



Arhitecturi Paralele

Scurtă introducere Containere

Lect. Dr. Ing. Cristian Chilipirea
cristian.chilipirea@mta.ro





Containere



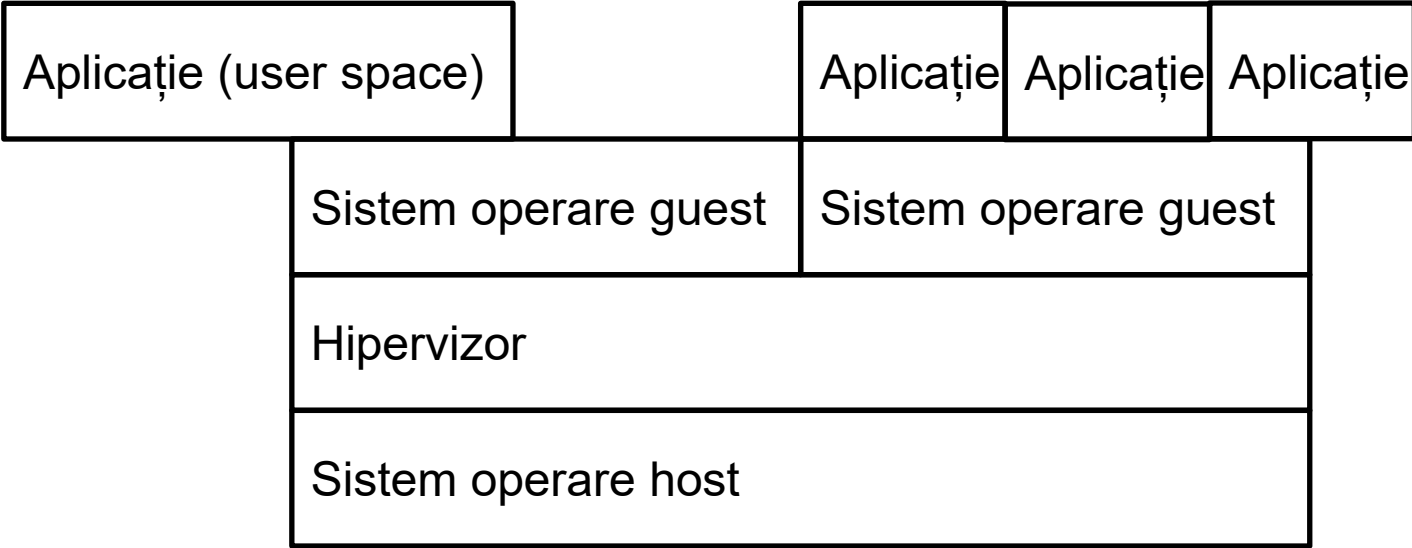
Solomon Hykes



Container vs Mașină Virtuală

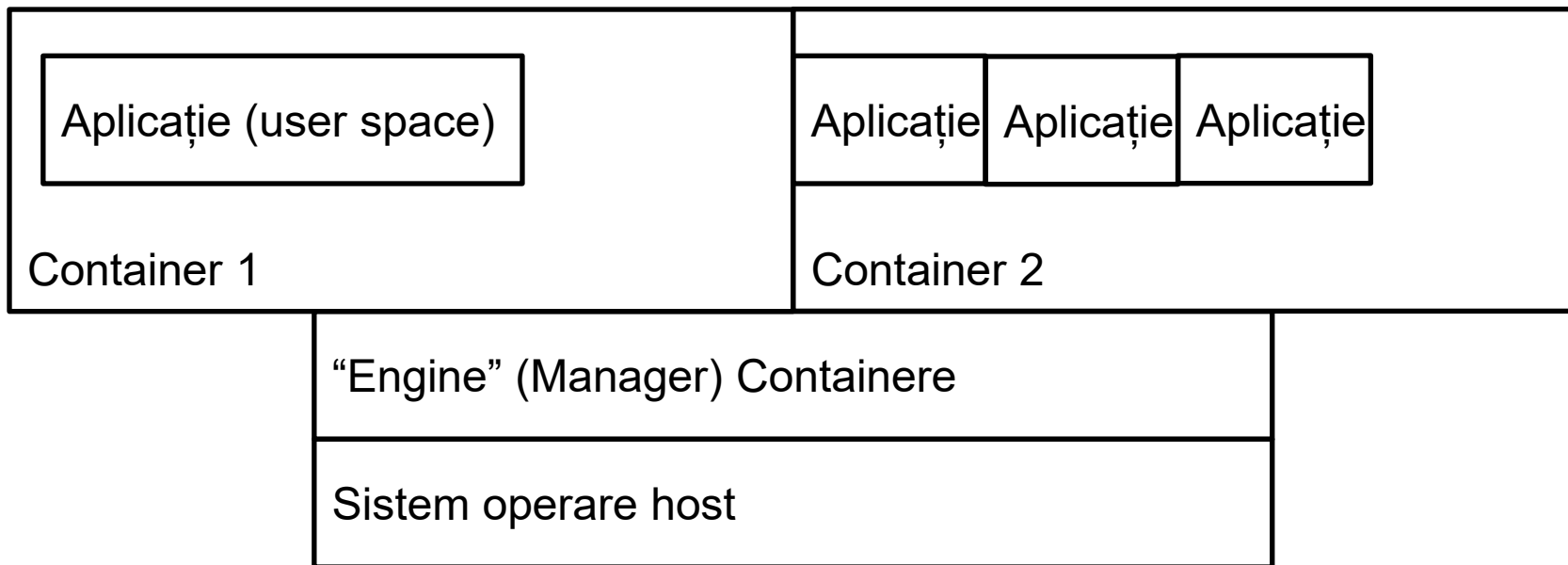


Reminder Mașină Virtuală





Containere

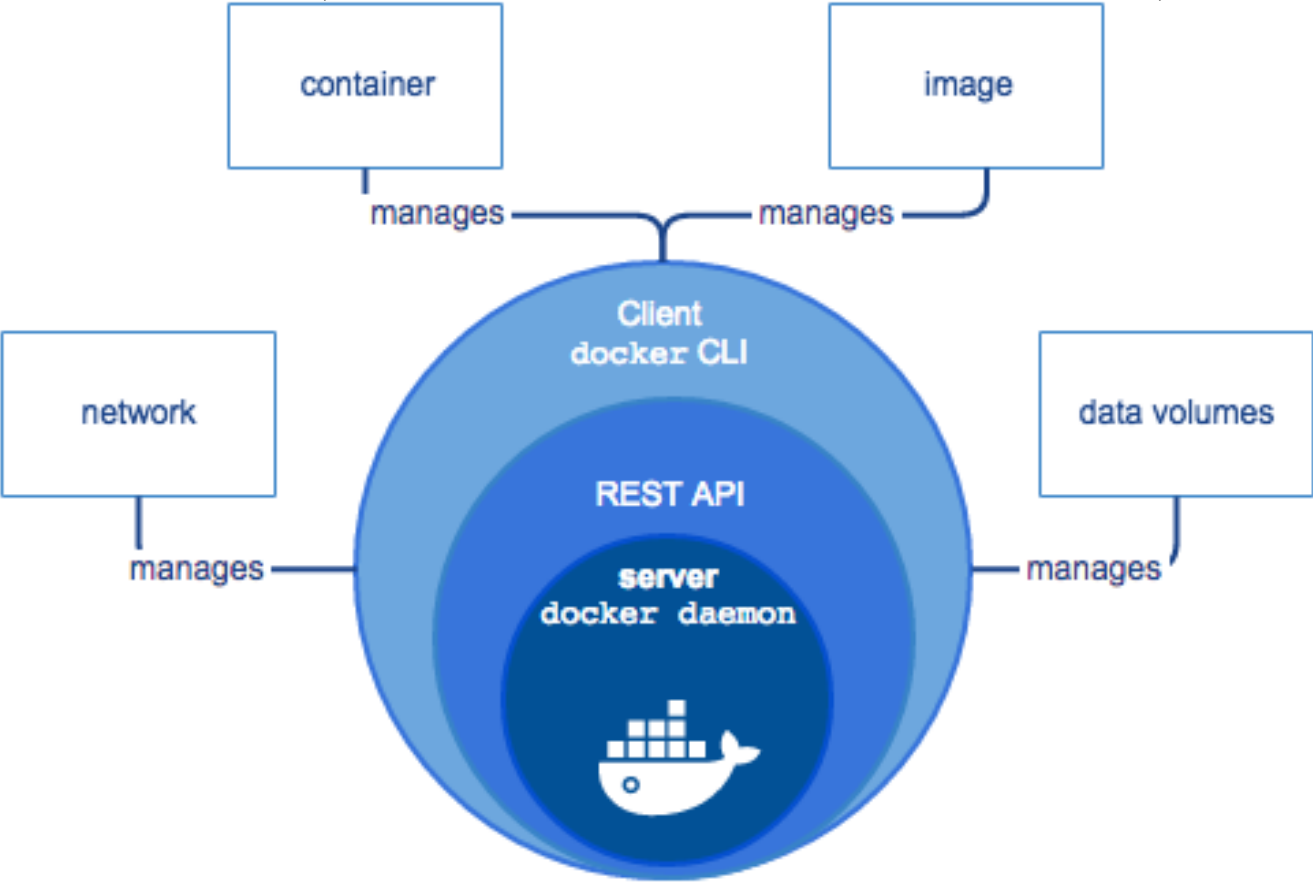




Docker Engine

O imagine în execuție

Template cu instrucțiuni pentru rulare





Funcționarea Docker

■ Namespaces

- **pid** - izolare procese
- **net** - izolare interfețe rețea (+ **emulare**)
- **ipc** - izolare comunicare inter procese (ex: baze de date)
- **mnt** - izolare sistem de fișiere (+ **emulare**)
 - **UnionFS** – Layered File System
- **uts** - izolare kernel, identificatori sistem (ex: hostname)

■ Control groups (**cgroups**) - Controlează accesul la resurse

- Memorie
- CPU
- Periferice



Dockerfile

- Pe baza unui fișier Dockerfile se pot construi imagini Docker
- Numele fișierului este în general chiar **Dockerfile**
- Fișierul are o listă de comenzi
