



VIRTUALIZATION



WGForge 2019 Maintenance

РОМАН КОЗИН

Инженер-программист (DevOps)

2015 – Хостинг-провайдер ActiveCloud

2017 – Международная финтех-компания ID Finance

2018 – СООО «Гейм Стим» (Wargaming.net)

- Занимаюсь оперированием веб сервисов для проекта World of Tanks.
- Есть опыт в администрировании Linux и Windows.
- А так же Virtualization, WebServices, Databases, Networks, VoIP, Configuration Management.



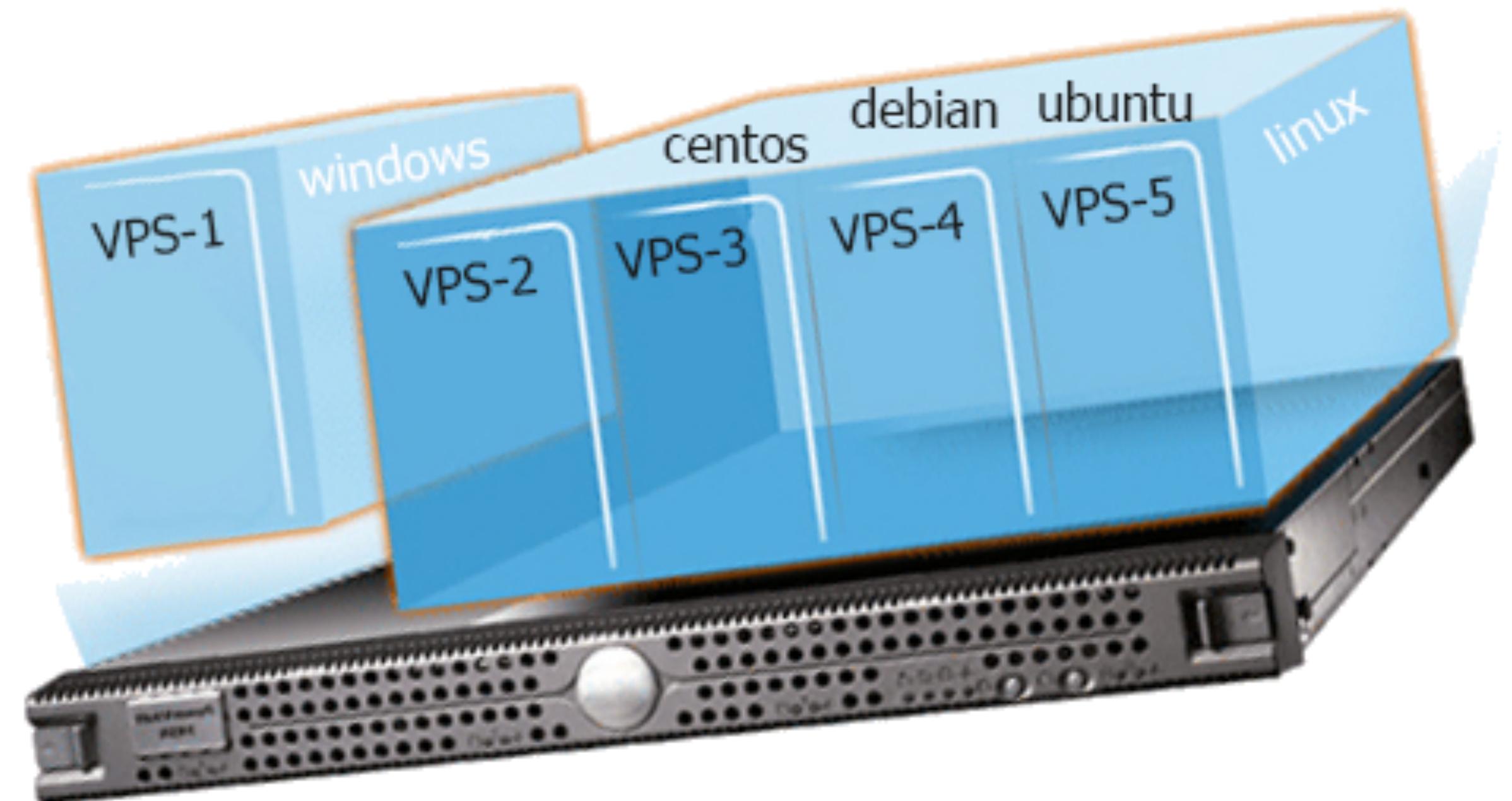
Программа лекции

- Вводная часть + Аппаратная виртуализация (KVM)
- Виртуализация на основе ОС (контейнеризация)
 - LXC
 - Docker
- Практическая часть
- Q&A

ЧТО ТАКОЕ ВИРТУАЛИЗАЦИЯ.

Какие задачи она решает.

- Позволяет изолировать различные вычислительные процессы друг от друга.
- Запускать ПО с различной архитектурой на одном сервере/компьютере.
- В определённых случаях снижает расходы на инфраструктуру.
- Централизованное управление инфраструктурой.



ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ



Плюсы

- Простота и скорость развертывания новых серверов и инфраструктуры.
- Более рациональное распределение ресурсов.
- Гибкое управление серверами и инфраструктурой.
- Более высокая отказоустойчивость.



Минусы

- Небольшая потеря производительности, по сравнению с hardware решениями.
- Сложность в первоначальном планировании и настройки инфраструктуры системы виртуализации.
- Ограничения с использованием оборудования (USB, RSR232, Video Card).
- Требования к более высокой квалификации специалистов, необходимы знания во многих сферах.

Типы виртуализации.

- **Эмуляция**
 - DOSBOX
 - QEMU
 - VirtualBox
 - NES
 - Alcohol 120%
- **Паравиртуализация**
 - Xen
- **Аппаратная виртуализация**
 - Xen
 - KVM
 - VirtualBox
 - VMware
 - Hyper-V
- **Виртуализация на уровне ОС**
 - OpenVZ
 - LXC
 - Docker

Виртуализация CPU, RAM. Что еще?

Дисковая подсистема

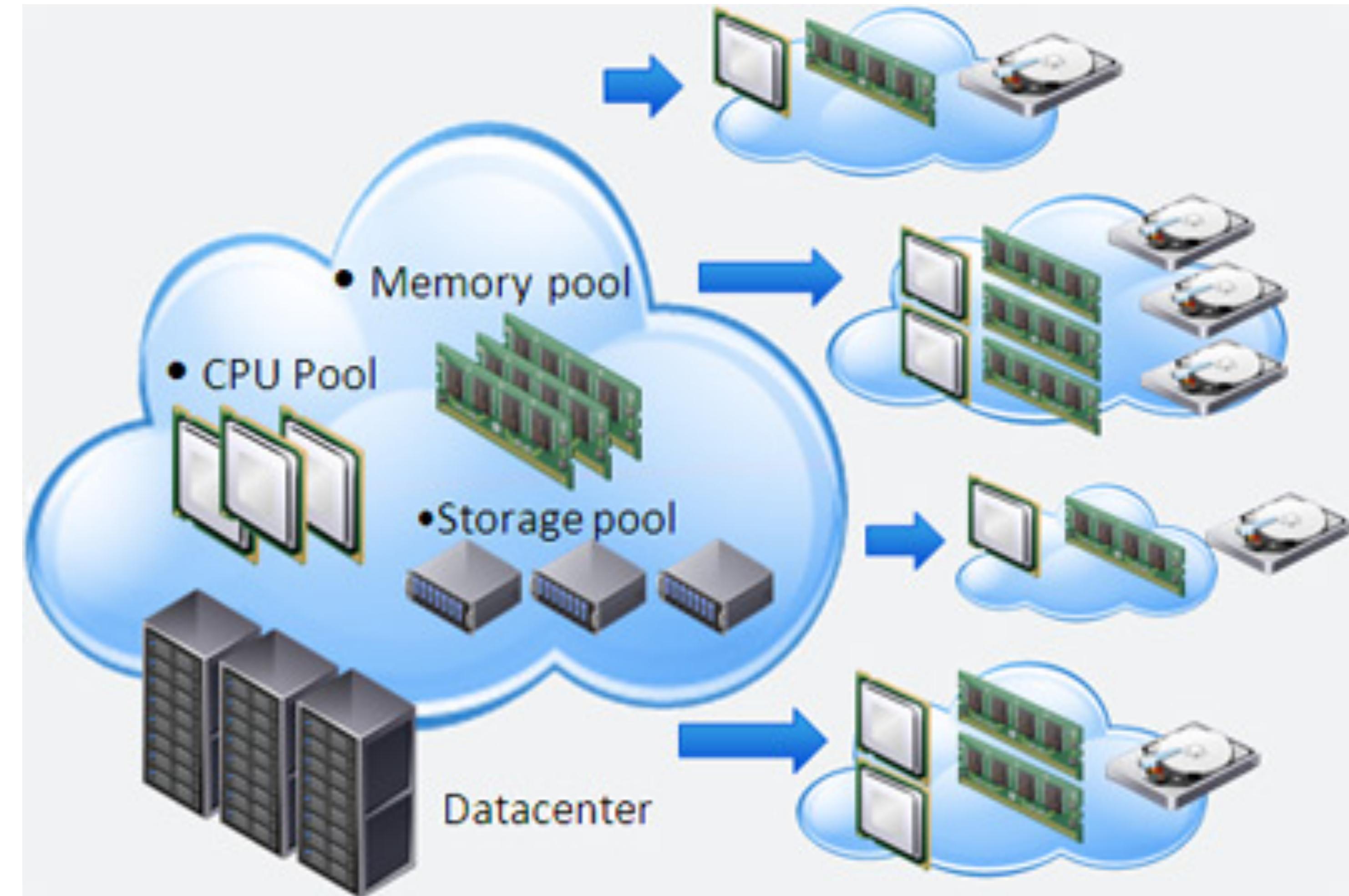
- Files
- NFS
- LVM
- iSCSI

Сеть

- NAT
- Host interface
- Network Bridge

Устройства ввода вывода

- Порты USB, RS232
- cdrom, floppy
- VideoCard



Аппаратная виртуализация.

