

Linux 2

DEVOPS 2021

Lektion 10

Idag

- Andra sätt att virtualisera
- Docker
- Infrastructure as code
 - Ansible
 - Terraform

Containers

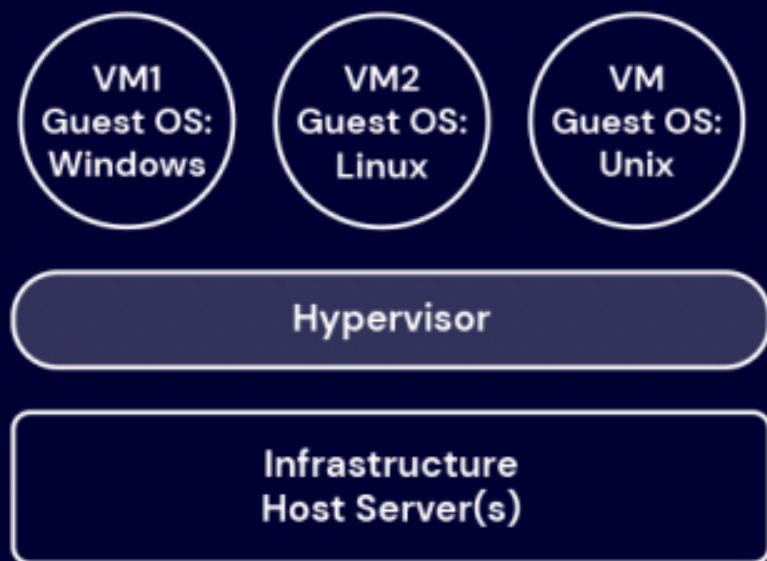
Containers

- Inte en hel virtuell dator, utan bara en viss miljö i ett virtuellt operativsystem
- Körs på ett operativsystem och delar oftast detta operativsystems kärna, samt bibliotek och en del binärer
- Exempel: Docker, LXC, Solaris Containers

Containers

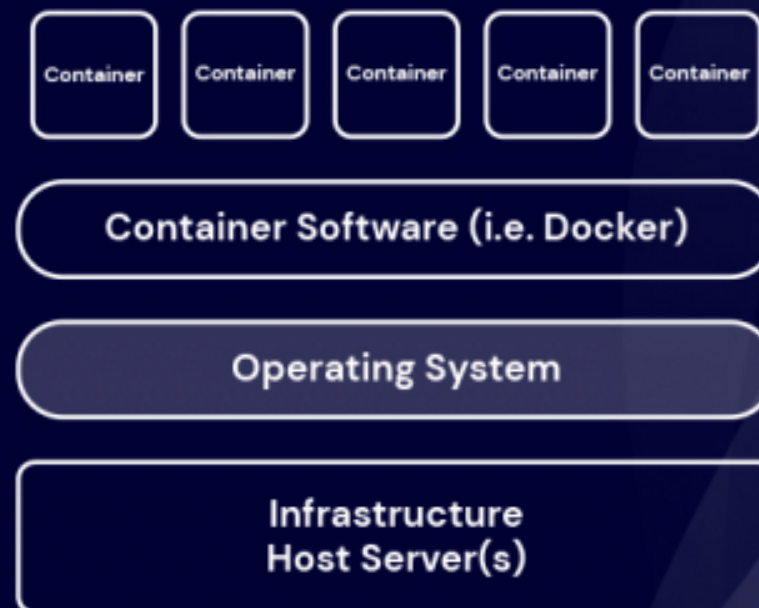
“ Containers may look like real computers from the point of view of programs running in them. A computer program running on an ordinary operating system can see all resources (connected devices, files and folders, network shares, CPU power, quantifiable hardware capabilities) of that computer. However, programs running inside of a container can only see the container's contents and devices assigned to the container. ”

Virtual Machines



WHAT'S
the
DIFF?

