut pad (t.o.v. de root) of een relatief pad (t.o.v. de map waar je je nu bevindt). In elke map heb je twee speciale mappen. Met "." verwijst je naar de huidige map en met ".." verwijst je naar de bovenliggende map
mkdir	Maakt een nieuwe map (of directory). optie -p : Als je een map met daaronder nog een map of mappenstructuur wilt maken, dan kan je gebruik maken van de -p optie. Voorbeeld: mkdir -p map/submapniv1/submapniv2
rmdir	Verwijdert een map (of directory) optie -p : verwijdert een mappenstructuur. Dit lukt alleen als alle mappen leeg zijn. Voorbeeld: rmdir -p map/submapniv1/submapniv2
rm	Verwijdert een bestand optie -r : dir verwijdert de map en submappen met de bestanden in deze mappen
ls	Geeft een lijst van de mappen en bestanden van de huidige map of van de map die je als argument geeft optie -l : geeft meer informatie optie -a : toont alle (ook verborgen) bestanden

	optie -R : geeft ook de inhoud van onderliggende mappen
cp	Kopieert een bestand Voorbeeld: cp origineelbestand kopiebestand
mv	Verplaatst of hernoemt een map of bestand Voorbeeld1: mv oudenaam nieuwenam Voorbeeld2: mv bestand ..
touch	Maakt een leeg bestand Voorbeeld: touch leegbestand
chmod	Wijzigt de rechten van een bestand. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het ugo-systeem dat eerder werd beschreven. Het leesrecht heeft de waarde 4, het schrijfrecht heeft de waarde 2 en het uitvoeringsrecht heeft de waarde 1. Je maakt per niveau (user/group/owner) de som van deze getallen om de rechten op het bestand te bepalen. Voorbeeld: chmod 741 bestand → de gebruiker heeft alle rechten, voor de groep zijn alleen leesrechten voorzien, andere gebruikers hebben uitvoeringsrecht
chown	Wijzigt de eigenaar (owner) van een bestand
chgrp	Wijzigt de groep (group) van een bestand
find	Zoek naar een bestand

3.3 De inhoud van bestanden

cat	Toont de inhoud van een bestand
less (of more)	Toont de inhoud van een bestand per pagina. Het more commando is de oudere versie en laat enkel toe om het bestand in één richting te bekijken. Je kan m.a.w. niet meer terugscrollen om vorige inhoud te bekijken. Met het less commando kan je dat wel
head	Toont de eerste tien regels van een bestand
tail	toont de laatste tien regels van een bestand optie -f : toont de laatste 10 lijnen, ook als er nieuwe lijnen worden toegevoegd
wc	Telt hoeveel woorden, regels en tekens er in een bestand staan

3.4 Taken- en systeembeheer

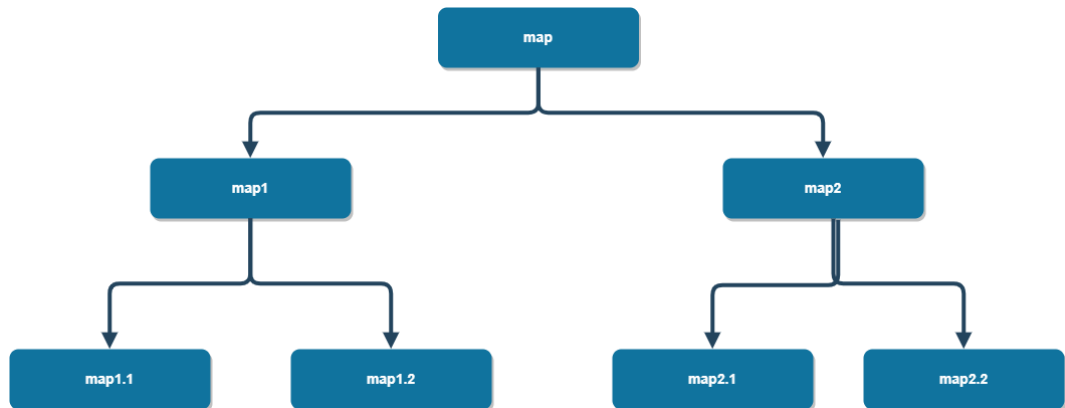
ps	Geeft een overzicht van lopende processen Zonder optie : de processen van deze sessie -ef : alle processen van het systeem
kill	Stuurt een signaal naar een proces, wordt meestal gebruikt om een proces te stoppen. Het nummer van het proces wordt als argument meegegeven

	optie -9 of -KILL : beëindigt het proces
top	Geeft een overzicht van het systeem (CPU, geheugen, processen) en werkt dit constant bij
shutdown	Stopt het systeem optie -r : start het systeem opnieuw op
sudo	Voer een opdracht uit als <i>root</i> gebruiker. Enkel toegestaan wanneer de gebruiker deel uitmaakt van de sudo groep.
su	Switch user: geeft de mogelijkheid om je als een andere gebruiker op het systeem aan te melden. De huidige sessie wordt opgeschort.
w	Geeft een overzicht van de gebruikers die op het systeem aan het werken zijn.
whoami	Geeft weer met welke gebruiker je aan het werken bent

Opdracht

Noteer de commando's die je gebruikt.

Maak in de map van je gebruiker een mappenstructuur als volgt:



Maak in elk van deze mappen een bestand met dezelfde naam als de map.

Geef een overzicht van alle mappen en bestanden die zich in de hoofdmap *map* bevinden.

Gebruikte commando's

Opdracht

Noteer de commando's die je gebruikt.

Met behulp van het **cat** commando kan je een nieuw bestand maken door het te combineren met het redirectie symbool **>**. Je maakt een nieuw bestand met als naam **fruit** in je basismap door het commando **cat > fruit** in te voeren.

Vervolgens typ je 7 regels met op elke regel een naam van fruit. Na de zevende regel druk je op de toetsencombinatie CTRL+D om het invoeren af te sluiten.

Geef de inhoud van het bestand weer.

Gebruikte commando's

Opdracht

Noteer de commando's die je gebruikt.

Maak een kopie van het bestand **fruit** en geef het als naam **kopiefruit**. Zorg er nu voor dat de inhoud van het bestand **fruit** nog drie keer wordt toegevoegd aan het bestand **kopiefruit**.

Gebruikte commando's

Opdracht

Noteer de commando's die je gebruikt.

Zoek op wat de commando's **sort** en **uniq** doen. Vertrek van het bestand **kopiefruit** om een lijst te maken waarin elke soort fruit maar één keer wordt weergegeven en waarvan het resultaat is gesorteerd. Bewaar je resultaat in het nieuwe bestand **fruituniek**. Zorg ervoor dat hiervoor alle commando's op één regel worden uitgevoerd. Maak gebruik van de juiste redirectie-symbolen.

Gebruikte commando's

4 Bestanden bewerken

4.1 De nano editor

Eerder zagen we al hoe we een bestand kunnen maken door middel van het `cat` commando en het redirectiesymbool `>`. Dat is geschikt om snel een nieuw bestand te maken waar een paar regels tekst moeten in komen staan, maar je kan er geen bestaand bestand mee bewerken. Onder Linux worden heel wat gegevens opgeslagen in bestanden waar gewone tekst in staat, al dan niet met bepaalde tekens erin, die een speciale betekenis hebben.