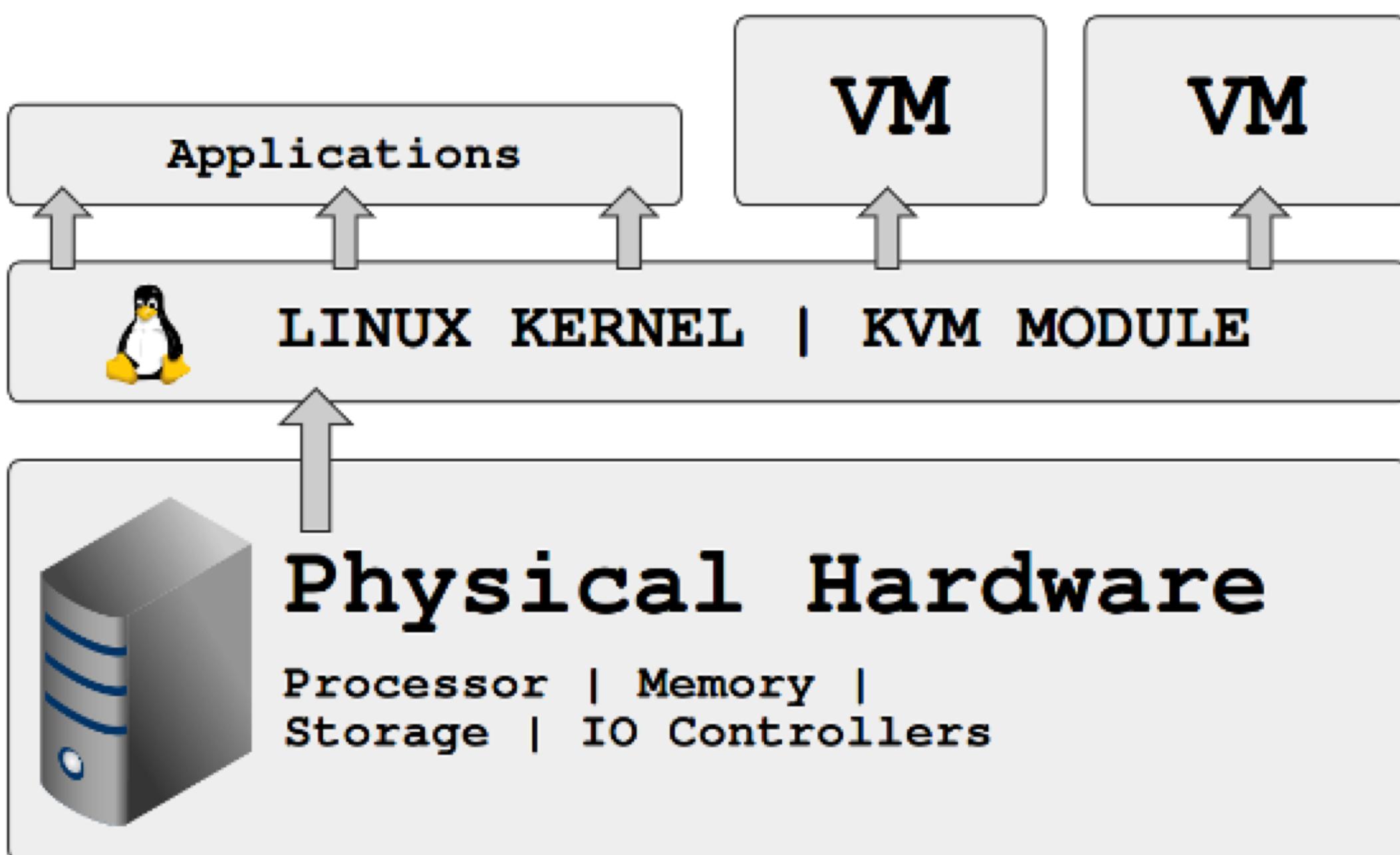
Kernel-based Virtual Machine (KVM)

VT-x - Intel Virtualization Technology

VT-d - Virtualization technology for directed I/O

AMD-V - AMD virtualization

AMD IOMMU - input/output memory management unit



KERNEL-BASED VIRTUAL MACHINE (KVM)

KVM-Features

- QMP
- CPU Hotplug support
- PCI Hotplug migration
- Migrating virtual machines
- Nested Guests - Running virtual machines within virtual machines
- Virtio Devices
- pxe boot
- iscsi boot
- Floppy
- CDROM
- USB
- Sound
- Balloon memory driver
- VLAN
- LVM

Additional Features

- HA
- FT
- Live Migration
- User Management and Policy.
- API

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

- Комана kvm (cli)
- Libvirt (cli)
- Virtual machine manager (linux gui)
- Proxmox (web + cli)
- CloudStack (web + cli для построения облака)
- VMware (web + client)
- Hyper-V (Windows)



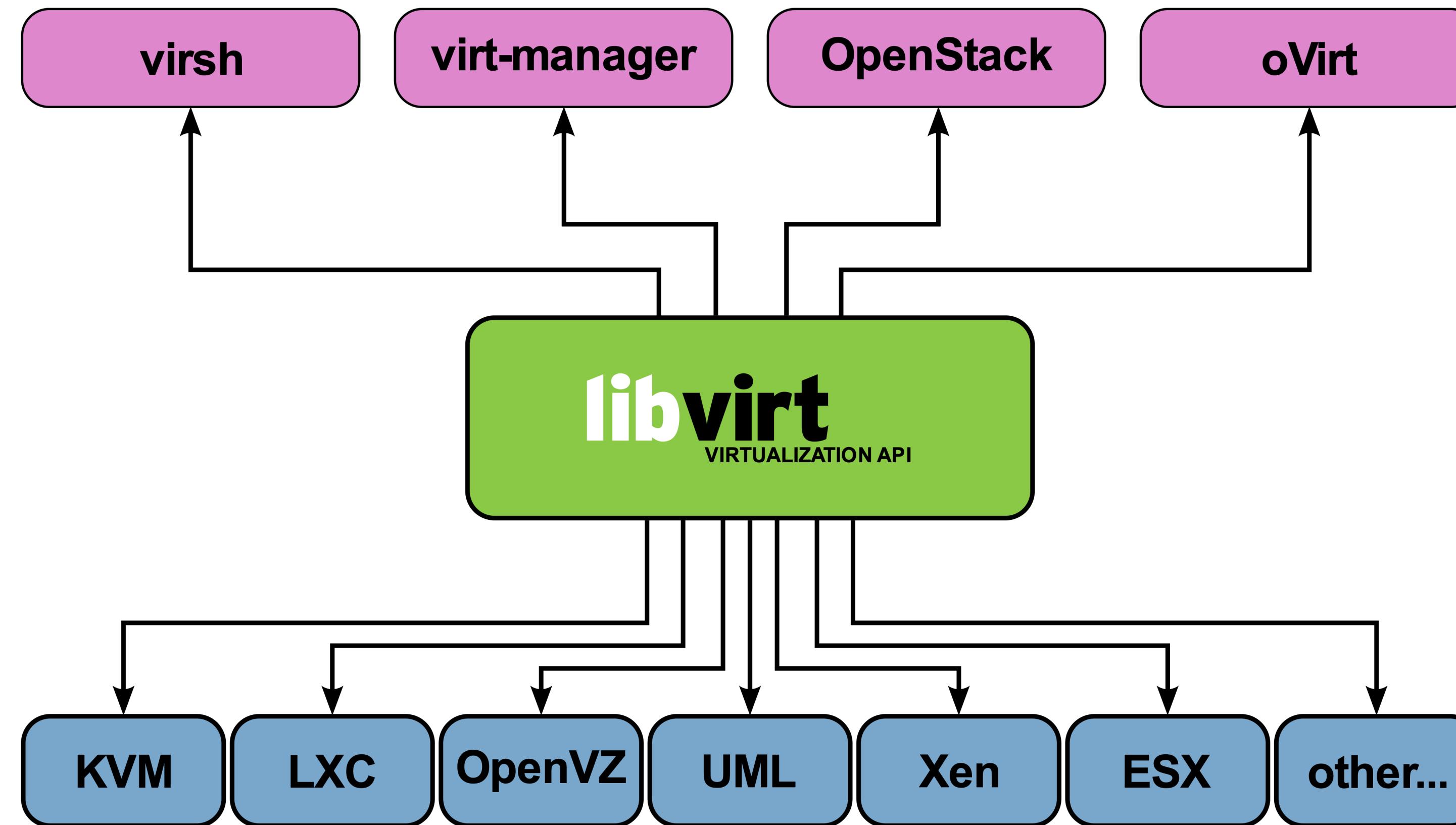
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

Команда KVM

```
~# qemu-system-x86_64 \
-m 512M \
-drive if=virtio,index=0,file=/home/vagrant/debian.qcow,media=disk \
-cdrom /home/vagrant/bionicpup64-8.0-uefi.iso \
-boot d,menu=on \
-vnc 0.0.0:0,password \
-nographic \
-k en-us \
-net nic,macaddr=DE:AD:BE:EF:E0:00,model=virtio \
-net tap,ifname=tap0 \
-monitor /dev/tty \ -usbdevice tablet
```