Containers



VMs vs containers

| VMs | Containers |
|---------------------------------------|---|
| Heavyweight. | Lightweight. |
| Limited performance. | Native performance. |
| Each VM runs in its own OS. | All containers share the host OS. |
| Hardware-level virtualization. | OS virtualization. |
| Startup time in minutes. | Startup time in milliseconds. |
| Allocates required memory. | Requires less memory space. |
| Fully isolated and hence more secure. | Process-level isolation, less secure. |
| Can virtualize most things (e g USB) | Can only virtualize fixed set of things |

baserad på tabell från backblaze.com

Övning 1

- Ni har en fysisk server som ni vill använda till att snabbt sätta upp och köra testmiljöer för er applikation som körs under Linux.
- Lista fördelar med att köra containers respektive virtuella servrar på denna server.

Övning 1, exempel

- Containers:
 - Behöver mindre kraft för varje container än för en virtuell server
 - Går fortare att få igång testkörning för applikationer
 - Kräver mindre minne
- Virtuella servrar:
 - Tillgång till hela operativsystemet
 - Kan ha helt olika operativsystem

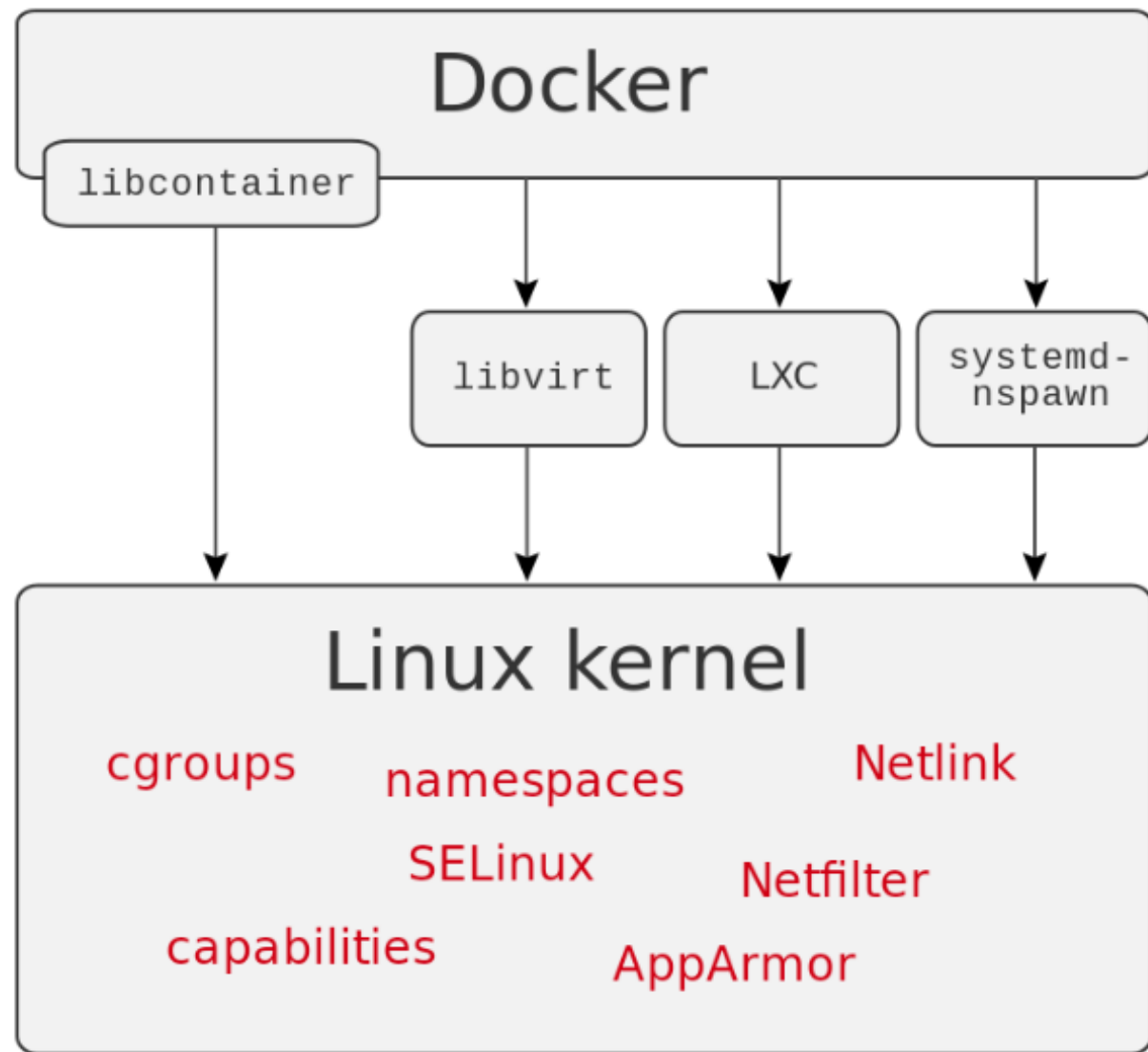
Docker

Docker

- Docker container engine
- Kan köra mjukvara i containers
- "OS level virtualization"
- Containers är fristående och i princip isolerade från varandra
 - Specifik kommunikation mellan containrar kan konfigureras
- Alla containers kör ovanpå din existerande Linux-kernel, men kan ha olika Linux-distribution/userspace

Inuti Docker

- "chroot jails"
- "kernel namespaces" för att isolera varje container från andra och från host
- virtuella nätverksinterface
- etc...
- <https://www.codementor.io/blog/docker-technology-5x1kilcbow>



Installera Docker

- <https://docs.docker.com/engine/install/ubuntu/>
- https://www.youtube.com/watch?v=Vplj9b0L_1Y

Installera Docker, i korthet:

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install ca-certificates curl gnupg lsb-release
$ sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings
$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/docker.gpg