Omdat wij in deze cursus dikwijls gebruik maken van de CLI (command line interface) is het belangrijk om een snel en gebruiksvriendelijk programma te hebben waarmee we teksten kunnen bewerken.

De editor **nano** is één van dergelijke programma's. Wanneer je deze opstart zonder extra argumenten kan je beginnen typen en op deze manier een nieuw bestand maken. Geef je wel een argument als parameter, dan zal nano kijken of dat bestand al bestaat en het proberen weergeven. Maar wanneer het nog niet bestaat, onthoudt hij voor jou al de naam van het bestand dat je wilt maken.

Opdracht

Noteer de commando's die je gebruikt.

- Maak een nieuwe map met als naam ***nano-editor***
- Verplaats je naar deze map
- Voer het volgende commando uit: *nano mijntekst*
- Typ enkele regels tekst
- Druk op de toetsencombinatie CTRL-x en zorg ervoor dat je bestand bewaard wordt

Gebruikte commando's

Opdracht

Open het bestand mijntekst opnieuw met het programma nano. Druk opnieuw op de toetsencombinatie CTRL-x.

Leg uit wat er gebeurt en waarom

Opdracht

Open het bestand mijntekst opnieuw met het programma nano.

Wijzig iets aan de tekst.

Druk opnieuw op de toetsencombinatie CTRL-x.

Leg uit wat er gebeurt en waarom

Opdracht

De nano editor is krachtiger dan je op het eerste gezicht zou vermoeden. Probeer uit te zoeken hoe je in een bestand iets kan zoeken en hoe je iets kan vervangen.

4.2 Andere editors

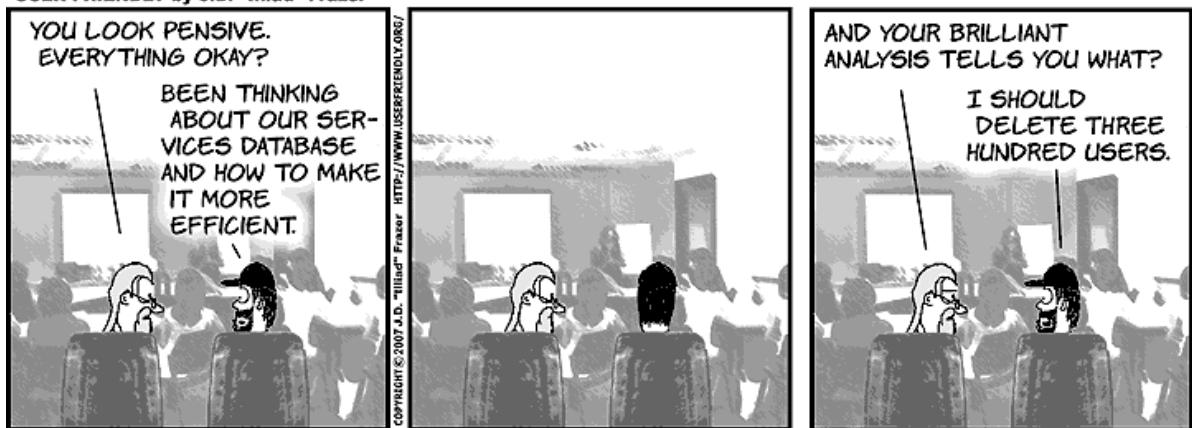
Naast nano bestaan er nog een paar andere CLI tekst editors, maar ze zijn meestal ouder en minder vriendelijk in gebruik.

Een zeer populaire editor was zeker *vi* (spreek uit: vie – aai). Deze werd ook onder Linux beschikbaar gemaakt onder de naam *vim*. Deze wordt niet meer standaard geïnstalleerd op heel wat Linux distributies, net omdat hij niet zo eenvoudig is om er zonder extra lessen mee te beginnen werken.

Daarnaast bestaan er nog andere editors, zoals emacs en micro, om er maar een paar te noemen.

5 Gebruikersbeheer

USER FRIENDLY by J.D. "Illiad" Frazer



5.1 Gebruikers

Linux heeft een gebruikersbeveiliging. Dit wil zeggen dat je bepaalde gebruikers meer rechten kan toekennen dan andere. Dit kunnen onder andere rechten zijn in verband met systeemadministratie of bestandstoegang.

De root gebruiker is de tegenhanger van de Administrator. Deze gebruiker kan alle bestanden lezen, wachtwoorden aanpassen,... (kortweg: alles). Het is afgeraden om als deze gebruiker te werken, vooral voor mensen met weinig UNIX ervaring (als men iets mis doet kan men het systeem om zeep helpen). Men kan ook gebruikers aanmaken die geen rechtstreekse toegang hebben tot het systeem (vb: enkel e-mail, inbeltoegang,...).

5.2 Groepen

In een groep kan je één of meerdere gebruikers bij elkaar plaatsen. Je gebruikt dit meestal om personen te groeperen die op een bepaalde items dezelfde toegang hebben. In een groep kan je in plaats van gebruikers ook andere groepen plaatsen (al dan niet gecombineerd met gebruikers).

5.3 Becoming God

Stel je voor dat je aan het werken bent als een gewone gebruiker en je wil een bewerking uitvoeren als root (enkel indien je het paswoord weet natuurlijk). Je kan via remotellogin ook meestal niet inloggen als root.

Je kan dan tijdelijk root worden door het commando "su", gevolgd door het paswoord van root. Het is aan te raden het commando "su -" te gebruiken zodat je ook nieuwe omgevingsvariabelen van root laadt.

Een tweede mogelijkheid is het configureren van sudo. Hiermee kan je voor bepaalde gebruikers de toelating geven om bepaalde programma's te starten als root. De configuratie gebeurt in "/etc/sudoers". De gebruiker moet dan elk commando dat hij met root privileges wil uitvoeren, starten als "sudo programma".

5.4 Bestanden

De lijst van alle gebruikers zit in `/etc/passwd`. Dezelfde lijst met geëncrypteerde paswoorden wordt in `/etc/shadow` bewaard. Het shadow bestand is geen bron van beveiligingslekken omdat het enkel leesbaar is door root (dus andere gebruikers kunnen deze niet lezen) én de paswoorden zijn versleuteld met een MD5 hash, dit wil zeggen dat een brute force attack weinig uithaalt. De lijst van groepen vind je in het bestand `/etc/group`.

Niet alle gebruikers in dit bestand kunnen aanloggen! Een deel ervan zijn gebruikers voor specifieke taken van het systeem zelf.

5.5 Aanmaken van gebruikers

In sommige distributies zitten grafische tools om het gebruikersbeheer te doen. Als doel van deze cursus wordt uitgegaan om het met commando's te doen.

Een gebruiker toevoegen kan enkel gebeuren door de *root* gebruiker of gemachtigde *sudoers*.

Het commando **adduser** geeft de mogelijkheid om een nieuwe gebruiker aan het systeem toe te voegen. Met de optie `-ingroup` kan je verder aanvullen in welke groep dat moet gebeuren. Wanneer je geen groep meegeeft, dan zal het systeem voor jou een groep met dezelfde naam als de gebruiker aanmaken. Ben je van plan om een aantal gebruikers binnen dezelfde groep aan te maken, dan maak je de groep best eerst aan door middel van het **addgroup** commando. Dit geeft de mogelijkheid om een betere naamgeving door te voeren.

