Remote Connections

SSH en VNC

DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook

SSH

- OpenSSH
  - Secure SHell
  - OpenSSH-client
    - is standaard geïnstalleerd op Ubuntu Server en Ubuntu Desktop
  - OpenSSH-server
    - dient geïnstalleerd te zijn op de PC die we vanop afstand willen managen
      - Bv. Een Ubuntu-server(serverrack) managen vanaf je Ubuntu Desktop(laptop)
    - is standaard geïnstalleerd
      - Op Ubuntu Server 18.04 (cloud edition)
    - is niet standaard geïnstalleerd
      - Op Ubuntu Server 18.04 (standard edition)
        - maar kan wel aangevinkt worden tijdens installatie
      - Op Ubuntu Desktop 18.04

```
sudo apt install openssh-server
```

SSH-Server

- SSH-server
  - Installatie
    - sudo apt install openssh-server
  - Configuratie
    - sudo vi /etc/ssh/sshd_config

ListenAddress	- indien we op een bepaalde NIC willen luisteren
MaxSessions	- Hoeveel gelijktijdige connecties toegelaten worden
PermitRootLogin	- op “no” voor security (na login sudo…)
DenyUsers	- Deze gebruikers mogen niet inloggen over ssh
DenyGroups	- De gebruikers van deze groepen mogen niet inloggen

Meer opties voor sshd_config vind je hier terug:
man sshd_config

SSH-server

- SSH gebruikt poort 22 op de Server
  - grep ssh /etc/services
    - toont poort 22 over TCP

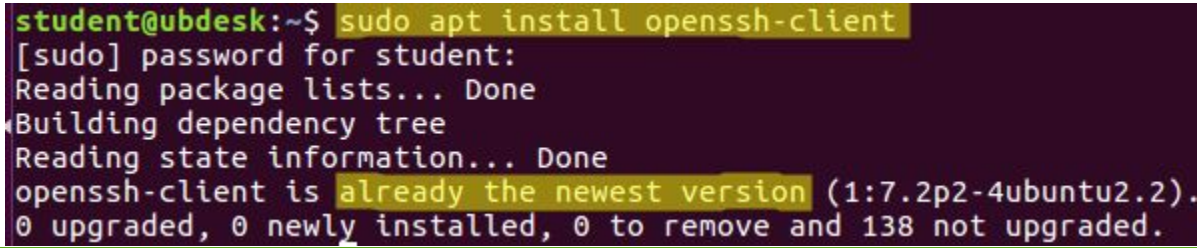
  - ss -l 'sport = ssh' → toont dat er enkel geluisterd wordt via TCP op Port 22
  - ss -lt4 → toont listening Port ssh
  - ss -lt4n → toont listening Port 22

  - ss -at4 → toont zowel de listening, als de established

  - ss -o state established '(dport = ssh or sport = ssh)'
    → toont alle verbonden connecties van enkel Port 22

SSH-client

- SSH-client
  - Installatie
    - ssh-client is automatisch geïnstalleerd
    - sudo apt install openssh-client
  - Configuratie
    - /etc/ssh/ssh_config
      - staat standaard goed



SSH Server Authentication

- Server Authentication
  - Een Public Key van de server wordt gebruikt om zich te authenticeren bij de client
    - /etc/ssh/ssh_host_rsa_key.pub OF /etc/ssh/ssh_host_dsa_key.pub OF /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key.pub OF /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key.pub
    - Via de setting StrictHostKeyChecking bij de client (/etc/ssh/ssh_config)
      - Standaard op Ask
        - Elke eerste verbinding naar een nieuwe host wordt er gevraagd of je dit wil en zo ja wordt de public key opgeslagen op de client in de known-hosts-file (~/.ssh/known_hosts)
        - Indien de public key van een bestaande server wijzigt, zal de client niet kunnen connecteren naar deze host
        - Op te lossen door de “oude” public key van de server te verwijderen uit de file (op de client) en opnieuw te connecteren