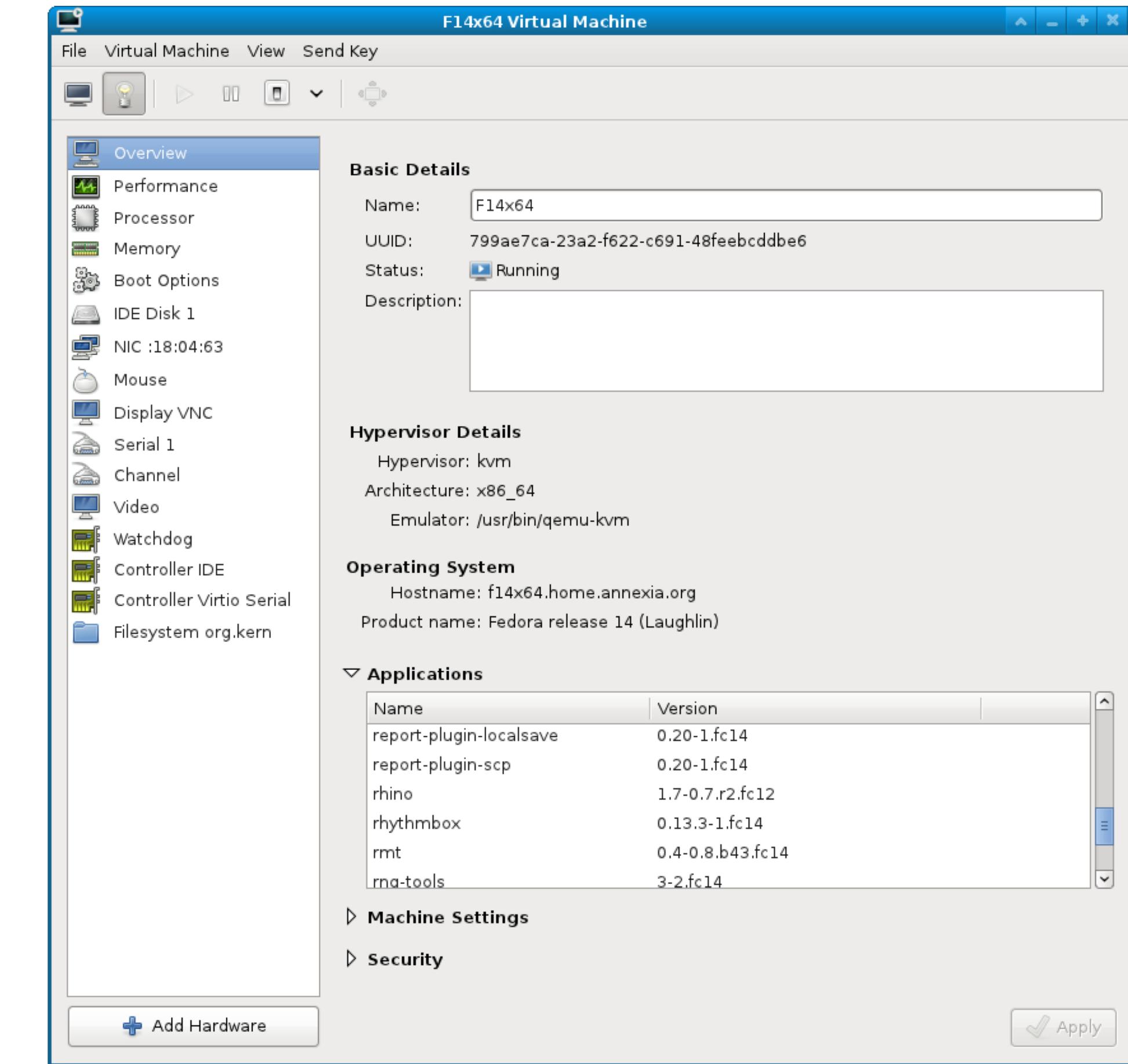
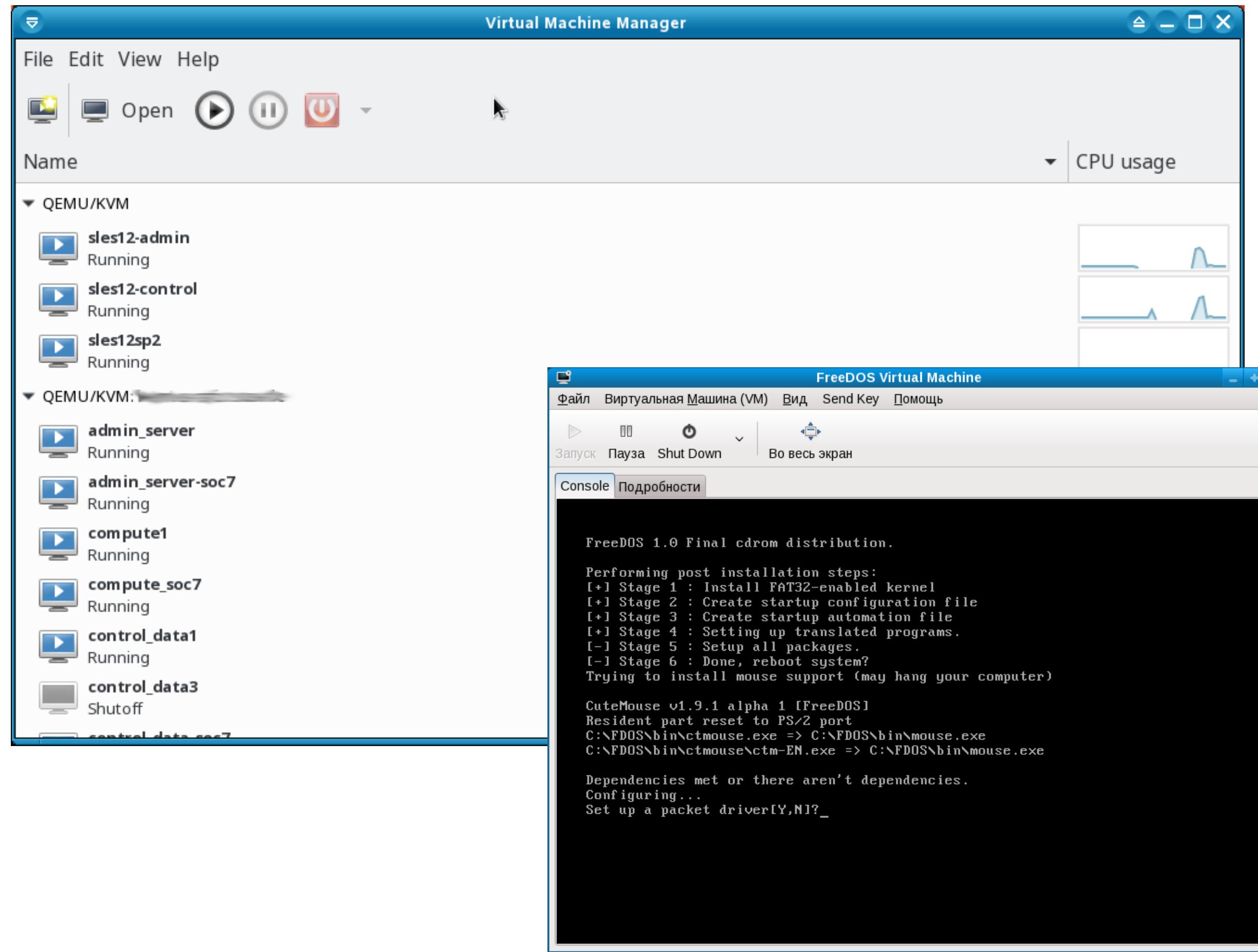
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

libvirtd



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

Linux virtual machine manager.



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

Web – Proxmox

blademaster - Proxmox Virtual Environment - Mozilla Firefox

proxmox hdmi audio - Помощь | blademaster - Proxmox Virt | +

<https://blademaster.home:8006/#v1:0:18:4::::5>

You are logged in as 'root@pam' Documentation Create VM Create CT

XPROXMOX Virtual Environment 5.3-11 Search

Server View Datacenter

Search Summary Cluster Options Storage Backup Replication Permissions Users Groups Roles Authentication HA Firewall Support

Health Status Nodes

Cluster: sanctuary, Quorate: Yes

Nodes

Name	ID	Online	Support	Server Address	CPU usage	Memory usage	Uptime
blademaster	1		-	192.168.143.2	3%	55%	5 days 08:...
moonglow	2		-	192.168.143.3	8%	13%	00:09:16

Guests

Virtual Machines LXC Container

Resources

CPU Memory Storage

4% 47% 39%

of 24 CPU(s) 36.58 GiB of 78.54 GiB 3.69 TiB of 9.50 TiB

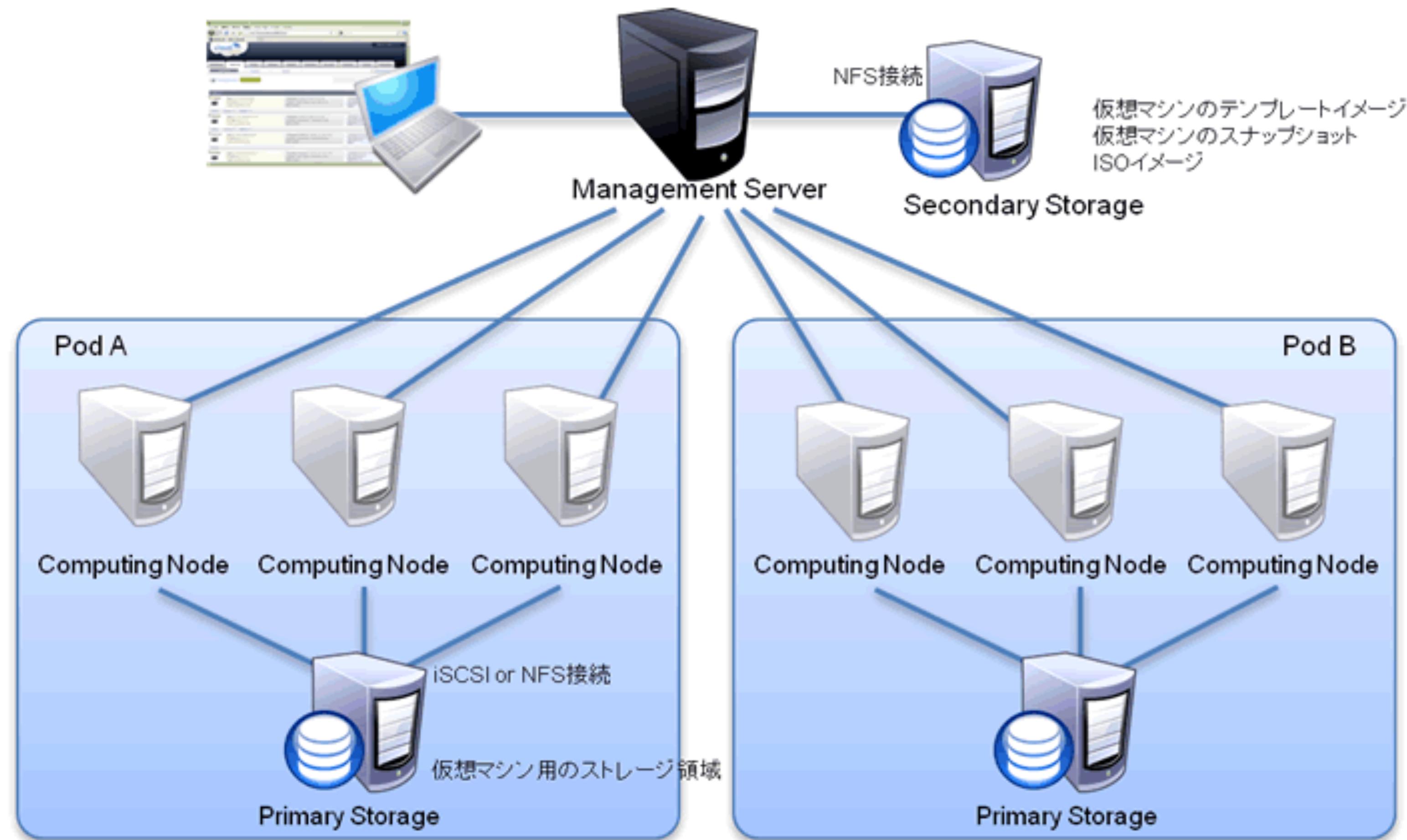
Tasks Cluster log

Start Time ↓	End Time	Node	User name	Description	Status
Mar 26 21:27:04	Mar 26 21:27:06	moonglow	root@pam	Start all VMs and Containers	OK
Mar 26 21:26:19	Mar 26 21:26:19	moonglow	root@pam	Stop all VMs and Containers	OK
Mar 26 21:25:24	Mar 26 21:25:27	moonglow	root@pam	Start all VMs and Containers	OK
Mar 26 21:24:49	Mar 26 21:24:49	moonglow	root@pam	Stop all VMs and Containers	OK
Mar 26 20:56:15	Mar 26 20:56:17	moonglow	root@pam	Start all VMs and Containers	OK

blademaster - Proxmox Virtual Env... Steam 21:36

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

CloudStack или облако под капотом.