5.6 Een gebruiker verwijderen

Het verwijderen van een gebruiker kan door het commando **deluser**. Uiteraard moet je dan wel *root* privileges hebben. Heb je een gebruiker toegevoegd als sudo-er, vergeet dat niet om hem ook uit deze lijst te verwijderen.

 Opdracht

Maak een nieuwe gebruiker *newuser* aan binnen dezelfde groep als de gebruiker waarmee je bent aangemeld.

Werkmethode: antwoord op onderstaande vragen

Op welke manier kan je erachter komen tot welke groep de gebruiker behoort waarmee je bent aangemeld? (Geef de gebruikte commando's)

Welke commando's gebruik je om de gebruiker te maken?

 Opdracht

Wissel naar deze gebruiker door het commando **su – newuser** uit te voeren. Probeer onder deze gebruiker het commando **sudo ls** uit te voeren.

Wat gebeurt er?

Hoe kan je dit oplossen?

Maak een nieuw bestand *nieuwBestand* aan in de hoofdmap van deze gebruiker. Welk commando gebruik je?

 Opdracht

Keer terug naar de gebruiker waar je normaal mee bent aangemeld (dat doe je door **exit** te typen of door CTRL-D te drukken).

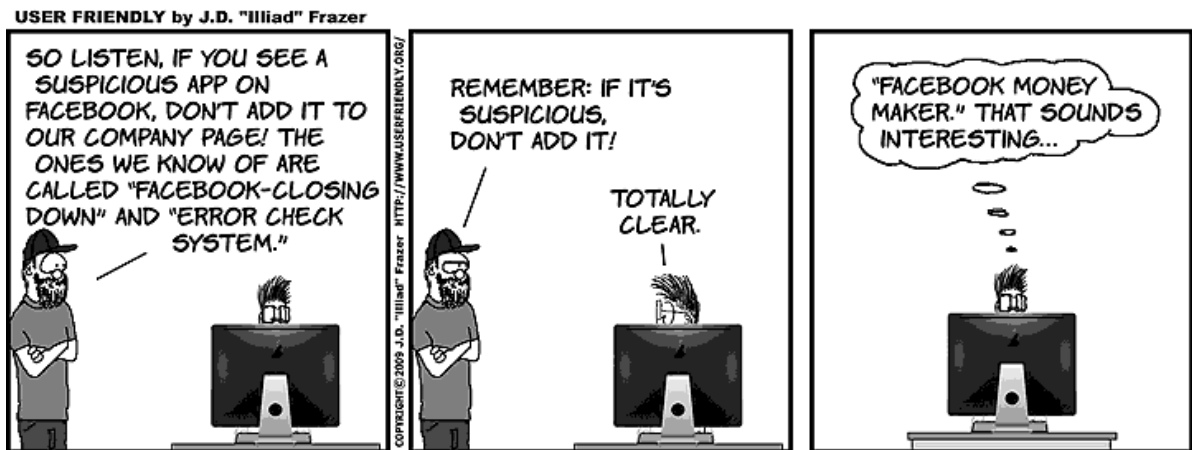
Verwijder de gebruiker *newuser*

Welk commando voer je uit?

Controleer wat er met de gegevens van deze gebruiker is gebeurd. Ga hiervoor naar de map /home en zoek uit welke gegevens daar staan. Wat stel je vast?

Los het probleem op. Wat doe je hiervoor? Welke commando's gebruik je?

6 Handige tips



6.1 Controletoeetsen voor de terminal

De commandoregel wissen. Typ een reeks willekeurige tekens aan de prompt. Druk niet op de Enter toets. Wis de volledige regel door op **CTRL-u** (onthoud dit als Undo) te typen.

Een opdracht afbreken. Geef het commando "sleep 300" in (doe niets gedurende 300 seconden. Nadat het gestart is kan je eens proberen een ander commando in te geven. Stop nu het sleep proces door op **CTRL-c** te typen. Kan je nu terug commando's intypen?

Tekens wissen. Typ een reeks van willekeurige tekens aan de prompt. Druk niet op de Enter toets. Probeer nu **CTRL-h** te gebruiken om tekens te wissen. Vele toetsenborden laten ook toe om "DEL" of "BACKSPACE" te gebruiken.

Autocomplete. Je kan namen van bestanden automatisch laten vervolledigen. Maak een nieuw bestand met het commando *touch newfile*. Typ daarna het commando "cat new". Druk nu op TAB. Je zal merken dat Linux de bestandsnaam vervolledigt naar newfile. Wanneer er meerdere bestanden beginnen met *new*, zal er niet automatisch worden aangevuld. Door nogmaals op de TAB toets te drukken, zal je een lijst van mogelijkheden krijgen. Je kan dan verder aanvullen en opnieuw proberen.

Opdracht

Maak een tweede bestand waarvan de naam met *new* begint en probeer de bovenstaande stappen uit. Noteer hieronder de commando's die je hebt uitgevoerd en vul aan met de handelingen (toetsen) die je hebt gebruikt.

6.2 Paswoord wijzigen

Wanneer je de cursus hebt gevolgd tot hier is de kans groot dat je systeem niet goed beveiligd is, omdat je de gebruiker *user* hebt gemaakt met hetzelfde paswoord. Hackers zullen dat als eerste optie proberen om je systeem te kraken.

Je kan daarvoor gebruik maken van het **passwd** commando. Antwoord, zoals gevraagd, door je oude paswoord in te geven en daarna je nieuwe paswoord, dat je ook nog eens moet bevestigen om fouten tijdens het typen te vermijden. Hou er rekening mee dat het bijna onmogelijk is om het paswoord te achterhalen wanneer je het vergeet.

6.3 Afmelden van het systeem

Wanneer je in een systeem werkt met alleen maar een CLI, dan kan je afmelden met het **logout** commando. Heb je een grafische interface waarbinnen je met een CLI venster werkt, dan zal je gebruik moeten maken van de opties van de grafische interface.

6.4 Het systeem stoppen en herstarten

Vanuit de CLI kan je het systeem stoppen of herstarten. Hiervoor maak je gebruik van het **shutdown** commando. De opties bepalen of je het systeem zal stoppen of herstarten. Met de **-r** (restart) optie wordt het systeem herstart. Door de **-h** (halt) optie te gebruiken wordt het systeem gestopt. Wanneer je dit commando gebruikt, dan zal het systeem meestal een wachttijd respecteren om gebruikers de tijd te geven netjes af te loggen. Maak je echter alleen gebruik van het systeem, dan kan je de optie **now** toevoegen. Het volledige commando om te herstarten ziet er dan uit als **shutdown -r now**. Voor deze twee opties bestaan er ook varianten onder de vorm van **reboot** (**shutdown -r now**) en **poweroff** (**shutdown -h now**).