- Pentru fiecare comandă se creează o imagine nouă
 - Acest lucru permite construirea unui cache de imagini



Dockerfile – instrucțiuni

■ **FROM** baseImage

- Prima instrucțiune din orice Dockerfile
- Determină de la care altă imagine să pornească noua imagine construită (în multe cazuri un sistem de operare, gen **ubuntu**)
- Deși un container **NU** are un sistem de operare guest poate rula sisteme de operare diferite de host
 - (Ex: CentOS peste Ubuntu).
 - Folosește Kernel-ul host.
 - Chiar dacă ar fi versiuni diferite de Kernel în general sistem call-urile sunt compatibile.
 - Aplicațiile specifice OS guest sunt rulate în container.
 - Linux peste Windows (sau invers) se face folosind Mașini Virtuale.



Dockerfile – instrucțiuni

- **RUN** cmd
 - Execută comanda în timpul creării imaginii.
- **CMD** cmd
 - Poate exista doar o dată.
 - Acesta va fi programul principal pornit în container.
- **LABEL** name
- **COPY** localFile containerPath
- **ENV** variable=value



Dockerfile – instrucțiuni

- **EXPOSE** port
 - E folosit doar ca informare.
- **WORKDIR** path
- **VOLUME** path
- **ARG** var=default
- **STOPSIGNAL** signal
- **HEALTHCHECK** opt **CMD** cmd



Dockerfile - example

```
# Firefox over VNC
#
# VERSION                0.3

FROM ubuntu

# Install vnc, xvfb in order to create a 'fake' display and firefox
RUN apt-get update && apt-get install -y x11vnc xvfb firefox
RUN mkdir ~/.vnc
# Setup a password
RUN x11vnc -storepasswd 1234 ~/.vnc/passwd
# Autostart firefox (might not be the best way, but it does the trick)
RUN bash -c 'echo "firefox" >> ~/.bashrc'

EXPOSE 5900
CMD ["x11vnc", "-forever", "-usepw", "-create"]
```



Dockerfile - example

```
FROM debian
```

```
# ARCH is only set to avoid repetition in Dockerfile since the binary download only supports amd64
```

```
ARG ARCH=amd64
```

```
RUN apt-get update && \  
    DEBIAN_FRONTEND=noninteractive apt-get install -y \  
        curl \  
        unzip \  
        jq \  
    && apt-get clean \  
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*
```

```
EXPOSE 19132/udp
```