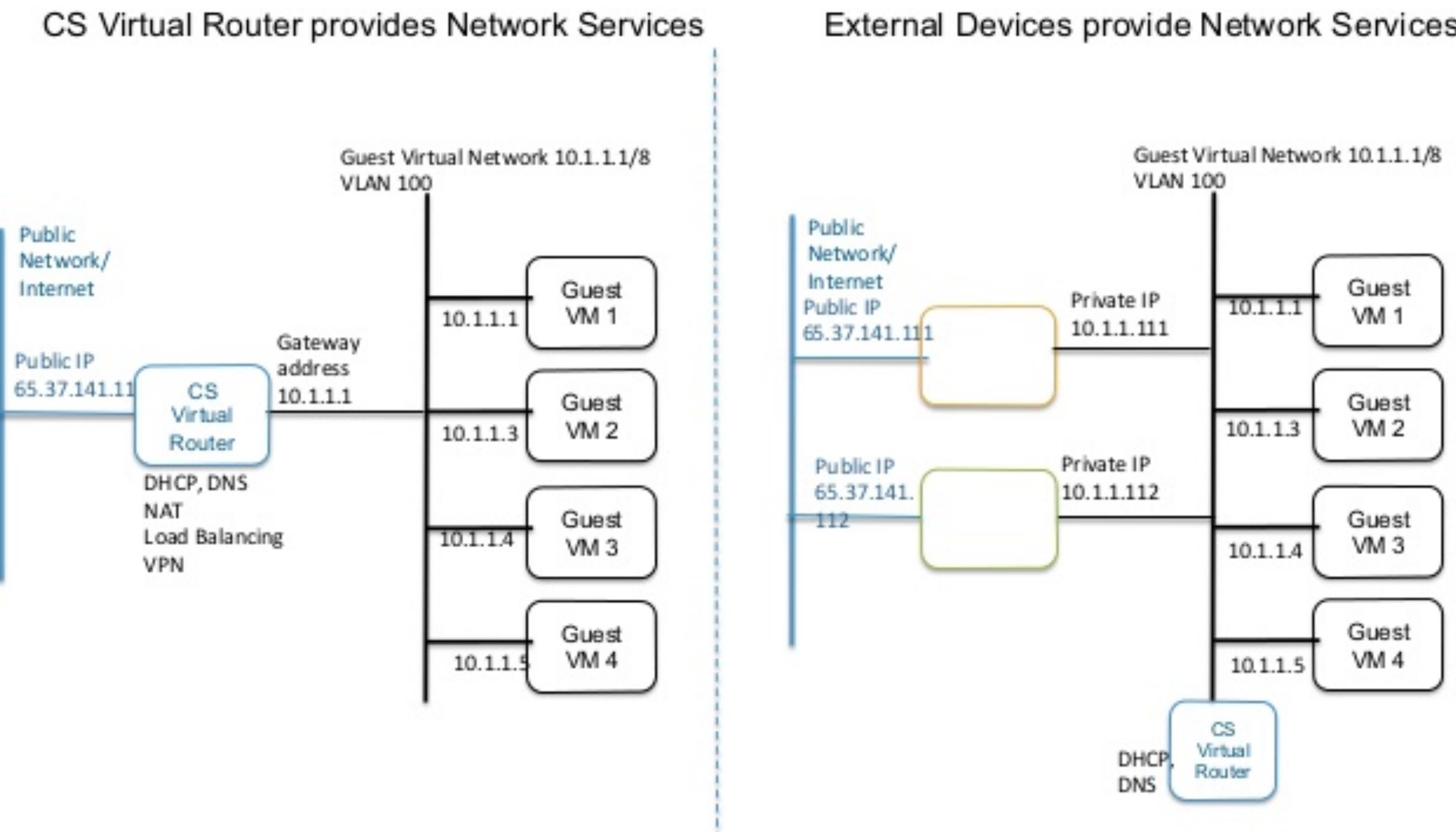


СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.

CloudStack или облако под капотом.

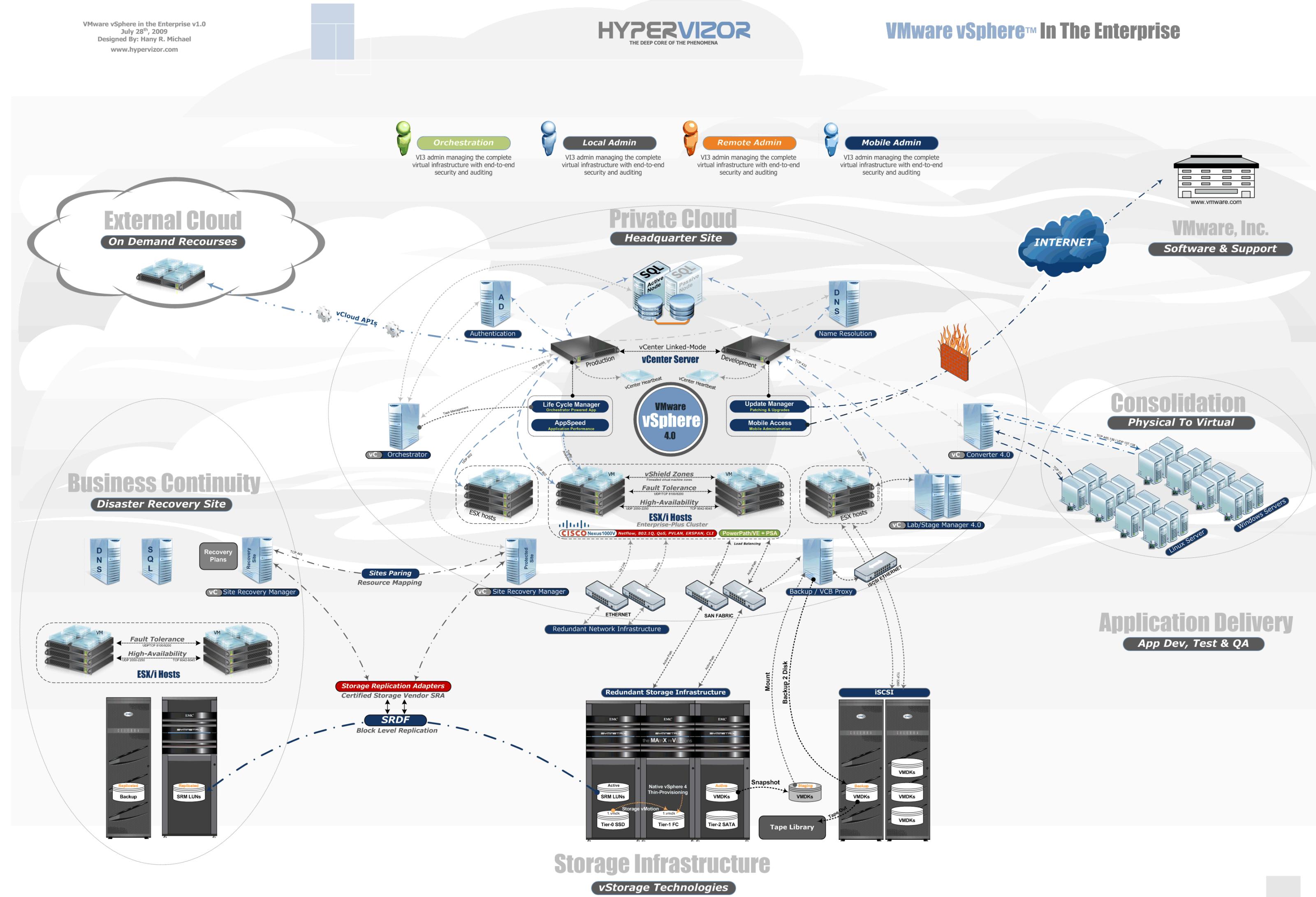


Layer-2 Guest Virtual Network





СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИЕЙ.