6.5 De resolutie van je scherm aanpassen

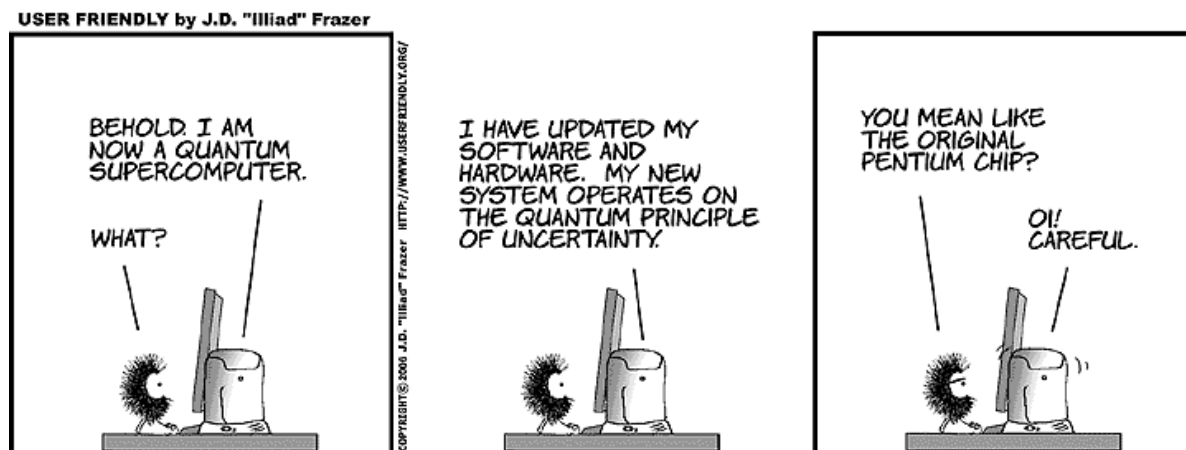
Voor de taken gebruik je enkel de CLI. Daarvoor moet je dus niet echt veel extra ruimte hebben op je scherm, maar het kan wel handig zijn om die ruimte te hebben wanneer je met meerdere CLI-vensters gelijktijdig wilt werken, of wanneer je de grafische omgeving begint te gebruiken.

Hou er rekening mee dat de keuze van de grootte van je scherm afhankelijk zal zijn van de gastcomputer waarop je VirtualBox uitvoert. Als je het scherm van je Bodhi te groot maakt, dan zal je moeten beginnen scrollen en dat is ook weer niet zo handig.

De standaardresolutie van je scherm bij de installatie is 800x600. Deze wordt gekozen, omdat ze werkt voor alle oude schermen. Je kan deze aanpassen door het programma ARandR uit te voeren. Ga hiervoor via het menu Toepassingen→Voorkeuren (Applications→Preferences) naar het programma . In dat programma kies je op de menubalk **Uitvoer**. Daarna zal één keuze mogelijk zijn. Als je deze aanklikt, kan je de resolutie kiezen uit de lijst. Na je keuze moet je dit nog bevestigen met de knop **Toepassen (Apply)**. Als je de beste keuze voor jezelf hebt gemaakt, dan bewaar je deze

door CTRL+S te drukken. Op die manier zal je de volgende keer bij het opstarten van je machine de aanpassing niet meer opnieuw moeten doen.

7 Software bijwerken en installeren



7.1 Waarom software bijwerken?

Er wordt beweerd dat er gemiddeld per 1000 lijnen code één fout te vinden is. Als je weet dat er in een besturingssysteem miljoenen lijnen code zitten, dan is het niet zo vreemd dat er af en toe dingen fout lopen.

Soms wordt er ook actief naar fouten gezocht in software. Hackers, al dan niet met een ethische achtergrond, proberen zo je computer te misbruiken of in het beste geval de makers van de software te verwittigen dat er zich een probleem kan voordoen.

Uiteraard is het soms ook zo dat er nieuwe opties worden toegevoegd aan bestaande systemen.

Je ziet dat er dus voldoende redenen zijn om een systeem steeds up to date te houden. Wie vandaag nog werkt met een computer met Windows 7 op loopt een groter risico, omdat Microsoft al een tijd geleden gestopt is met het onderhouden van deze versie. Zij willen natuurlijk ook liever geld verdienen door nieuwe software te verkopen dan geld uitgeven om software te blijven oplappen.

7.2 De strategie op verschillende systemen

Voor je nieuwe software installeert op een systeem, zeker bij Linux maar ook onder een ander besturingssysteem, is het altijd aan te raden dat je systeem over de laatste versie van de software beschikt die al op je systeem staat.

Linux kijkt hier zeker af van de manier waarop dat gebeurt bij **Windows**. Microsoft kiest meestal een nogal radicale aanpak. Zij herbekijken het gehele besturingssysteem en maken dan een nieuw systeem, waarbij ze proberen om zoveel mogelijk programma's die onder het oude systeem werkten opnieuw te laten werken in de nieuwe versie. Jammer genoeg is gebleken dat deze strategie af en toe steken laat vallen en dat ontwikkelaars dan hun software moeten aanpassen aan de nieuwe versie van Windows.

Bij **Apple** verloopt de overgang tussen versies van hun MacOS de laatste jaren vlot(ter), maar er is ook een moment geweest waarop ze overschakelden naar Intel processoren en daardoor voor hetzelfde probleem kwamen te staan. De ondersteuning van oudere

hardware is bij Apple ook beperkt. Omdat zij sterk inzetten op de band tussen hun besturingssysteem en de beschikbare hardware van het moment, kiezen zij ervoor om bij het uitbrengen van een nieuwe versie oudere hardware niet meer te ondersteunen. Hierdoor verplichten zij hun klanten om eens om de zoveel jaren een nieuwe computer te kopen. En dat is slecht nieuws voor de portemonnee van de gebruiker, maar vooral goed nieuws voor Apple zelf. Zij trekken ook een publiek aan dat van de nieuwste snuffjes houdt en die bereid zijn om daar voor te betalen. Daarom voorzien zij in elke nieuwe versie weer een paar dingen die handig kunnen zijn en die de koper aanzetten om te upgraden.

De strategie achter **Linux** is, zoals gezegd, anders. De software wordt in veel gevallen door een groep gebruikers gemaakt, soms ondersteund door bedrijven. De filosofie achter Linux is om op zoveel mogelijk systemen te werken en ook op zoveel mogelijk verschillende hardware. Je vindt daarom versies van Linux die nog draaien op oude hardware (zoals de Bodhi die wij gebruiken). Deze versie kan nog werken op een 32-bit processor. Maar je vindt ook versies voor Linux die werken op een mainframe, maar even goed op een Raspberry Pi. En soms wordt Linux gebruikt op een systeem zonder dat je het weet, omdat er geen visuele interface is. Als er voldoende machines van een bepaald type zijn, vind je meestal wel een versie ervoor. Zo is het mogelijk om op een TV-box die met Android werd geleverd een versie van Linux te installeren en er zijn zelfs mensen, die gewoon voor de sport, proberen om Linux op een 8-bit computer te laten werken.

7.3 De Linux systeemsoftware bijwerken

In het algemeen kan je de Linux distributies in twee grote groepen verdelen. De eerste groep bevat distributies met namen zoals Red Hat en Fedora. De andere groep bevat distributies zoals Ubuntu en Debian. De distributie, Bodhi, die wij gebruiken behoort tot de tweede groep, net zoals Raspbian dat op de Raspberry Pi veel wordt gebruikt.

Software wordt in Linux onder de vorm van pakketten gemaakt. De manier van het maken van de pakketten verschilt tussen deze twee groepen. Daardoor zijn er ook verschillende commando's nodig per groep om de software te onderhouden.