SSH-connecties met username/pwd

- SSH-connectie
  - ssh <gebruikersnaam>@<serverip>
  - De eerste maal wordt gevraagd of je wel wilt connecteren met deze onbekende server
    - Indien je bevestigd wordt de public key van de server opgeslaan op de client in ~/.ssh/known_hosts (homefolder van de user)
      - kan ook server-wide ingesteld worden door handmatig de public key(s) van de ssh-server(s) op te slaan in /etc/ssh/ssh_known_hosts
  - ssh <serverip>
    - indien je geen naam opgeeft voor de connectie zal er getracht worden om in te loggen met de gebruiker die het commando uitvoert

```
student@ubdesk:~$ ssh student@172.16.110.128
The authenticity of host '172.16.110.128 (172.16.110.128)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:d+zh1iKQscfWXoinWbUvRCll3rigjThlXAk1xtiWZ8s.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.16.110.128' (ECDSA) to the list of known hosts.
student@172.16.110.128's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.3 LTS (GNU/Linux 4.4.0-87-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

109 packages can be updated.
57 updates are security updates.


Last login: Wed Nov 22 10:43:03 2017
student@ubuntuServer:~$ exit
logout
Connection to 172.16.110.128 closed.
student@ubdesk:~$ cat .ssh/known_hosts
|1|JoHqkCrSYvE+rLGqJR5UIXBJNi0=|0lPbtaE/M4qKysOWrTkTt4/57uE= ecdsa-sha2-nistp256
zbJ+mIYxijBPEpnlVeAb2TPx5GKpvYqNTenIXs5lB+43KHU=
```

Eerste keer aanloggen op een nog onbekende ssh-server

Nadien nogmaals aanloggen op een reeds gekende ssh-server

```
student@ubdesk:~$ ssh student@172.16.110.128
student@172.16.110.128's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.3 LTS (GNU/Linux 4.4.0-87-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
```

SSH-connecties met keys

- SSH met keys
  - ook passwordless ssh genoemd
  - er wordt een private/public-keypair gemaakt op de client (Desktop)
    - private-key blijft op de client (Desktop) en is persoonlijk
    - public-key wordt gekopieerd in de homedir van de persoon op server waarmee en waarnaar we willen connecteren over ssh
    - de public-key kan hergebruikt worden om tegelijk de mogelijkheid te hebben met meerdere servers passwordless te connecteren over ssh
      - ook met dezelfde private key dus

SSH-connecties met keys

- SSH keypair
  - Aanmaken
    - ssh-keygen -t rsa
    - of gewoon ssh-keygen
    - eventueel met -b 4096
      voor hogere encryptie-sleutel
    - private-key kan extra
      beveiligd worden met
      een passphrase

    - Het keypair staat nu
      in ~/.ssh
      - private-key: id_rsa
      - public-key: id_rsa.pub

```
student@ubdesk:~$ ssh-keygen -t rsa
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/home/student/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /home/student/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/student/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:J/K1g8kPeEQwOkFWkKrK3sOtAu6VvT7Ad+snlffISl4 student@ubdesk
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|    .=++         |
|    ..o o        |
|    .o   .       |
|   .  . .        |
| ..    . S +     |
|o  oo. B O o     |
|= .o+.o X.=Eo    |
|.+oo o.+o+.+ .   |
|oo.o+oo.ooo      |
+----[SHA256]-----+
```

```
student@ubdesk:~$ ls -l ~/.ssh/
total 12
-rw------- 1 student student 1766 Nov 22 11:20 id_rsa
-rw-r--r-- 1 student student  396 Nov 22 11:20 id_rsa.pub
-rw-r--r-- 1 student student  222 Nov 22 11:09 known_hosts
```

SSH-connecties met keys

- SSH keypair
  - Public-key naar de server kopieren
    - onder de gebruiker waarmee je wil inloggen over ssh
    - ssh-copy-id [-i ~/.ssh/id_rsa.pub] <gebruiker>@<serverip>
      - om te mogen kopiëren naar de homefolder van deze gebruiker moeten we het wachtwoord opgeven van deze gebruiker
      - -i ~/.ssh/id_rsa.pub moet je niet meegeven als je de default bestandsnaam (en pad) gebruikt

```
student@ubdesk:~$ ssh-copy-id student@172.16.110.128
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted now it is to install the new keys
student@172.16.110.128's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with:   "ssh 'student@172.16.110.128'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

De public key komt op de **server** in **authorized_keys** in de **homefolder** van de te connecteren user