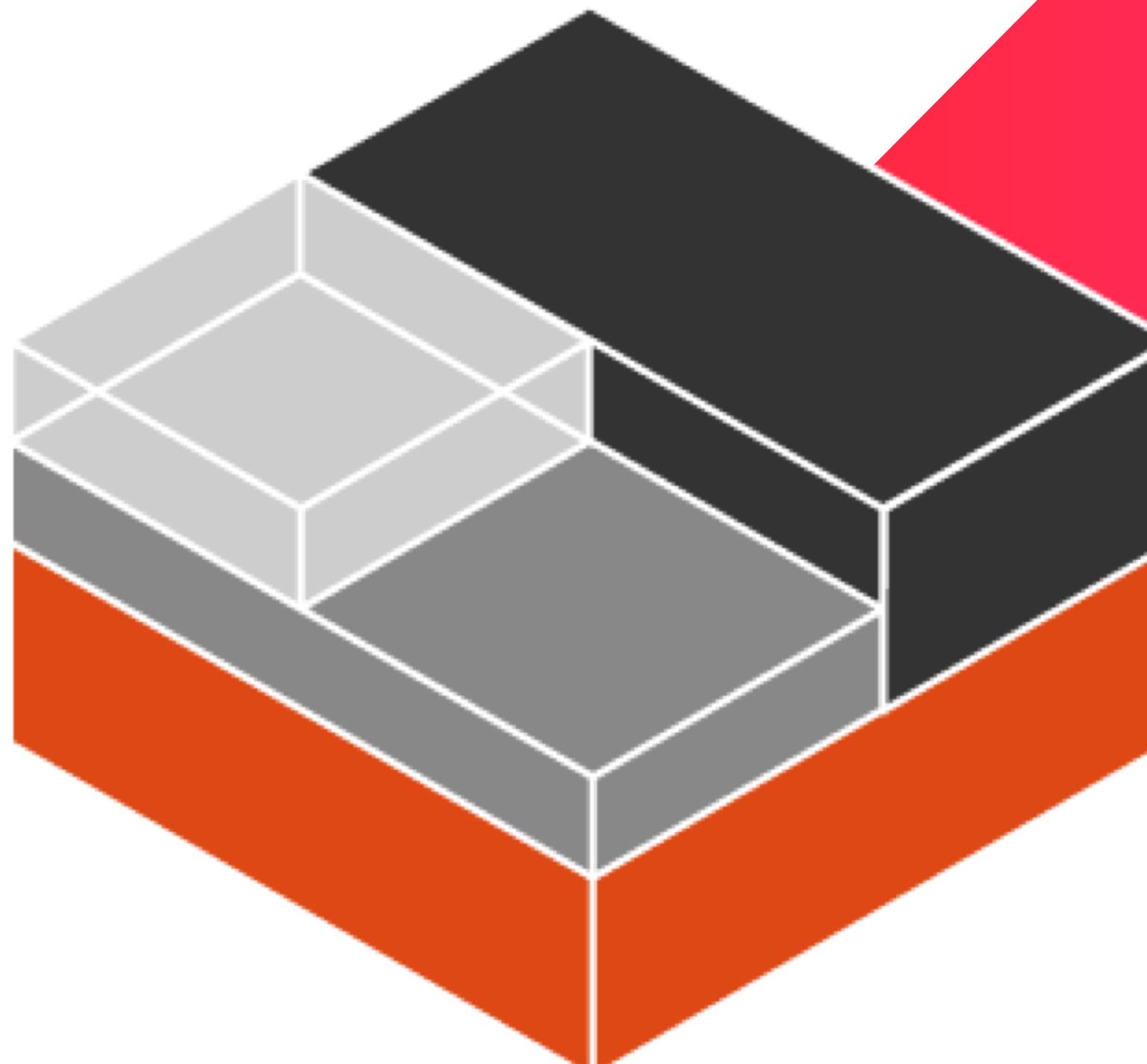
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