Omdat Ubuntu heel populair is bij gewone gebruikers werd er voor deze cursus voor gekozen om een distributie te gebruiken die daarbij aansluit. Op die manier kan je wat je hier leert toepassen in alle varianten van Ubuntu of distributies die op Debian zijn gebaseerd. Enkel van Ubuntu vind je al versies met namen als Lubuntu, Kubuntu en Xubuntu, die elk voor een specifieke doelgroep werden gemaakt. Je kan ze ook vinden op <https://ubuntu.com/download/flavours>

Om software bij te werken of te installeren hebben we meestal root-rechten nodig.

Opdracht

We zorgen ervoor dat onze software naar de laatste versie wordt bijgewerkt. Voer daarom de volgende twee opdrachten uit in de CLI:

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

De eerste instructie werkt alles bij. De tweede instructie zorgt voor de nieuwste versie van het systeem. Het kan zeker geen kwaad om daarna opnieuw een update uit te voeren.

Ter info: het is best mogelijk dat er weinig gebeurt, want we hebben dit al eens gedaan aan het begin van deze cursus.

7.4 Nieuwe software installeren

De tijd dat Linux moest onderdoen voor andere besturingssystemen is al lang voorbij. De belangrijkste reden waarom mensen het systeem links lieten liggen was het gebrek aan kwalitatieve en compatibele software.

De perfecte wereld bestaat niet, maar ondertussen vind je toch heel wat goede en dikwijls ook gratis software onder Linux. En voor wie avontuurlijk is aangelegd: je kan met behulp van een pakket dat Wine (Wine is not an emulator) kan je software die onder Windows draait ook laten werken onder Linux, maar dan wel enkel op Intel processoren.

Hoog tijd om onze Bodhi wat te pimpen. Omdat Bodhi bedoeld is om op heel oude computers ook te werken, wordt er een browser met de naam Midori geïnstalleerd. Op zich niet zo'n slechte keuze, maar toch laat hij af en toe wat steken vallen, zeker als het er op aankomt om bijvoorbeeld responsive websites met Bootstrap weer te geven.

We kiezen er daarom voor om Chromium als browser toe te voegen. De herkomst van deze browser zoek je maar op, maar je mag ervan uitgaan dat hij veel gelijkenissen heeft met Google Chrome.

Opdracht

- Open een CLI venster
- Voer de volgende opdracht uit **`sudo apt-get install chromium-browser`**
- Test de werking van de browser

Vrije opdracht

Onze Bodhi machine heeft nog geen Office pakket geïnstalleerd. Microsoft Office is wat hoog gegrepen, maar LibreOffice kan nog wel. Je kan deze installeren, maar hou er wel rekening mee dat je een grote download voor de boeg hebt en dat de installatie een halve gigabyte van je oorspronkelijke 8 GB zal wegnemen.

7.5 Software verwijderen

Wanneer je software niet langer nodig hebt, dan moet je die natuurlijk ook kunnen verwijderen. In de vorige opdracht hebben we voor ons systeem de chromium browser geïnstalleerd. Je bent het er ongetwijfeld mee eens dat deze een stuk meer vertrouwd aanvoelt, ook al eist hij wat meer van de computer. Dat betekent dus ook dat we de andere browser Midori niet meer zullen gebruiken en de ruimte die hij inneemt voor andere doeleinden beter kunnen inzetten.

Opdracht

Zoek op Internet of via de man instructie uit op welke manier je de midori browser kan verwijderen.

Opdracht

Wanneer je software toevoegt en verwijdert, blijven er soms wel eens wat dingen op je systeem staan die je niet meer nodig hebt. Zoek in deze opdracht uit welke optie(s) van het apt commando kunnen worden gebruikt om je systeem op te schonen.

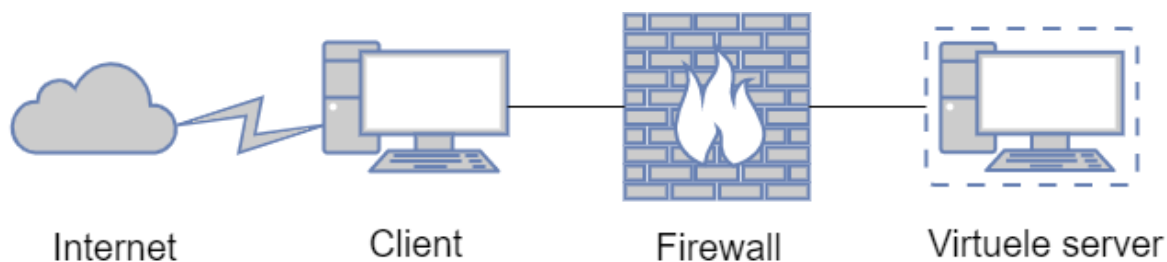
8 Je Bodhi als server

8.1 De netwerkinstellingen

In dit hoofdstuk gaan we een stapje verder. We zullen onze virtuele Linux machine klaarmaken om als server te worden gebruikt. De bedoeling is om er een webserver van te maken die MySQL kan gebruiken met PHP. Het geheel zal dus kunnen dienen om te simuleren dat we een in een netwerk omgeving werken met een client (onze Windows machine) en een server.

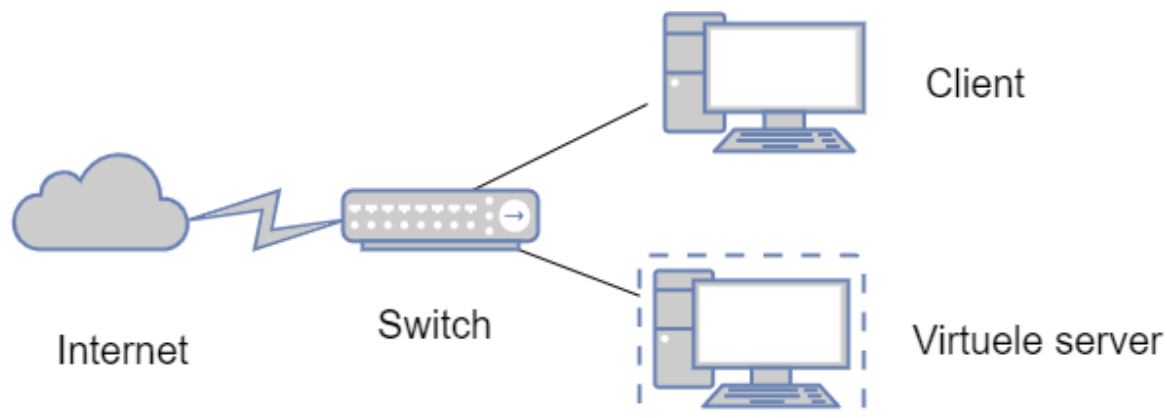
Voor we dat kunnen, moeten we eerst even kijken hoe onze virtuele machine nu met het netwerk is verbonden. Als je nog niets aan de instellingen hebt veranderd, dan zal de virtuele machine via NAT (network address translation) werken. Dat heeft enkele praktische gevolgen. Het betekent dat onze Windows machine (t.t.z. VirtualBox) dan dienst doet als router. De virtuele machine zit achter een firewall en er zijn dus twee netwerken. Het ene netwerk is dat waar onze Windows client deel van uitmaakt en het tweede netwerk is een netwerk gecontroleerd door VirtualBox, waarin de machines die met NAT zijn ingesteld in zitten.