```
student@ubuntuServer:~$ cat ~/.ssh/authorized_keys
ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAABAQCge+2KP3z9WSwTX/KyASgarpqM/
aH8rWCDUobncxhVNFLSdaVnNKh6rXDVH8S1UjPBsBbwiAOQOGMLWAsV+m5Xh9w+Ww
```

SSH-connecties met keys

- SSH keypair
  - Verder beveiligen van de ssh-server
    - aanpassen van /etc/ssh/sshd_config
      - PasswordAuthentication no
        - geeft aan of er met een paswoord mag worden ingelogd
  - Reloaden van de sshd-configuratie
    - sudo systemctl reload ssh

SSH-connecties met keys

- SSH keypair
  - Passwordless connecting over ssh

```
student@ubdesk:~$ ssh student@172.16.110.128
```

De passphrase om de private key te unlocken wordt gevraagd.
Je kan aanvinken dat de private key in de toekomst automatisch wordt ge-unlocked als je succesvol ingelogd bent.

```
student@ubdesk:~$ ssh student@172.16.110.128
Welcome to Ubuntu 16.04.3 LTS (GNU/Linux 4.4.0-87-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
```

Dan wordt er geen wachtwoord meer gevraagd

SSH-connecties met keys

- SSH keypair
  - Passwordless connecting over ssh zonder X
    - Als je hier ook slechts éénmaal je private-key wil unlocken en vervolgens meerdere malen gebruiken voor verscheidene ssh-connecties
      - ssh-agent bash - start een nieuwe shell met de agent running
      - ssh-add ~/.ssh/id_rsa - houdt de private key(s) in het geheugen
        - We moeten dus niet telkens opnieuw de passphrase opgeven als we een nieuwe ssh-connectie starten