LXC/LXD/OpenVZ/Docker

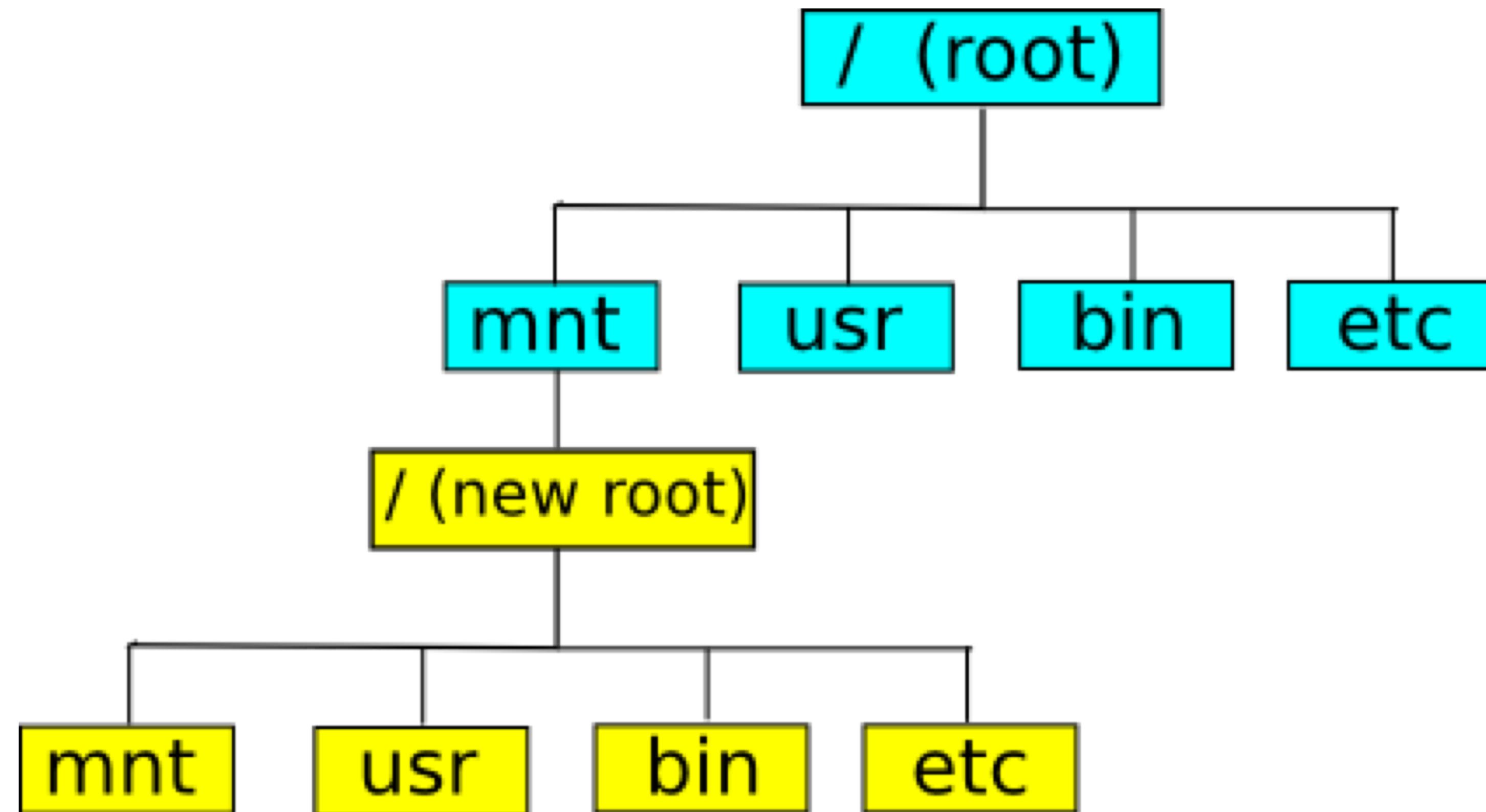


ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС LXC

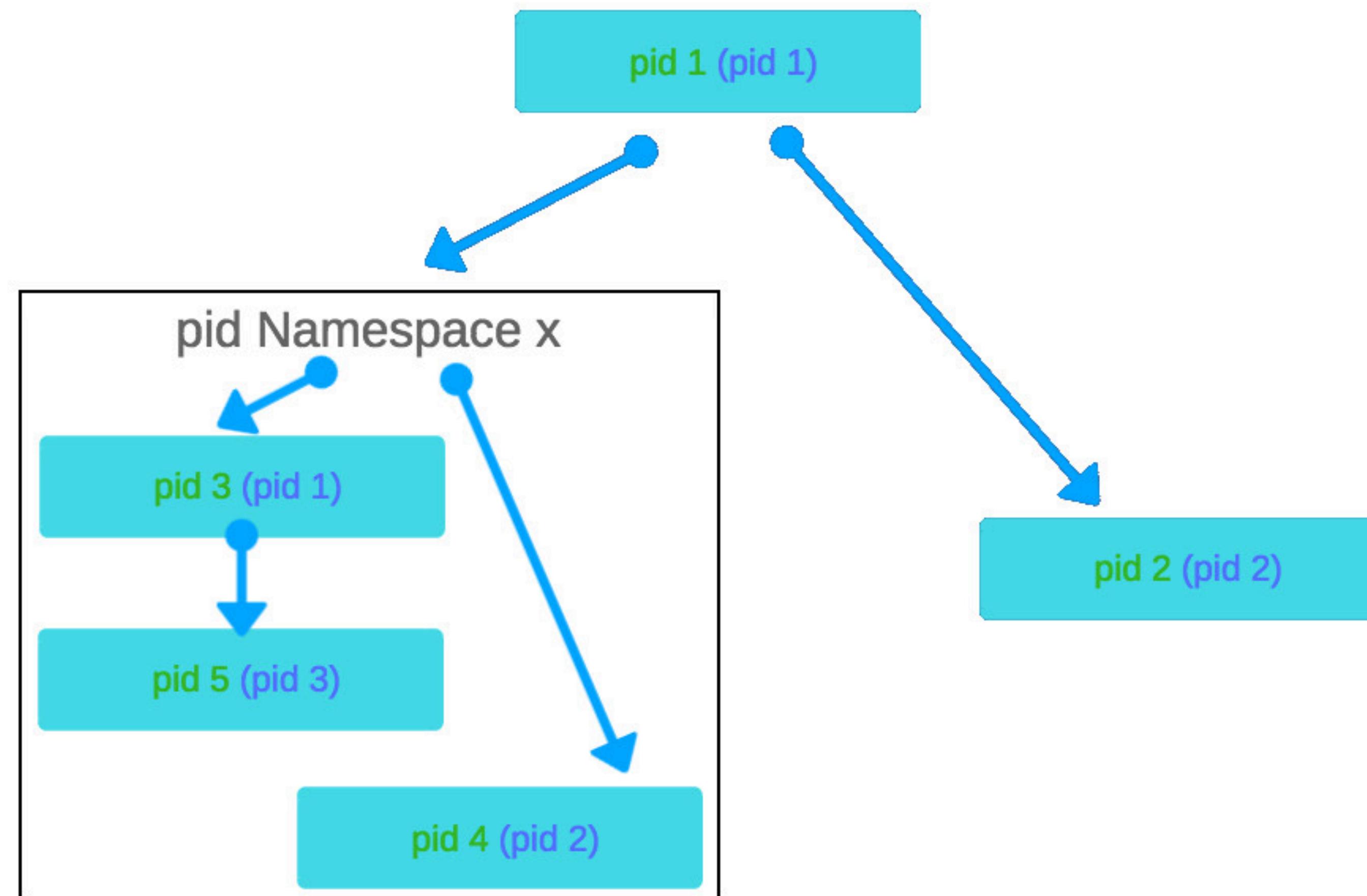
- chroot
- namespaces
- cgroups



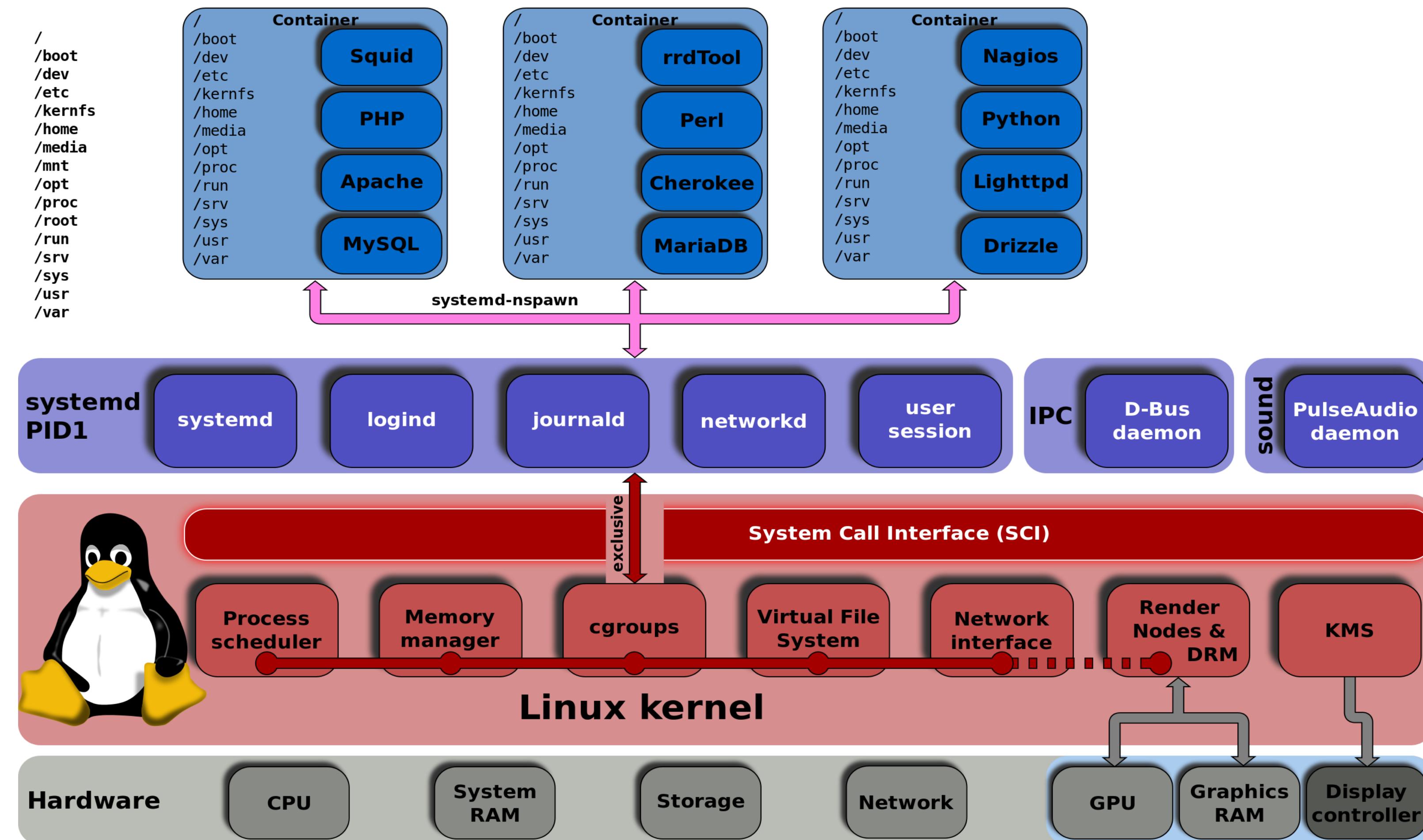
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС CHROOT



ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС NAMESPACES

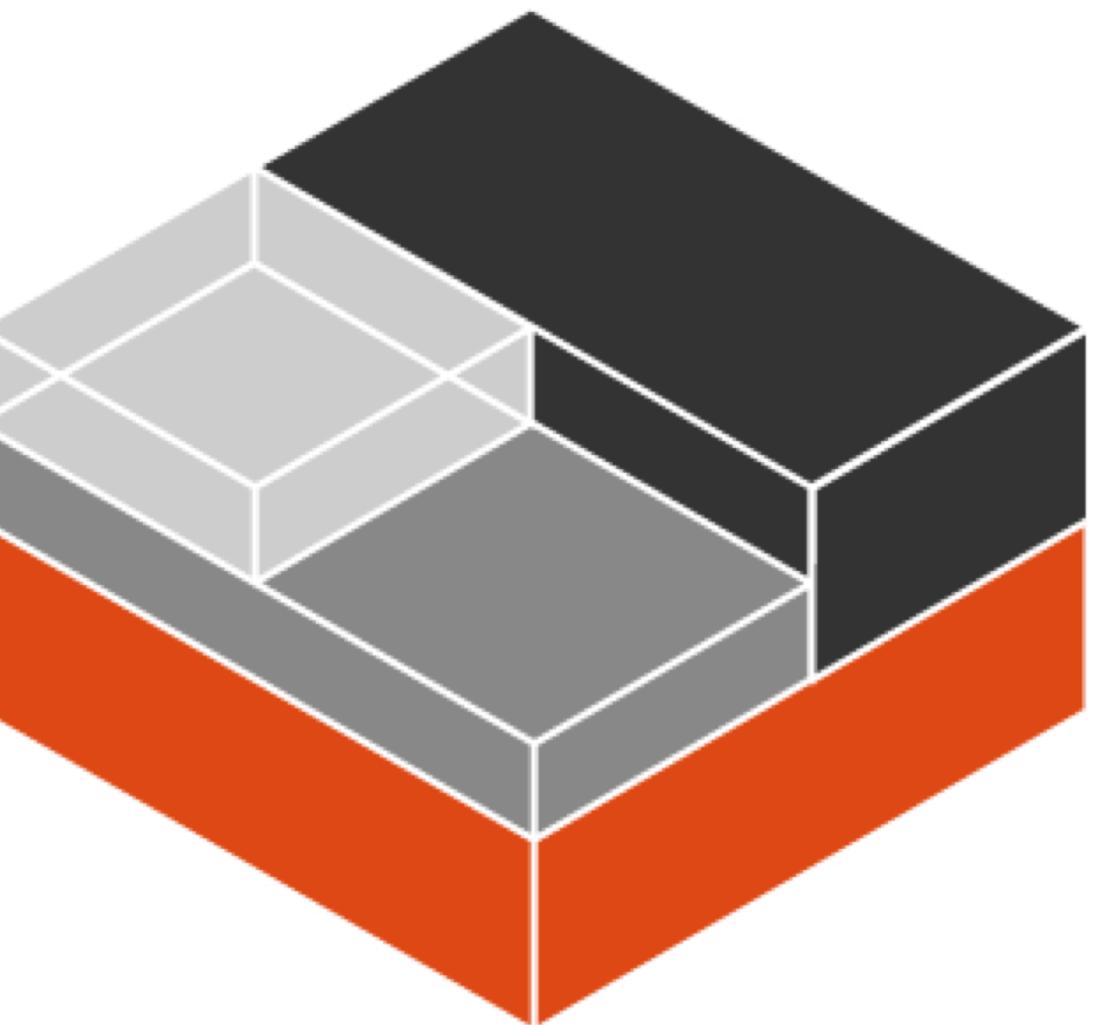


ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС CGROUPS



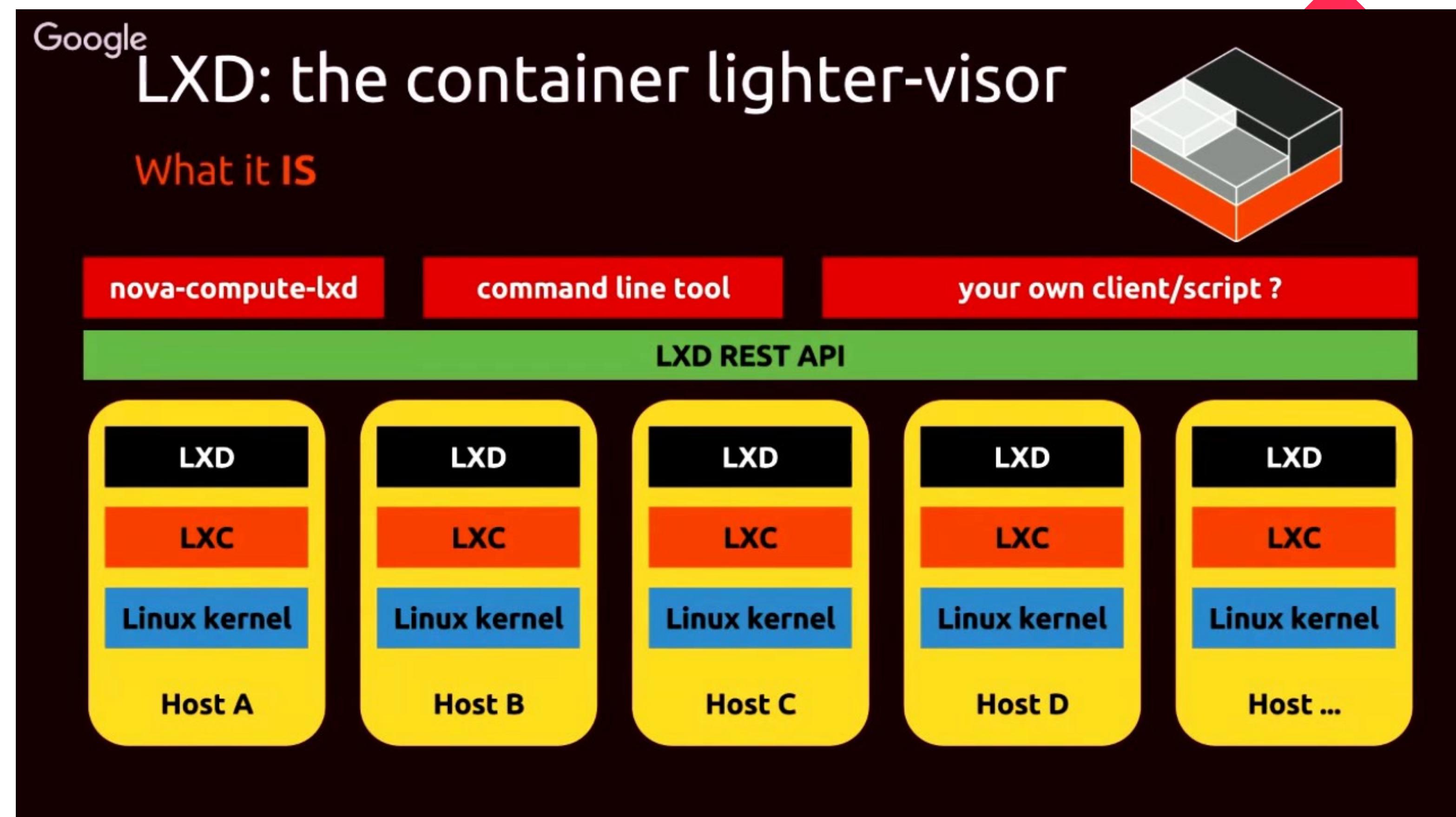
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС LXD