Visueel kunnen we dat als volgt voorstellen:



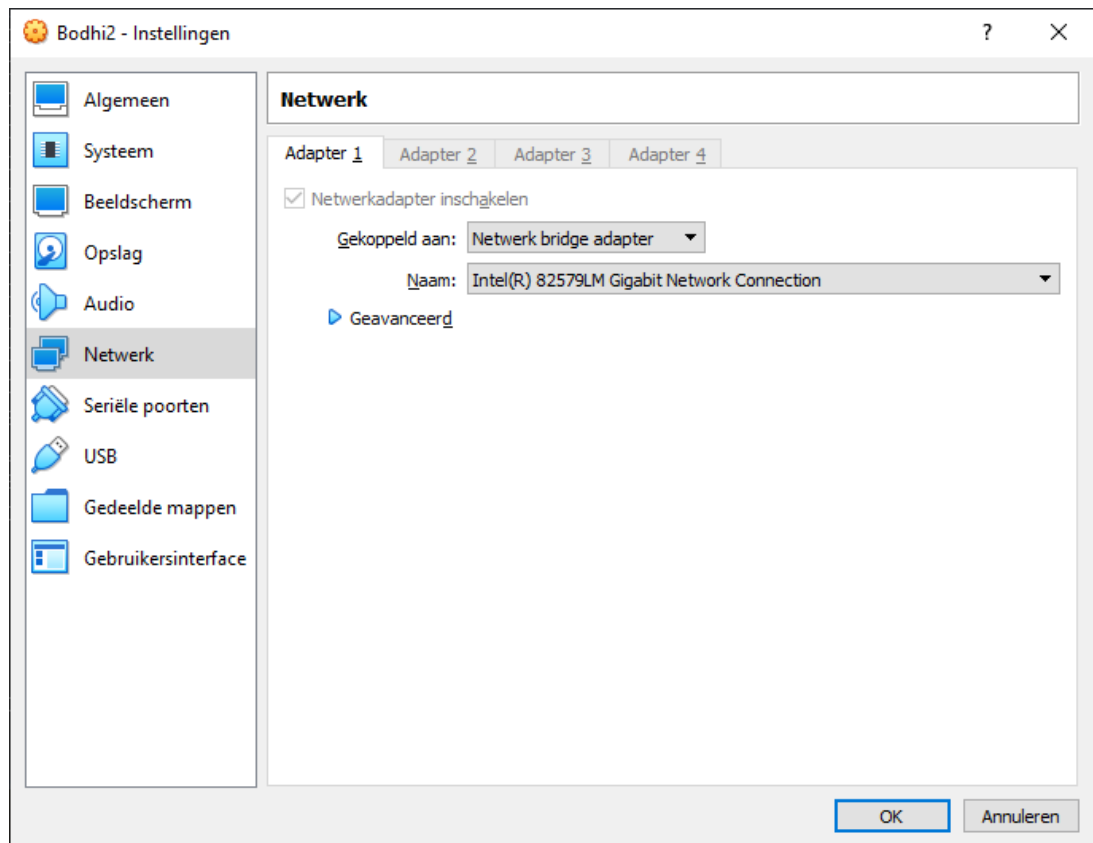
Prima zou je op het eerste gezicht denken. Maar het grote probleem is dat we geen impact hebben op de Firewall en dat we geen verkeer van de client naar de virtuele server kunnen opzetten. Om dat te omzeilen zullen we de instellingen van onze virtuele machine aanpassen.

We zullen ervoor zorgen dat de Virtuele server en onze client deel uitmaken van hetzelfde netwerk, zodat we de twee met elkaar kunnen laten communiceren.



📌 Opdracht

Selecteer het venster waarin je virtuele server (Bodhi) wordt uitgevoerd. Kies in het menu van het venster voor Machine en vervolgens voor Instellingen. Klik daarna in de lijst links Network en pas de instelling *Gekoppeld aan* zodat NAT wordt vervangen door *Netwerk bridge adapter*, zoals hieronder in de figuur wordt weergegeven.



Door deze aanpassing krijgt je server nu een adres van de DHCP server in hetzelfde netwerk als je Windows computer.

8.2 Het netwerkgereedschap op de server

We willen toch voor de zekerheid even controleren of onze aanpassingen tot het goede resultaat hebben geleid. Onze Bodhi server is, zoals het al vaker gezegd, bedoeld om zo weinig mogelijk hulpbronnen te gebruiken en daarom is er ook software niet geïnstalleerd die je normaal wel zou verwachten.

Opdracht

Installeer de hulpmiddelen op de server om de communicatie tussen de client en de server te vereenvoudigen. Voer hiervoor achtereenvolgens de volgende commando's uit in de CLI:

- `sudo apt install net-tools`
- `sudo apt install ssh`

Herstart de server om de instellingen te activeren

Opdracht

Je installeert in deze opdracht een programma waarmee je vanop afstand de server kan bedienen.

Kies op <https://www.fosshub.com/KiTTY.html> de versie die je wilt installeren. De eenvoudigste manier om het programma te installeren is door gebruik te maken van de Classic versie

Opdracht

In deze opdracht controleer je of er verbinding mogelijk is tussen de twee computers.

Ga hiervoor als volgt te werk:

- Open op je Windows computer een opdrachtprompt venster en voer het commando **ipconfig** uit

Noteer het IP-adres dat je vindt bij je actieve netwerkverbinding

- Voer in de CLI van de Bodhi server het commando **ifconfig** uit (merk op dat dit niet hetzelfde commando is als bij Windows)

Noteer het IP-adres dat je vindt bij de verbinding met als naam **enp0s3**

- Voer op de CLI van de Bodhi server het ping commando uit met daarachter het IP-adres van de client. Als alles goed verlopen is, zullen de antwoordlijnen beginnen met **64 bytes from**, anders zal het antwoord eindigen met **Destination Host Unreachable**. Druk op de toetsencombinatie CTRL-C om de ping te stoppen

Opdracht

Je installeerde ook SSH (secure shell) in een eerdere opdracht en Kitty in een andere opdracht. Het programma Kitty laat je toe om je server vanop afstand te bedienen. Je opent als het ware een CLI op de server en je werkt vanop je client alsof je op de server zelf aan het werken zou zijn. Open het programma Kitty en vul bij *Hostname* het IP-adres van de server in.

Je zal een melding krijgen van SSH betreffende een sleutel. Deze melding accepteer je.

Wanneer je in de CLI de toetsencombinatie CTRL-D tikt, dan zal het venster worden gesloten. Het commando exit heeft hetzelfde effect.

Klik je per ongeluk op de toetsencombinatie CTRL-S, dan lijkt het alsof je niets meer kan intypen en er niets meer gebeurt. Deze toetsencombinatie bevriest de CLI (de S staat voor Suspend). Om het scherm vrij te geven, druk je op de toetsencombinatie CTRL-Q.

8.3 De webserver software installeren

Ons oorspronkelijk doel was om van de Bodhi computer een volwaardige webserver te maken. Daarvoor installeren we nu de benodigde software

Opdracht

Open op de server een CLI en voer achtereenvolgens de volgende commando's uit:

- `sudo apt install apache2`
- `sudo apt install mysql-server`
- `sudo apt install php libapache2-mod-php php-mysql`

Hiermee worden achtereenvolgens het programma data ls webserver dient (apache), de MySQL software en de verbindende software tussen beide geïnstalleerd.