```
student@ubuntuserver02:~$ ssh-agent bash
student@ubuntuserver02:~$ ssh-add ~/.ssh/id_rsa
Enter passphrase for /home/student/.ssh/id_rsa:
Identity added: /home/student/.ssh/id_rsa (/home/student/.ssh/id_rsa)
student@ubuntuserver02:~$ ssh student@192.168.202.128
Welcome to Ubuntu 18.04.1 LTS (GNU/Linux 4.15.0-39-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
```

SSH-connecties debuggen

- Indien een bepaalde connectie niet werkt
  - kan je gaan troubleshooten door te debuggen
  - je krijgt dan veel meer informatie op de server te zien als je met een client connectie begint te maken
    - Eerst moet je de huidige ssh-server stoppen
      - sudo systemctl stop ssh
    - Hierna kan je de versie met debugging starten
      - sudo /usr/sbin/sshd -ddd
    - Connecteer nu vanaf de client en kijk naar de meldingen in het terminal-venster van de server

SSH - extra security

- SSH-server: extra security
  - AllowUsers (of DenyUsers)
    - aan te duiden in /etc/ssh/sshd_config op server
    - om verbindingen van bepaalde gebruikers toe te laten of te verbieden
    - Al wie niet in de AllowUsers is opgenomen, is dan wel automatisch geweigerd!
    - Indien DenyUsers en AllowUsers beiden bestaan, worden ze in deze volgorde verwerkt!
    - Men kan ook werken met AllowGroups of DenyGroups
      - Dan is de volgorde

        DenyUsers, AllowUsers, DenyGroups, AllowGroups

AllowUsers gert guy@webserver.pxl.be tom@172.16.110.55
bart@*.kinepolis.be

SSH - extra security

- SSH-server: extra security
  - hosts.allow en hosts.deny
    - om verbindingen vanaf andere PCs toe te laten of niet
    - PCs en/of subnets toelaten
      - /etc/hosts.allow
        - sshd: 172.16.231.0/255.255.255.0
    - Alle andere PCs en subnets verbieden
      - /etc/hosts.deny
        - sshd: ALL

  - De volgorde waarop deze bestanden verwerkt worden:
    - indien een match in hosts.allow dan connectie toegelaten
    - indien in match in hosts.deny dan connectie verboden
    - indien geen match in één van deze files dan toegelaten

SSH - motd en nologin

- SSH-server: Overige bestanden uit /etc
  - /etc/motd
    - inhoud wordt afgedrukt als in sshd_config PrintMotd op yes staat
  - /etc/nologin
    - indien deze file bestaat, kan niemand inloggen, behalve root, en wordt de tekst in dit bestand getoond
      - touch nologin is al voldoende
      - maar de tekst die in dit bestand staat wordt ook getoond

SSH - commando’s sturen

- Commando’s sturen over ssh
  - in plaats van een interactieve sessie te starten met ssh, kan je ook onmiddellijk een commando meegeven aan je connectie
    - ssh <gebruiker>@<ssh-serverver> '<commando>'
    - vb: ssh student@172.16.110.128 'echo $HOSTNAME; ip a'
      - na het uitvoeren van het commando stopt de connectie
  - Gebruik optie t voor een interactieve sessie te starten
    - ssh -t student@172.16.110.128 'vi test.sh'
      - om programma's te runnen die een tty (pseudo-terminal) nodig hebben

SSH - files kopiëren met scp

- Files kopiëren over ssh met scp
  - scp
    - secure copy (over ssh) tussen twee PCs, waarvan één de lokale PC moet zijn
    - scp <lokaal bestand> <user>@<serverip>:<doelmap>
      - doelmap start in de homefolder van de gebruiker waarmee geconnecteerd wordt, of er moet een absoluut pad gebruikt worden (beginnend met /)
      - scp ~/Desktop/oef10_1.sh student@172.16.110.128:oefeningen/

SSH - files kopiëren met scp

- Files kopiëren over ssh met scp
  - scp
    - je kan ook een bestand kopiëren van de server naar client
      - scp student@172.16.110.128:oefeningen/oef11_2.sh Desktop/
    - je kan een bestand tijdens het kopiëren ook hernoemen
      - scp oef11_3.sh student@172.16.110.128:oefeningen/oef11_3.oud

Opgelet: Het scp-commando wordt enkel uitgevoerd op de client!

SSH - files kopiëren met scp

- Een map kopiëren over ssh met scp
  - scp -r
    - kopieert recursief de inhoud van de map en submappen
    - scp -r <lokale map> <user>@<serverip>:<doelmap>
      - doelmap start in de homefolder van de gebruiker waarmee geconnecteerd wordt, of er moet een absoluut pad gebruikt worden (beginnend met /)
      - ssh student@172.16.110.128 'mkdir CDR'
      - scp -r /media/cdrom/ student@172.16.110.128:CDR/

SSH - secure ftp

- Files kopiëren over ssh met sftp
  - sftp
    - ssh/secure file transfer protocol (FTP)
    - werkt indien ssh werkt
    - sftp <gebruiker>@<serverip>
      - help
      - ls/lls
      - cd/lcd
      - pwd/lpwd
      - get/put
      - mkdir/lmkdir
      - rm/rmdir
      - !<localcommand>
      - bye/quit
    - kan ook over geconnecteerd worden vanuit Filezilla

SSH - sshfs

- Een filesysteem mounten over ssh
  - sshfs installeren op de client
    - sudo apt install sshfs
  - directory aanmaken onder je homedir
    - mkdir sshmount
  - directory over ssh lokaal mounten
    - sshfs student@172.16.110.128: sshmount/

VIA /etc/fstab **(genereer, als zijnde root (onder zijn homefolder) een rsa-keypair zonder passhphrase en kopieer de public key naar de andere server)**

sshfs#root@172.16.110.128: /home/student/sshmount fuse comment=sshfs,defaults,users,allow_other,_netdev 0 0

allow_other → dan mogen anderen, dan diegene die de mount uitgevoerd heeft, ook aan de inhoud van de mount

SSH - sshfs

- Een filesysteem mounten over ssh
  - zorgen dat de connectie behouden blijft
    - sudo vi /etc/ssh/ssh_config
      - ServerAliveInterval 120
    - sudo systemctl reload ssh
  - unmounten van een sshfs-mount
    - sudo fusermount -u <mountpoint>
      OF
    - sudo umount <mountpoint>

SSH-X11 forwarding

- X11
  - Client-Server architectuur
  - Normale toestand op een Ubuntu-desktop
    - Een grafische applicatie is de X-client
      - Vraagt aan de server om een beeld te renderen
    - De X-server maakt het beeld en brengt het naar het beeldscherm

SSH-X11 forwarding

- X11-Forwarding
  - Er wordt via SSH aangelogd op een ssh-server
  - Op deze ssh-server wordt een grafische applicatie gestart
    - Deze applicatie vraagt aan de X-server om het beeld te renderen
      - De vraag van de client wordt nu gesteld aan de X-server die draait op de SSH-client
        - Dus de connectie tussen de X-client en X-server wordt gelegd over de ssh-verbinding van ssh-server naar ssh-client

SSH-X11 forwarding

