Virtualisatie

Oscar Buse

14 februari 2017

NLUG

Inhoudsopgave

Overzicht onderwerpen

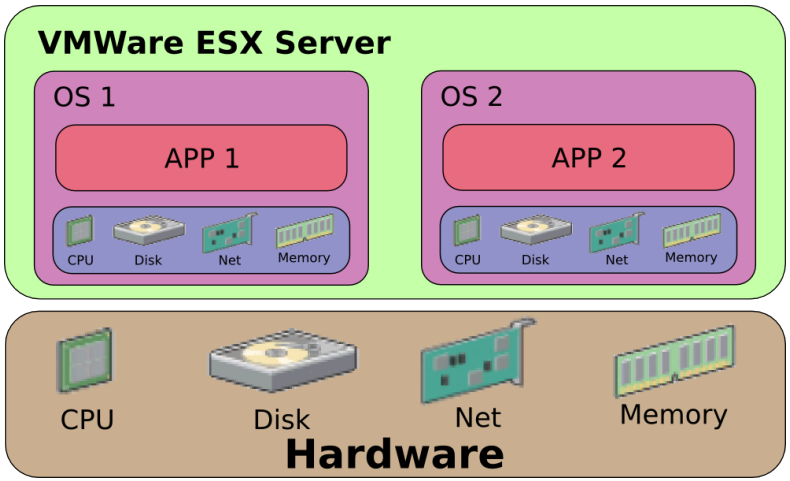
- Terminologie
- Historie
- Definitie van virtualisatie?
- KVM, QEMU en libvirt
  - KVM - command line en grafisch
  - Virtuele netwerken
  - Storage pools en volumes
  - Maken van een VM, installatie OS.

Terminologie

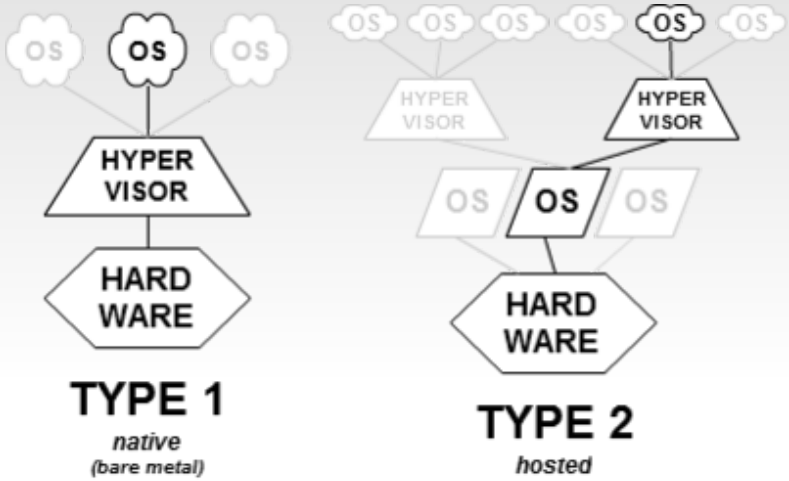
virtualisatie wikipedia: "virtualization refers to the act of creating a virtual (rather than actual) version of something, including virtual computer hardware platforms, storage devices, and computer network resources."

host het "host" systeem: het systeem wat guest systemen ondersteunt.

guest de virtuele systemen (VM).



hypervisor software welke runt op het host systeem en de onderliggende hardware voor quest systemen virtualiseert (beschikbaar maakt middels *hardware emulatie*).



hardware emulatie hardware wat door het host systeem (de hypervisor) als virtuele hardware aan de guests wordt gepresenteerd.

container "lichtgewicht VM.." (later meer).

Historie

- Vóór virtualisatie: veel "losse" servers:
  - Verspilling van CPU, RAM, disk, netwerk en (niet te vergeten) power resources (bij InterNLnet ging het stroomverbruik van het datacenter met meer dan 20% naar beneden (90% > 6x%)).
- Belangrijk (in het begin): Xen en VMware:
  - Xen: *para virtualisatie:* aangepaste kernel voor **guest** systeem nodig.
  - VMware: hypervisor ESX. '*binary translation*': guest calls door de hypervisor vertaald (geen aangepast guest systeem nodig).