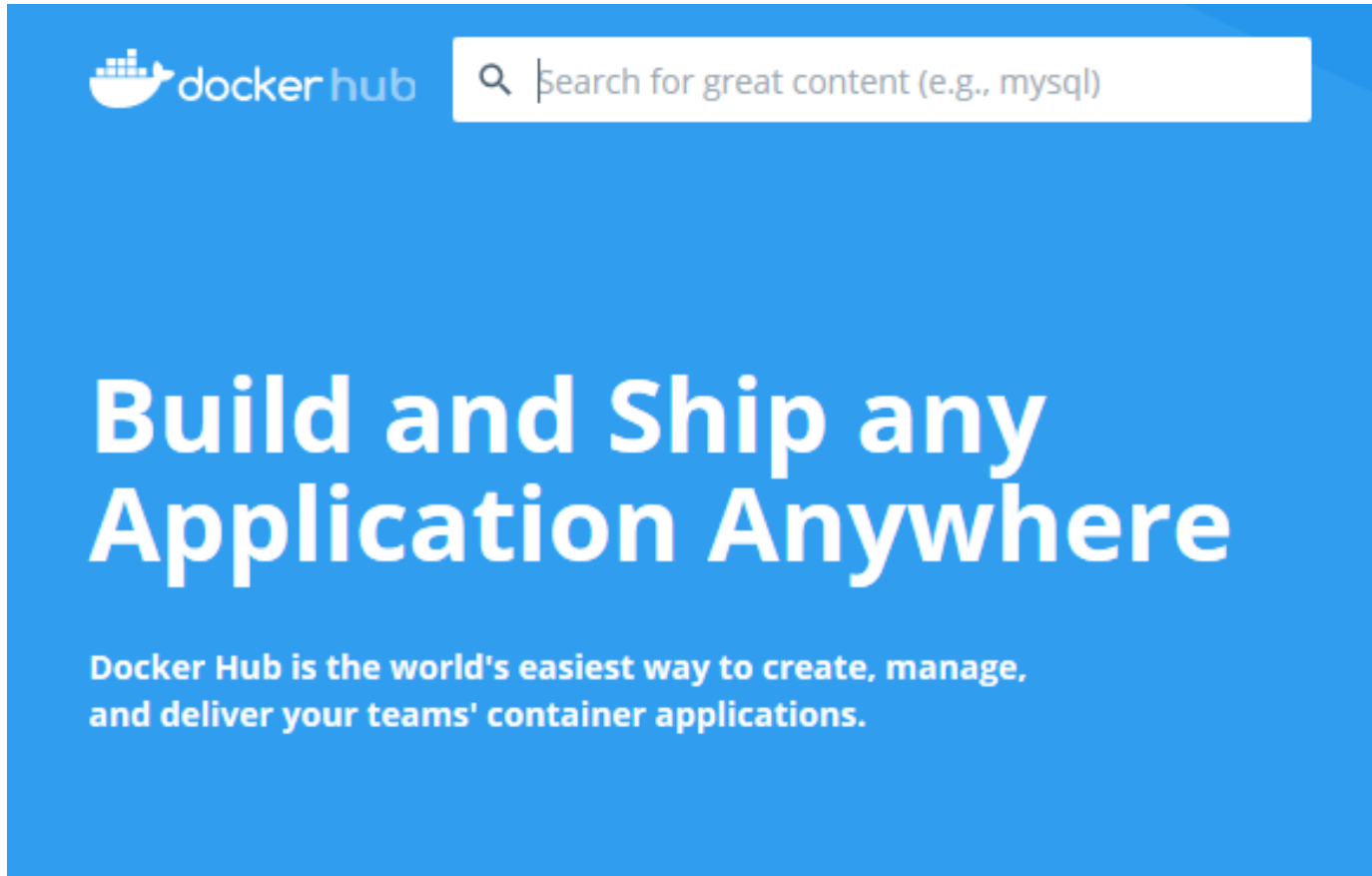
```
VOLUME ["/data"]
```

```
WORKDIR /data
```

<https://github.com/itzg/docker-minecraft-bedrock-server/blob/master/Dockerfile>



Docker Hub



<https://hub.docker.com/>



Play With Docker

- <https://labs.play-with-docker.com>
- Necesită un cont Docker (free)
- Se poate să necesite să opriți add-blocker
- <https://training.play-with-docker.com/>



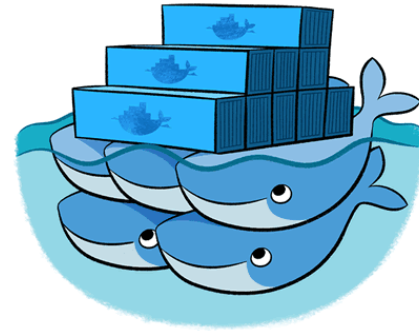
Docker - comenzi

- docker build
- docker container run -d
- docker container exec
- docker container ls
- docker container logs
- docker container start
- docker container stop
- docker container rm



Orchestrare containere - Docker Swarm

- Mai **multe sisteme fizice**.
 - Coordonate de master-uri.
 - Între master se rulează **Raft**.
 - **Raft** e algoritm de **consensus**.
-
- Swarm networking overlay oferă automat load balancer.



- În practică se folosește **Kubernetes**.





Docker Swarm - Comenzi

- `docker swarm init`
- `docker swarm join`
- `docker network create -d overlay my-swarm-network`
- `docker service create`
- `docker service rm`



Play With Docker

- <https://labs.play-with-docker.com>
- Necesită un cont Docker (free)
- Se poate să necesite să opriți add-blocker
- <https://training.play-with-docker.com/>