```
student@ubserv:~$ ip a s ens33 | grep 'inet ' | tr -s ' ' | cut -d ' ' -f3
192.168.110.128/24
student@ubserv:~$ sudo apt install x11-apps
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
```

```
student@ubserv:~$ xclock
Error: Can't open display:
```

```
student@ubdesk:~$ ssh -X student@192.168.110.128 xclock
Warning: locale not supported by C library, locale unchanged
```

Op de Server installeren we een GUI-applicatie (bvb om een FW te managen). Maar deze kan natuurlijk niet gestart worden op deze server, omdat er geen X-server aanwezig is.

Vanaf de Desktop kunnen via SSH toch de applicatie draaien op de Server.

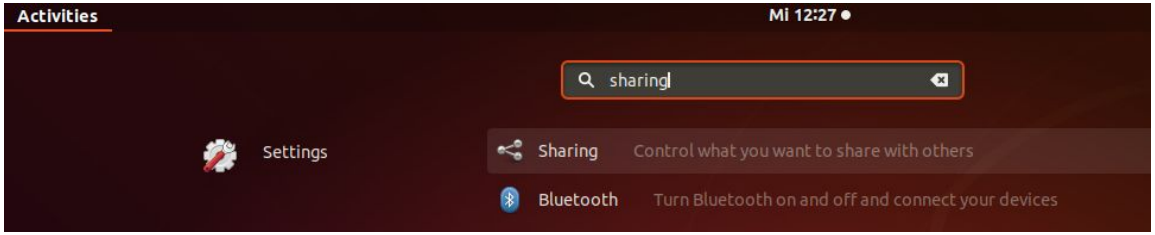
SSH - connecties vanuit windows

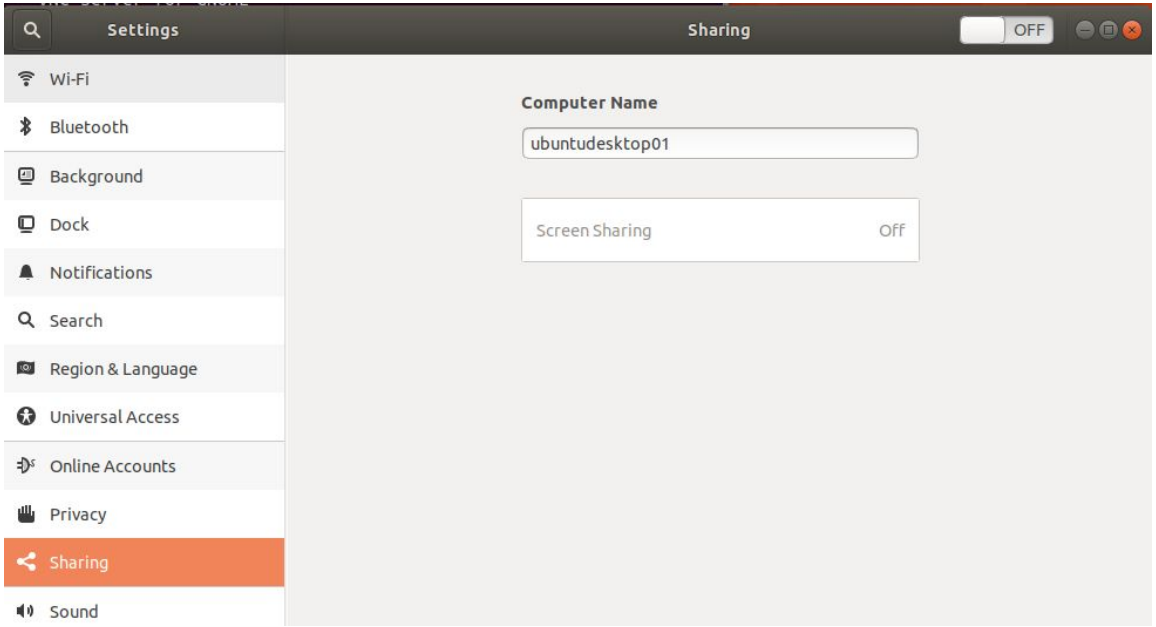