- lxc-create
- lxc-start
- lxc-console
- lxc-destroy
- lxc-stop
- lxc-execute
- lxc-monitor
- lxc-cgroup
- lxc-ls
- lxc-info
- lxc-freeze
- lxc-unfreeze



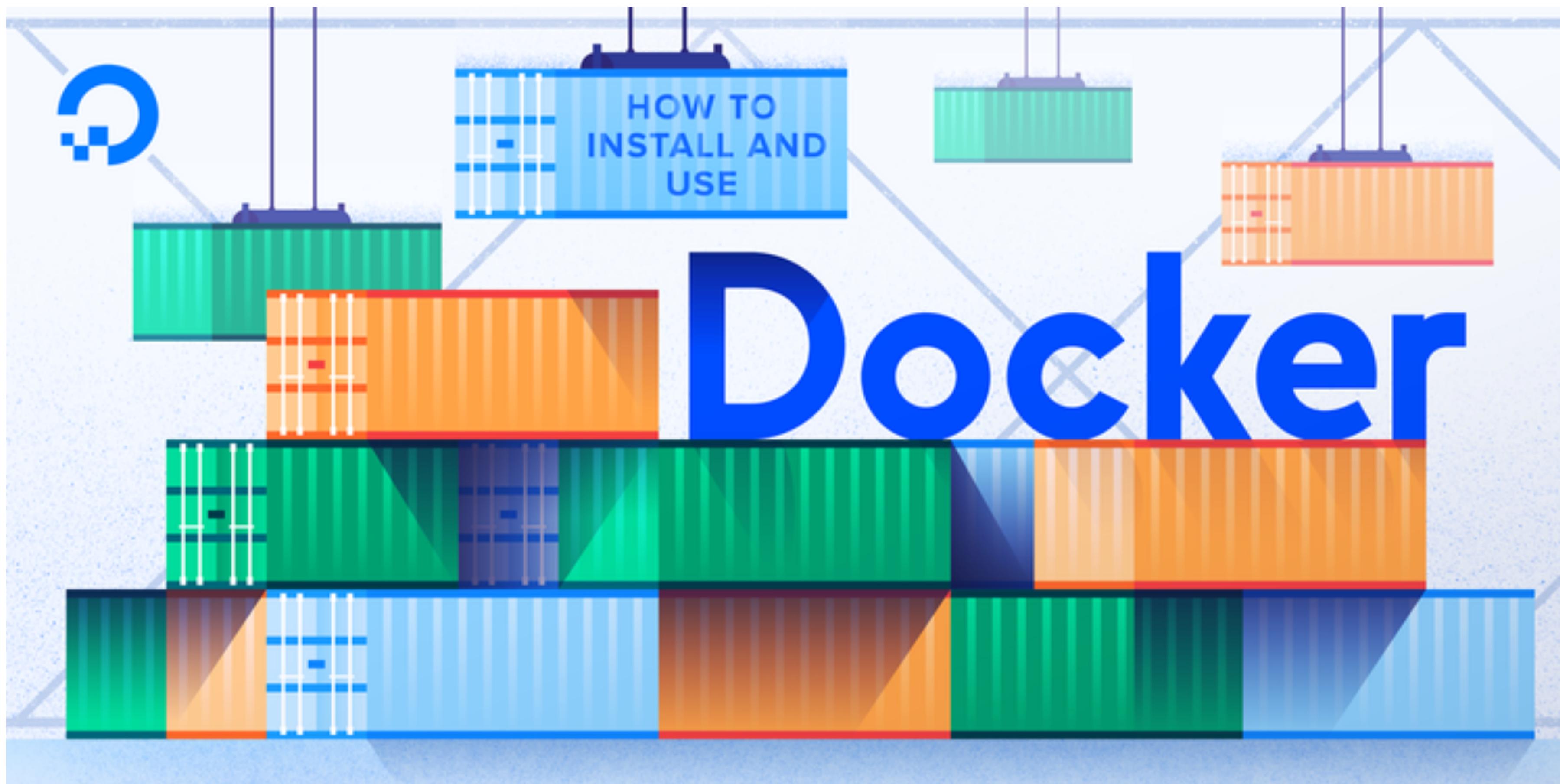
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС LXD (Lxc)

```
# lxc
- alias
- config
- console
- delete
- exec
- image
- info
- launch
- list
- move
- profile
- rename
- restart
- snapshot
- start
- stop
```



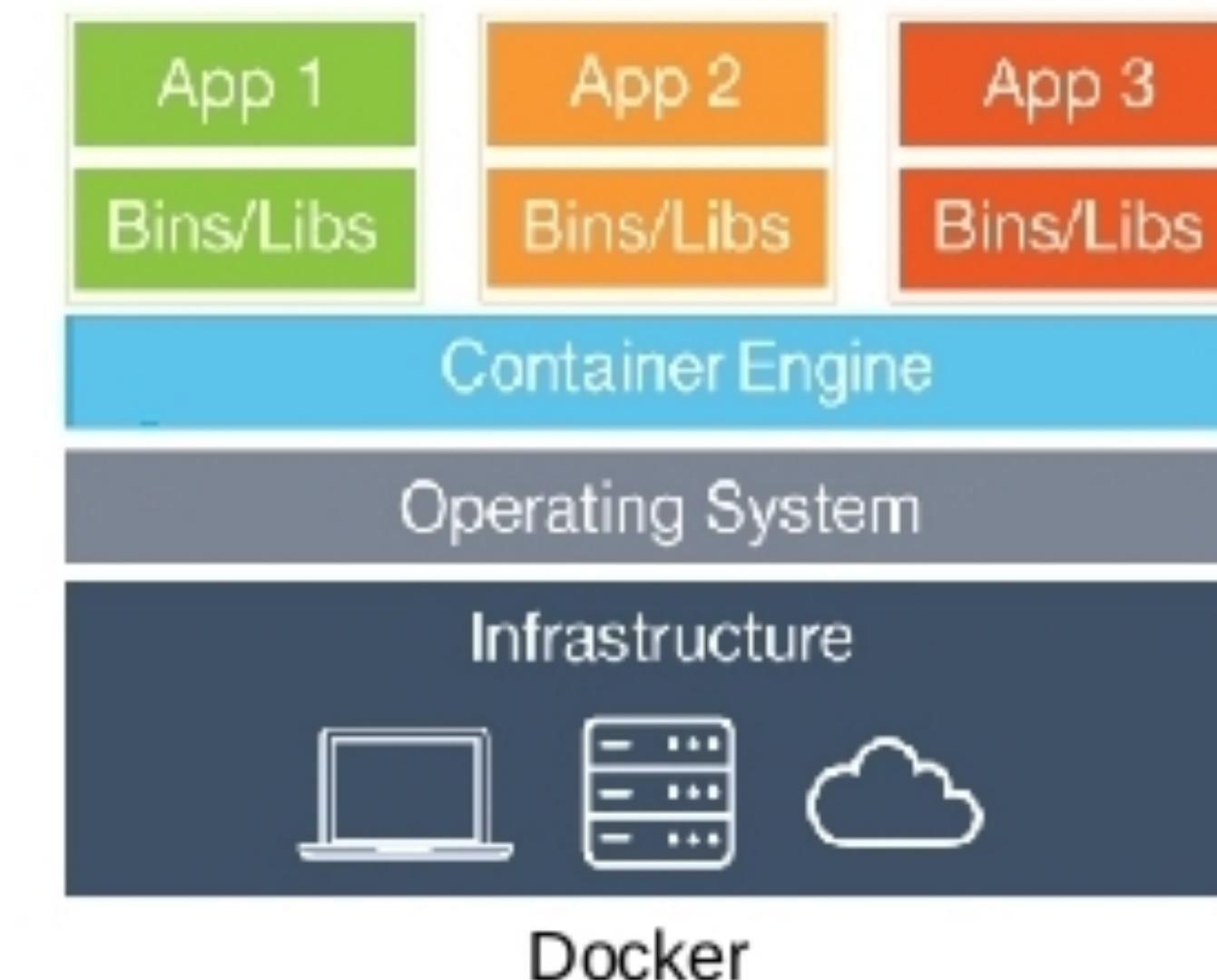
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