Opdracht

Bij de standaardinstallatie van MySQL wordt er geen paswoord op de root gebruiker geplaatst. Dat is uiteraard niet zo veilig en daarom passen we dat direct aan. Voer in de CLI het commando **sudo mysql** uit. Je komt nu in een speciale interface terecht waarin je commando's van MySQL kan uitvoeren. Om het paswoord aan te passen typ je (inclusief het ; aan het einde), waarbij je uiteraard een paswoord kiest dat je zelf gemakkelijk onthoudt:

```
alter user 'root'@'localhost' identified with mysql_native_password by 'password';
```

Daarna vervolg je met de instructie

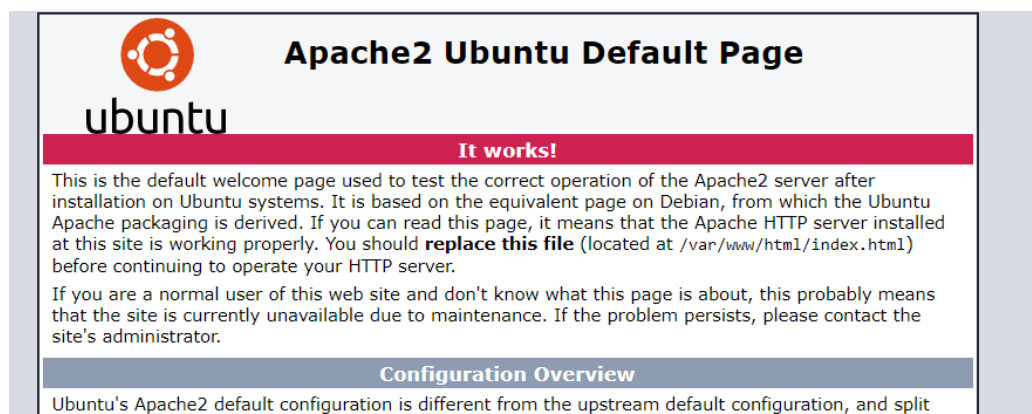
```
flush privileges;
```

Je keert terug naar de CLI door de toetsencombinatie CTRL-D of het commando exit.

Wil je daarna opnieuw naar de interface van MySQL dan voer je het commando `sudo mysql -p` in. Hierdoor zal er gevraagd worden om een paswoord in te vullen.

Opdracht

Het enige wat je nu nog te doen staat, is om te testen of de server operationeel is. Dat doe je door op je client een browser te openen en daar het IP-adres van de server in te vullen. Wanneer er niets is fout gelopen, dan krijg je een standaardpagina van Apache2 te zien.



8.4 Inhoud op de server plaatsen

Je wilt uiteraard meer dan een werkende server waar enkel een standaard pagina op staat die weergeeft dat alles werkt.

Voor we daar aan beginnen gaan we eerst op zoek naar de locatie waar deze standaard pagina staat. De map waarin apache zijn bestanden bewaart, is de map **/var/www/html**

Als je daar naartoe gaat, vind je daar het bestand **index.html**, dat de pagina van hierboven beschrijft.

Om onze eigen bestanden op de server te kunnen plaatsen zullen we nog wat extra software moeten installeren, onder de vorm van een FTP-service.

Opdracht

Voer in een CLI de opdracht **sudo apt install vsftpd** uit om de software te installeren.

Omdat we een server hebben geconfigureerd en het de bedoeling is dat meerdere gebruikers toegang kunnen hebben, zullen we er ook voor zorgen dat iedere gebruiker zijn eigen website kan publiceren.

Daarvoor krijgt elke gebruiker in zijn eigen hoofdmap een map met de naam **www**, zodat het duidelijk is dat hier de informatie van zijn website(s) in terecht zal komen. We leggen het hieronder uit hoe we het doen voor één gebruiker. Uiteraard kan je dezelfde werkwijze toepassen voor andere gebruikers op de server.

Opdracht

- Ga in de CLI naar de hoofdmap van de gebruiker door de opdracht **cd ~** uit te voeren
- Maak vervolgens de map **www** door de opdracht **mkdir www**
- Ga naar de map **/var/www/html**
- Voer de volgende opdracht uit (vervang **[naamGebruiker]** twee keer)
sudo ln -s /home/[naamGebruiker]/www [naamGebruiker]

De laatste opdracht heeft nog wat uitleg nodig. Het commando **ln** laat je toe om links te maken tussen bestanden. Er is een verschil tussen hard links en soft links (die wij hier gebruiken), maar dat laten we nu even buiten beschouwing. De link die wij hier maken is te vergelijken met een snelkoppeling onder Windows. Je maakt op een bepaalde een verwijzing naar een andere plaats. In dit geval zeg je dat de link **[naamGebruiker]** verwijst naar de map **/home/[naamGebruiker]/www**.

Op die manier kan elke gebruiker zijn website(s) terugvinden op de server door het IP-adres van de server te laten volgen door zijn gebruikersnaam. Als hij meerdere websites wilt op de server, dan maakt hij extra mappen onder de **www** map van zijn gebruiker. Bij het opladen van zijn bestanden moet de gebruiker zijn bestanden dus in (een submap van) zijn **www** map plaatsen, zodat de server ze via de snelkoppeling kan terugvinden.

9 Taken automatiseren

9.1 Bestandstypen koppelen aan een toepassing

Op Windows zijn we er mee vertrouwd. Je kan de toepassing Word openen door op een bestand te dubbelklikken. Er is een associatie tussen het type bestand en de toepassing. Dit is alleen zinvol wanneer je in de grafische omgeving werkt. We laten hier dus even de CLI achterwege.

Zoals eerder al werd gezegd worden er in Linux veel tekstbestanden gebruikt om informatie in op te slaan. Vanuit de CLI gebruiken we **nano** om de bestanden te bewerken. In de grafische omgeving zijn er andere programma's beschikbaar. Als je de vrije opdracht hebt uitgevoerd waarmee LibreOffice werd geïnstalleerd, dan zullen bestanden waarvan de naam eindigt om **.txt** met de tekstverwerker Writer. Da's net iets te veel van het goede. Ook als je LibreOffice niet hebt geïnstalleerd, kan je dit meevolgen.

Opdracht

Open de verkenner van Bodhi als volgt:

Kies in het menu achtereenvolgens de opties

Applications→System Tools→File Manager PcManFM. Je kan dit programma ook oproepen vanuit de systeembalk onderaan je scherm.

Klik binnen het grote vlak waar je onder andere Bureaublad ziet staan met de rechtermuisknop en kies **Create new ...**

Kies vervolgens voor **Empty file**

Typ als naam van het bestand *nieuwBestand.txt* in en druk op Enter.

Klik vervolgens met de rechtermuisknop op het icoon van het nieuw gemaakte bestand en kies **Open with ...**

Kies in de lijst onder Accessoires het programma ePad en vink onderaan op het scherm de optie **Set selected application as default action for this file** aan. Sluit af door op de OK knop te drukken.

Dubbelklik op het icoon van *nieuwBestand.txt* en controleer of dit nu in ePad wordt geopend. Maak een tweede bestand *nieuwBestand2.txt* aan en controleer of dit ook effectief in ePad wordt geopend.