$ echo \
  "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.gpg] https://download.docker.com/linux/ubuntu \
  $(lsb_release -cs) stable" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-compose-plugin
$ sudo systemctl status docker # kolla så den funkar

$ sudo docker run hello-world
```

Övning 2

- installera docker
- Kör imagen "hello world"

```
docker run hello-world
```

Docker-koncept: Images

Som en disk image av en VM, eller ett apt-paket: packeterad mjukvara som går att köra som en enhet. Finns tusentals publicerade under <https://hub.docker.com/search>.

Heter ofta `publicerare/produkt:version`. Till exempel `bitnami/redis:7.0` är Bitnamis distribution av Redis, version 7.0.

De flesta images är baserade på en annan: `bitnami/redis` är t ex baserad på `minideb`, minimal Debian.

- `docker image ls`
- `docker image rm` eller `docker rmi`, `docker image prune`
- `docker image pull`, `docker image push`
- etc... `docker help image`

Docker-koncept: Container

Varje gång du kör igång en image så skapas en ny container, dvs en instans av denna image. T ex om du kör igång apache-imagen två gånger så får du två containrar som kör varsin webbserver.

- `docker ps` eller `docker container ls` -- vilka containrar är igång?
- `docker ps -a` vilka finns på systemet, inkl stoppade?
- `docker container attach` -- hoppa in interaktivt i en aktiv container
- `docker kill` -- stäng av en container
- etc... `docker help container`

Docker-koncept: Run

Kör igång en container från en image!

- Interaktivt: `docker run -it bash` -- starta imagen "bash" och kör den:
 - `-i`: interactive, keep stdin open
 - `-t`: allocate a pseudo-TTY (dvs tillåt tangentbords-input)
- Kör med ett kommando: `docker run -t bash echo hello`
- Kör som daemon: `docker run -d -p 80:80 httpd`
 - `-d`: Detach, receive no input nor output
 - `-p cport:hport`: Exponera containers TCP-port till hostens TCP-port
- Ta bort containern efter körning: `docker run --rm`
- etc... `docker help run`

Övning 3

Använd `bash` i en docker-container och skriv ut "hello world" med `echo`

Övning 3