Docker



ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

LXC vs Docker



Container-based virtualization

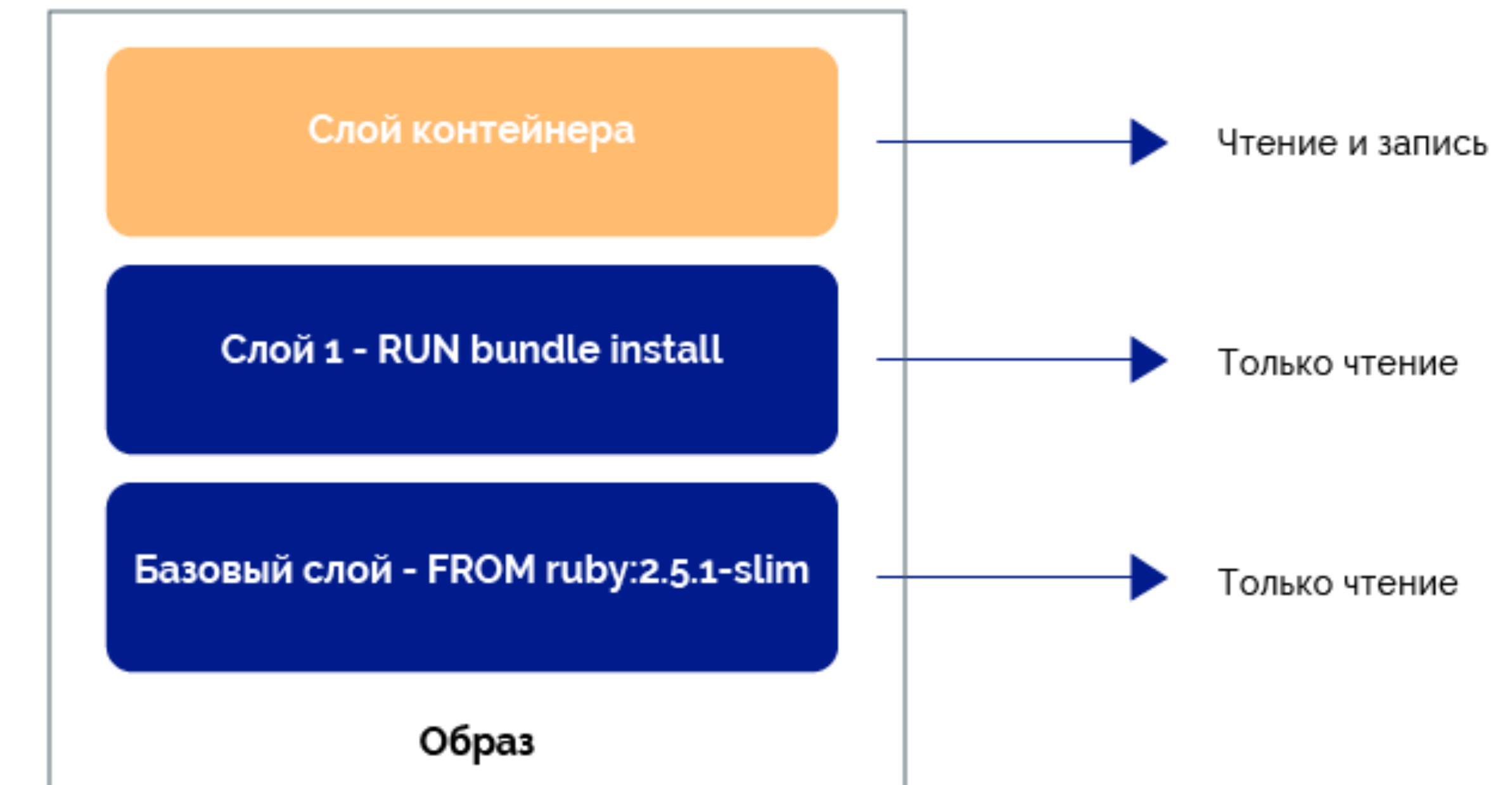
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

Docker layers

Слои образа

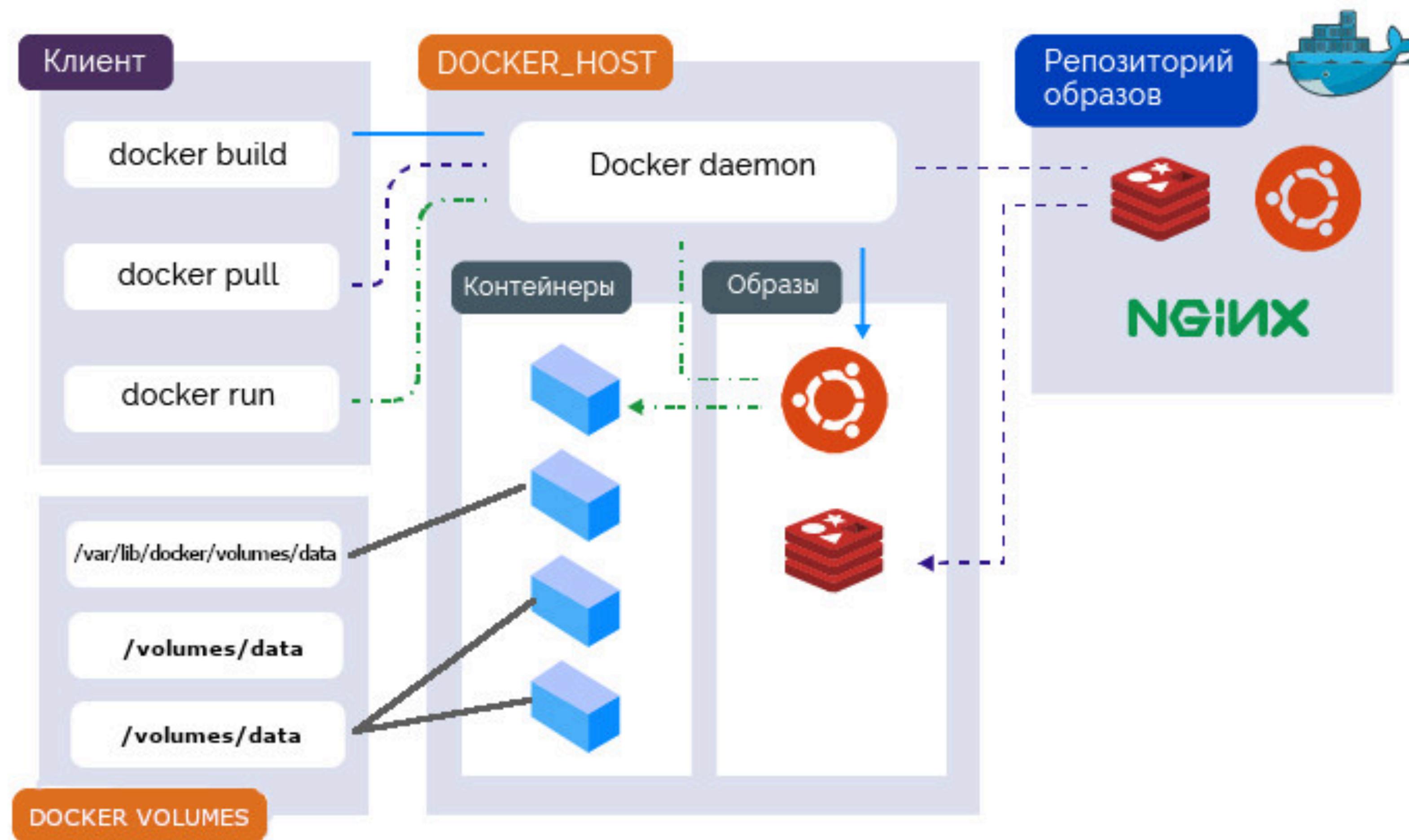
Каждая команда Dockerfile создает новый слой

FROM ruby:2.5.1-slim	→	8c2y06607696
USER root	→	5bd9073989ff
RUN apt-get update	→	0437ee5cf42c
CMD bundle exec puma	→	350e4f999b25



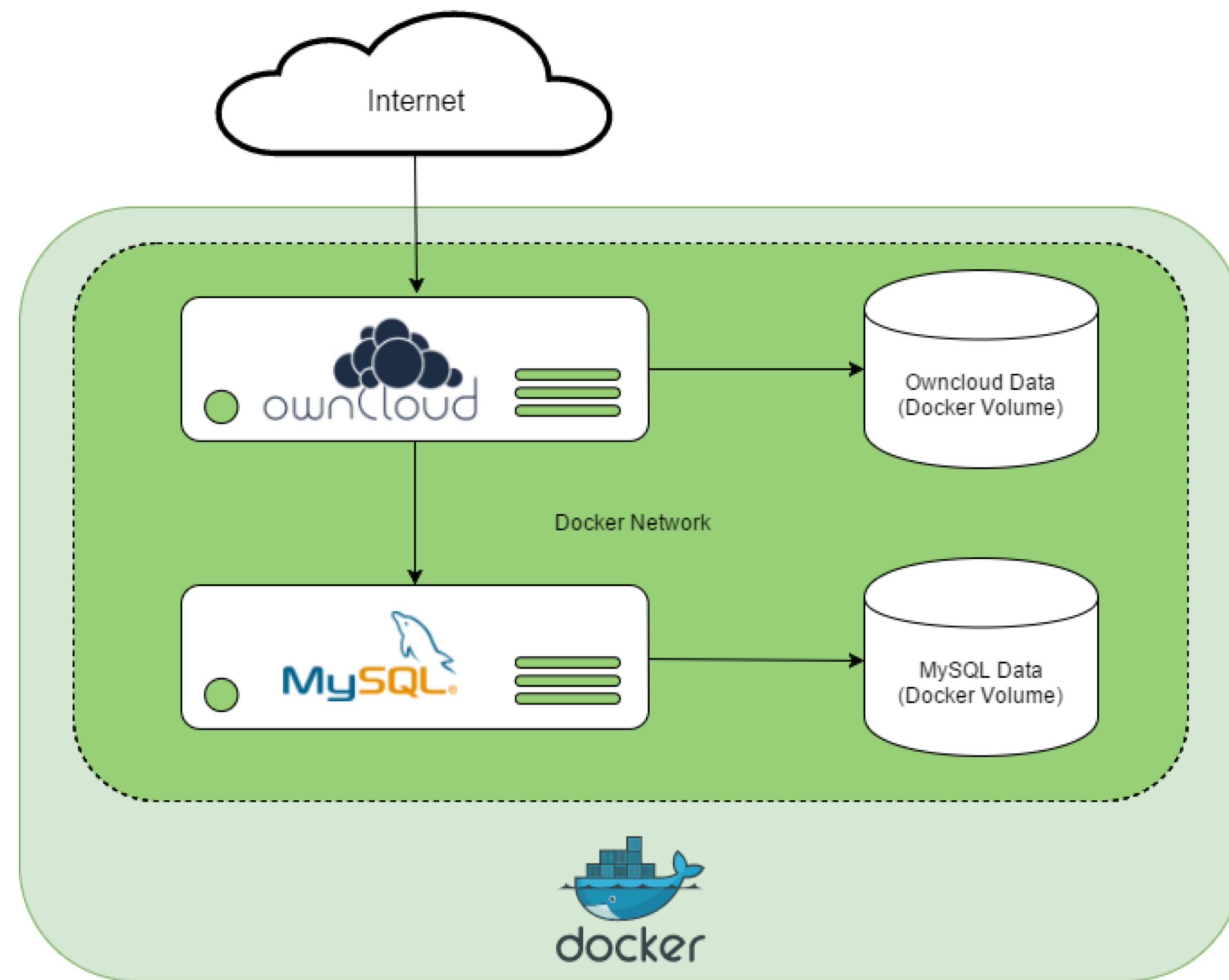
ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

Архитектура Docker



ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА ОСНОВЕ ОС (КОНТЕЙНЕРЫ)

Архитектура приложения на контейнерах Docker



ПРОБЛЕМЫ И МИНУСЫ КОНТЕЙНЕРИЗАЦИИ

Проблемы LXC

- Одно ядро для всех контейнеров, включая модули
- Невозможность запускать ОС отличные от Linux

Проблемы Docker

- Одно ядро для всех контейнеров, включая модули
- Пересечение UID\GUID в volumes
- Падение docker демона
- Не все можно запустить в докере без проблем



Q&A