- SSH connecties maken vanuit windows
  - Putty
    - www.putty.org => klik op download
    - download putty.zip en pak uit op het bureaublad
    - putty.exe
      - ip-adres instellen en connectie maken
    - Je kan ook met een keypair werken
      - met puttygen
        - om een keypair te maken in windows
      - met pageant
        - zodanig dat je de passphrase niet telkens opnieuw moet opgeven

VNC

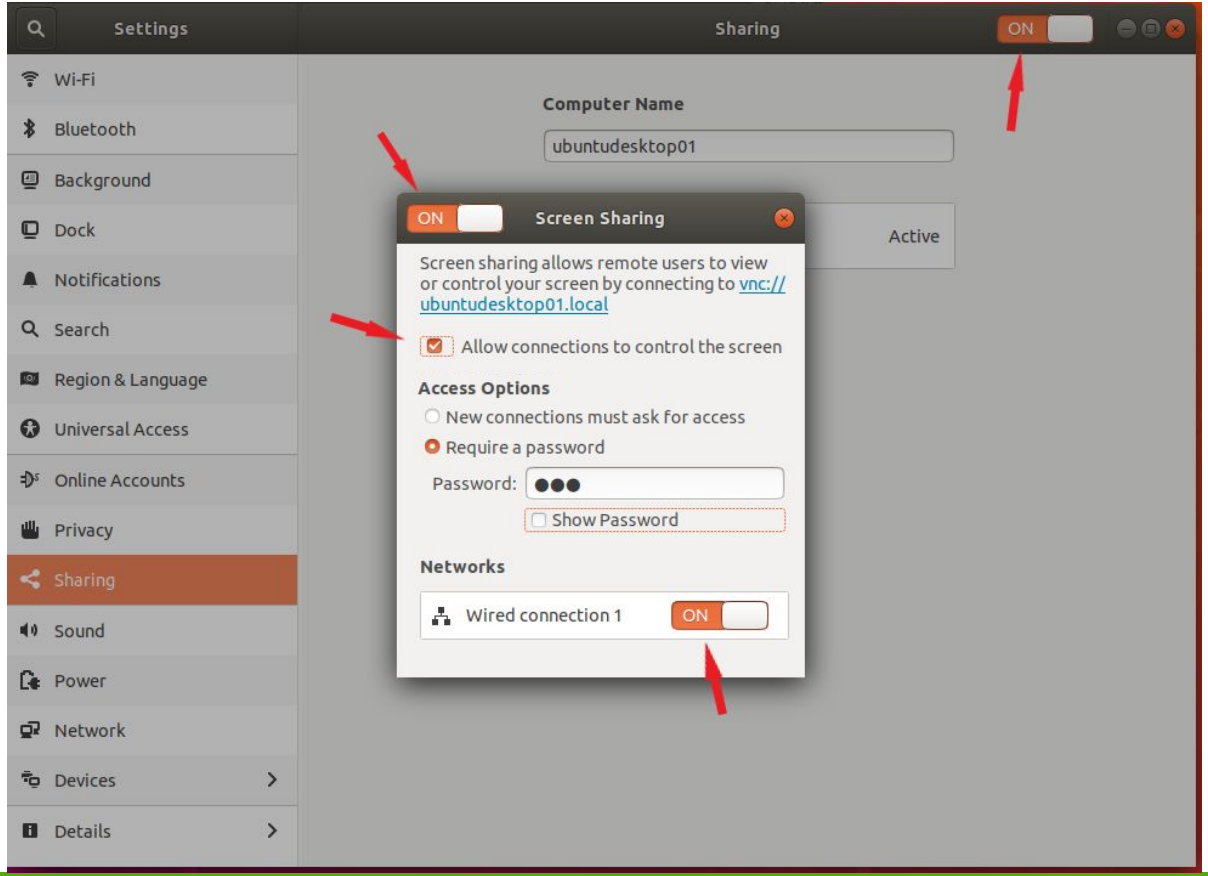
- VNC
  - Virtual Network Computing
  - Remote Control via Desktop Sharing
  - Ingebakken in Ubuntu Desktop
    - Server via “Screen Sharing” (=vino)
    - Client via “Remmina Remote Desktop Client”

VNC - Vino Remote Desktop Server





VNC - Vino Remote Desktop Server



VNC - Remmina Remote Desktop Client