```
docker run -t bash echo "hello world"
```

Docker, lite viktiga kommandon

- `docker run`
- `docker info`
- `docker ps`
- `docker config`
- `docker container`
- `docker images`
- `docker pull`

Docker

- Förbindelse mellan host och container
- Containernamnet hittar man med `docker ps`
- Kopiera filer till container:
`docker cp <fil> <container>:<path>`
- Kopiera filer från container:
`docker cp <container>:<path/fil> <fil>`

Övning 4

- Gör ett enkelt skript som räknar från 1 till 10 med en sekunds paus för varje steg
- Starta bash i en docker-container
- Kopiera scriptet till din container (lägg det t ex under /tmp)
- Kör scriptet i din container
- Observera intressanta saker kring sökvägar och att scriptet i containern bara finns så länge som containern finns

Övning 4

```
$ cat > mycounter.sh
#!/bin/bash
for i in {1..10}
do
    echo $i
    sleep 1
done
$ docker run -it bash
$ docker cp ./mycounter.sh fa381cde7ee1:/tmp # separat terminal
```

Detta är bara ett exempel: det här är inte ett bra sätt att använda Docker. Använd inte `docker cp`.

Bättre: `Dockerfile` & `docker build`

- Dockerfile beskriver innehållet i en docker image
- Börjar nästan alltid med en `FROM` -- din bas-image
- Varje rad blir ett eget filsystem! Bara förändringar leder till ombygge.
- Byggs med `docker build`
- Lägg då till i ditt lokala image-bibliotek

Dockerfile, exempel 1

```
FROM alpine  
CMD ["echo", "hello world!"]
```

Dockerfile, exempel 2

```
FROM python:3
# set a directory for the app
WORKDIR /usr/src/app
# define the port number the container should expose
EXPOSE 5000

# copy deps as a separate cache layer
COPY requirements.txt
# install dependencies
RUN pip install --no-cache-dir -r requirements.txt
# Copy rest of app
COPY *.py .

# Run this when starting the container
CMD ["python", "./app.py"]
```

docker build

Bygg en image från den `Dockerfile` som finns i en mapp. Anropas vanligen som:

```
docker build -t <imagenamn> <mapp som har Dockerfile>
```

e g: `sudo docker build -t helloworld .` för att bygga imagen från nuvarande mapp (`.`).

Om du inte anger version så kommer du skapa/omdefiniera `latest` (dvs ovanstående blir `helloworld:latest`).

Övning 5

- Plocka hem `alpine` att använda som bas för en egen enkel image
- Testa att köra `alpine` i docker
- Skapa en Dockerfile för en image `hello` som är din egen implementation av ett "hej världen"
- Bygg och kör din image

Övning 5

```
$ cat > Dockerfile  
FROM alpine  
CMD ["echo", "hello world"]
```

Övning 6

- Skapa nu en Dockerfile för en image `counter` som kör ditt räkneskript (det som räknar från 1 till 10) under `bash`
- Bygg och kör din image

Övning 6

```
$ cat > Dockerfile
FROM bash
COPY mycounter.sh .
CMD ["bash", "./mycounter.sh"]
$ sudo docker build -t counter .
$ sudo docker run counter
```


Docker: addendum

- Finns många grunduppsättningar (images) att utgå från
- Deploy av egna program genom egna images som använder sig av dessa som bas
- Väldigt snabb deploy när konfigurationen väl är gjord
- Använd layers i era images!

```
# Exempel från https://github.com/alloverse/alloplace2
FROM ubuntu:20.04 # was gcc:9, is ubuntu just for libretro

WORKDIR /alloplace2
EXPOSE 21337/udp

ENV DEBIAN_FRONTEND=noninteractive
RUN apt-get update && apt-get install -y build-essential \
    cmake curl libgme-dev libcairo2 libpoppler-glib-dev \
    retroarch libretro-nestopia libretro-genesisplusgx libretro-snes9x \
    && apt-get clean \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/* /tmp/* /var/tmp/*

# build and compile server with dependencies
COPY deps /alloplace2/deps
COPY src /alloplace2/src
COPY CMakeLists.txt /alloplace2

RUN cd build; cmake ..; make

CMD cd /alloplace2; ./build/alloplace2
```

ilac

Ansible

Terraform

Tillbakablick, reflektion, kommentarer ...