- HVM (Hardware Virtual Machine). Bv. Intel VT-x en AMD-V (vanaf ca. 2006).
  - extra instructies op de CPU speciaal voor virtualisatie.
  - Maakte volledige virtualisatie makkelijker (juist vanwege de complexe x86 architectuur was VT-x/AMD-V erg welkom).
  - Tevens een enorme snelheidswinst.
  - Xen, VMWare, KVM, ...
  - Alleen voor cpu/memory. Access van netwerk en disk nog steeds via emulatie (door de hypervisor). Wel vaak via speciale drivers voor zowel guest als hypervisor (PV's: Para virtualized Drivers).

Dus wat is virtualisatie?

Er is niet 1 definitie: erg afhankelijk van implementatie:

- para?
- binary translation?
- volledig?
- containers?

Belangrijk dat je de terminologie en mogelijkheden kent.

KVM, QEMU en libvirt

- KVM:
  - Onderdeel van de kernel van het host systeem.
  - Geen complete hypervisor.
  - Maakt gebruik van de hardware virtualisatie (VT-x/AMD-V). Verzorgt de mapping tussen fysieke en virtuele CPU's.
- QEMU (Quick EMUlator):
  - Software op zichzelf. Emuleert hardware (ook disken, netwerk, PCI, USB, ...)
  - Werkt samen met KVM maar kan ook geheel zelfstandig als hypervisor dienen.
- libvirt: software voor het managen van de hypervisor en guests.
  - daemon libvirtd
  - xml voor het definieren van VM's (en containers), netwerk, storage
  - cli -en grafische tools

Installatie

Bijvoorbeeld voor CentOS:

```
# yum -y install qemu-kvm libvirt virt-install bridge-utils
# systemctl enable libvirtd
# systemctl start libvirtd
```

virsh

Keuze om VM's te maken/deleten etc.. uit cli (`virsh`) en grafische tool (`virt-manager`).

Virtueel netwerk

VM's kunnen we een eigen virtueel netwerk geven. Dit kan makkelijk met virt-manager. Maar kan ook met cli en een template:

```
virsh# net-list
virsh# net-list --all
virsh# net-define /root/netwerk1.xml
virsh# net-autostart netwerk1
virsh# net-start netwerk1
virsh# net-info netwerk1
```

Storage pools en volumes

Met libvirt kun je storage pools maken.

- de default storage pool is in /var/lib/libvirt/images
- een storage pool bevat storage volumes (de disken)

Maak een nieuwe pool:

```
# mkdir /var/lib/libvirt/pool1
# virsh
virsh# pool-define-as pool1 dir - - - - /var/lib/libvirt/pool1
(virsh# pool-define-as pool1 --type dir \
                             --target /var/lib/libvirt/pool1)
virsh# pool-autostart pool1
virsh# pool-start pool1
virsh# vol-create-as pool1 debian8.img 10G
```

Maak een VM

```
# virt-install -r 1024 --vcpus=1 -n debian8 \
    -f /var/lib/libvirt/pool1/debian8.img \
    --cdrom /home/user1/Downloads/debian-8.5.0-amd64-netinst.iso
```

Enkele commando's:

```
virsh# list --all
virsh# list --autostart
virsh# autostart debian8
virsh# destroy debian8
virsh# start debian8
virsh# undefine debian
# virsh help | less
```

Verkrijg het IP-adres:

```
virsh# domifaddr debian8
```

Migreren van VM's

```
# virsh destroy "name_of_vm"
# virsh destroy "name_of_vm"
# scp /tmp/"vmname".xml "hostX:"
# scp /var/lib/libvirt/images/"vmname".img "hostX:"
```

Op de "hostX": verwijder uuid's in xml-file.

```
hostX:# virsh define "vmname".xml
hostX:# virsh start "vmname"
```

Hypervisor vs container

De functie van de hypervisor is wat bleekjes tegenwoordig. Enkele nadelen:

- Netwerk/disk access via "paravirtualized drivers" (PV drivers). Verschillende PV-drivers nodig per hypervisor (VMware's ESX, Xen, KVM) én per guest OS (windows 7, windows 10, redhat, ubuntu etc..) > veel code!
- OS-patching in je VM's!
- Relatief veel resources nodig per VM (vergeleken met containers).
- management niet meer zo'n USP's: er komen steeds meer "container management" tools zoals bv. "Kubernetes".
- Security is ook sterk verbeterd mbt containers. Zeker sinds de extra instructies op de CPU (VT-x/AMD-V).

We kijken dan ook niet alleen naar de "gewone" (hypervisor) virtualisatie (met KVM) maar ook naar containers:

- Vandaag: KVM (+ QEMU en libvirt)
- Volgende keer: containers (docker)
- Daarna: Kubernetes (..)