En om te bewijzen dat veel configuratiegegevens in tekstbestanden worden bewaard gaan we via de CLI eens kijken. Met de opdracht **ls -la** zien we meer bestanden. Standaard worden mappen en bestanden die beginnen met een punt niet weergegeven. Nu zien we de map **.config** staan. Als je daar naartoe gaat, vind je een bestand **mimeapps.list** waarin je kan lezen dat **.txt** bestanden nu met ePad worden geopend voor deze gebruiker. Wil je de instelling voor alle gebruikers aanpassen, dan moet je dat in het bestand **/usr/share/applications/mimeapps.list**

9.2 Taken automatisch laten uitvoeren

Als beheerder van een server ben je geen 24 uren per dag bezig met het opvolgen en het beheren van je servers. Het zou onbegonnen werk zijn om alles manueel te doen wanneer je heel veel servers moet beheren.

Op de meeste systemen bestaan er mechanismen om taken op een bepaald tijdstip te laten uitvoeren. Onder Linux gebeurt dat door **cron**, een daemon die je kan sturen door een crontab te maken. Wanneer je wilt dat je taken alle rechten hebben, dan doe je dat best onder de *root* gebruiker.

Opdracht

Je voorziet een eenvoudige dagelijkse backup. Hiervoor doe je het volgende:

- Open een CLI
- Schakel over naar de *root* gebruiker met het commando **sudo su -**
- Typ het commando **crontab -e**
- Indien nodig zal je gevraagd worden om de editor te kiezen. **Nano** is dan de meest voor de hand liggende keuze
- Verwijder de # voor de lijn waarop het commando staat dat begint met **tar -zcf**
- Pas indien gewenst het tijdstip aan wanneer je taak moet worden uitgevoerd
- Sluit het bestand en bewaar de inhoud

9.3 Complexere taken

In het vorige deel werd een eenvoudige commando uitgevoerd op een bepaald tijdstip. De backup die daar dagelijks wordt gemaakt, overschrijft telkens de vorige versie. Wanneer je er zeker wilt van zijn dat je geen gegevens kwijt geraakt, zal je de backups van meerdere dagen moeten bewaren en bepalen voor hoeveel dagen je de backups wilt bewaren. Je kan onmogelijk alle dagelijkse backups van jaren aan een stuk bewaren. Daarvoor heb je meestal niet voldoende schijfruimte beschikbaar.

Een voorbeeld van hoe een backup strategie er kan uitzien is als volgt:

- We bewaren de dagelijkse backups van de voorbije vijf dagen. Op die manier kunnen gebruikers bestanden die ze per ongeluk verwijderd hebben nog recupereren van een paar dagen voordien
- Maandelijks nemen we een extra backup. Hiervan bewaren we vier versies. Op die manier hebben we nog een extra veiligheid wanneer iemand na een vakantie vaststelt dat hij nog een bestand wil terugkrijgen

Dit is uiteraard maar een voorbeeld om aan te geven dat je dit niet eenvoudig met een commando kan oplossen in de crontab.

De oplossing die we hiervoor hebben is het maken van scripts. Dat is op zich niet veel meer dan een klein programma, waarin we commando's kunnen gebruiken en logica kunnen inbouwen met behulp van if-statements en herhaalstructuren.

Scripts kunnen ook gebruikt worden om andere taken te automatiseren. Het aanmaken van een gebruiker met een gepaste mappenstructuur is een ander voorbeeld.

Het aanmaken van een script is niet meer dan het maken van een tekstbestand. Het is geen vereiste, maar we hanteren wel de afspraak dat een script eindigt op **.sh**

Dat maakt het handig om scripts te herkennen.

Het schrijven van scripts is een vaardigheid op zich. Bij wijze van voorbeeld wordt een script getoond:

```
#!/bin/bash
# Geef de datum van vandaag weer in Julian formaat (jaar + dag van het jaar)
Today=`date +%Y-%j`
# Bepaal hoe het bestand van de backup van vandaag zal heten
BackupFile="home-$Today.tgz"
# In welke map staan de backupbestanden
BackupDir=`pwd`"/testfiles"
# Bereken hoeveel bestanden er staan in de map
NumberOfBackups=`ls $BackupDir/home*tgz | wc -l`
NumberOfBackups=$((NumberOfBackups + 0))
# Als er meer dan 4 bestanden zijn, toon dan de instructies om ze
# te verwijderen
if [ $NumberOfBackups -gt 4 ];
then
    (( FilesToDelete = NumberOfBackups-4 ))
    for fileName in `ls $BackupDir/home*tgz | head -n $FilesToDelete`
    do
        echo "rm $fileName"
    done
fi
# Toon de instructie om de backup uit te voeren
echo "tar -zcf $BackupDir/$BackupFile /home"
```

Opdracht

Maak een nieuw bestand met de naam *backup.sh* in je hoofdmap. Typ het bovenstaande script in met nano of een andere editor. Let op dat je alle tekens exact overneemt.

Eens het script bewaard is, zal je het nog uitvoerbaar moeten maken. Je past dit aan door **chmod +x backup.sh** uit te voeren

Maak vervolgens een map testfiles aan met daarin minstens vijf bestanden waarvan de naam begint met *home* en eindigt op *tgz*. Dat is de structuur van bestanden waarnaar het script zoekt. Voorbeeld van zo'n bestand is *home-2020-035.tgz*

Ga nu terug naar je hoofdmap en voer het commando **./backup.sh** uit. Bestudeer het resultaat

Als je in de vorige opdracht het commando **backup.sh** probeert uit te voeren, zonder die te laten voorafgaan door **./** dan zal je een foutmelding krijgen. De verklaring hiervoor is dat de shell (bash in ons geval) gebruik maakt van een variabele waarin staat in welke mappen hij moet zoeken wanneer je een commando intypt. Je hoofdmap wordt hier niet in opgenomen. Door de **./** voor je script te plaatsen geef je weer dat er in de huidige map moet worden gekeken.

De variabele waarin de lijst van mappen staat waarin de shell kijkt, heeft als naam **\$PATH**. Je kan de inhoud hiervan tonen door het commando **echo \$PATH** uit te voeren.

10 Wanneer het mis loopt

Linux is een stabiel systeem. Het is dan ook uitzonderlijk dat het systeem vastloopt. Maar dat neemt niet weg dat er zich toch fouten kunnen voordoen op je systeem. Om je de mogelijkheid te geven te onderzoeken wat er is misgelopen, worden er in de meeste besturingssystemen berichten opgeslagen van het verloop van de operaties. Bij Linux is dat niet anders. Afhankelijk van je server wordt deze informatie op één of andere manier opgeslagen.

Bij Linux is er een standaardlocatie waar deze informatie in de vorm van log bestanden kan worden teruggevonden. De term logging komt uit het Engels, maar komt ook voor in het Nederlandse woord logboek. Het is dus een plaats waar je belangrijke informatie in noteert.

Om het overzichtelijk te houden heeft men er bij Linux voor gekozen om al deze logbestanden te verzamelen in de map **/var/log**. Om te vermijden dat er vitale informatie per ongeluk zou verdwijnen of dat malafide gebruikers dingen proberen te verbergen zijn de meeste van deze bestanden enkel met *root* privileges te benaderen.

Opdracht

Open een CLI en wissel naar de *root* gebruiker door het commando **sudo su -**

Ga naar de map **/var/log**

Probeer in deze map of één van de onderliggende mappen te vinden wanneer er wijzigingen werden aangebracht aan de geïnstalleerde software.

In welk bestand (in welke map) vond je deze informatie?