

Виртуализация

доц. д-р инж. Христо Вълчанов

<http://cs.tu-varna.bg>

Началото

- 1967г.
- IBM създават System 370 mainframe
- Операционна система CP/CMS (VM/CMS)



Причини за развитие на виртуализацията

Предизвикателства:

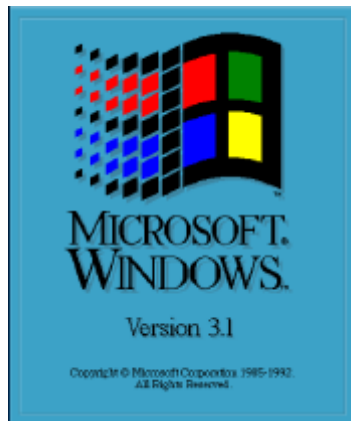
- Ниска степен на натоварване на инфраструктурата
- Повишаване на разходите на физическата инфраструктура
- Повишаване на IT разходите за управление
- Недостатъчно защита от грешки и бедствия
- Висока поддръжка за крайните потребителски настолни компютри

Сървърна консолидация

- По-добро използване на хардуера – от 5% до 80%



Други приложения



Microsoft
SQL Server



Среда за научни изследвания, разработка и тестване

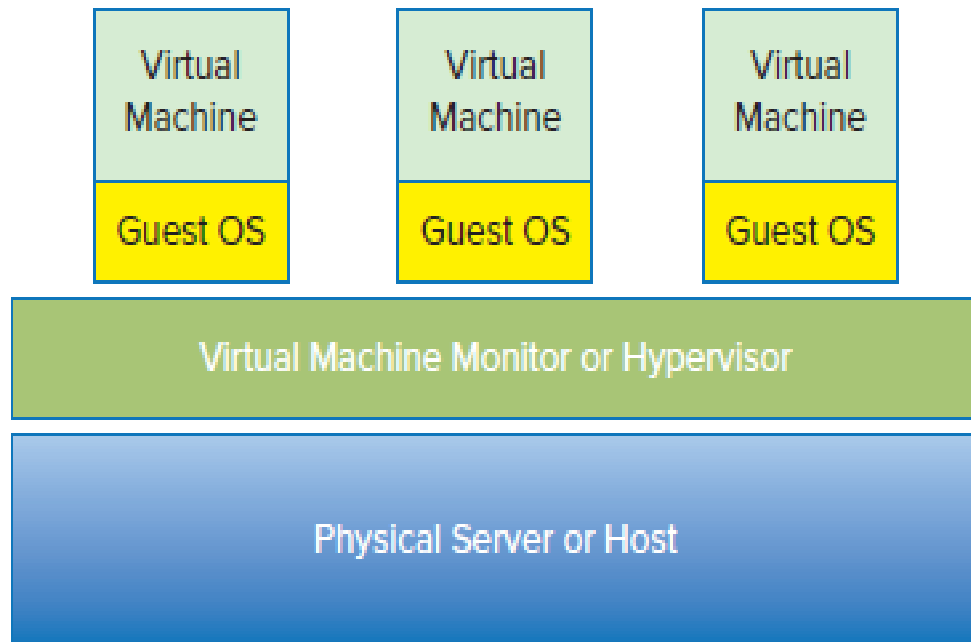
- Възможност за записване, възстановяване и презареждане на състоянието
- Възможност за миграции и репликации

Как работи виртуализацията?

- Трансформира или виртуализира хардуерните ресурси на x86-базирани компютри, в напълно функционална виртуална машина
- Виртуалната машина е цялостна система от ОС и приложен софтуер
- Хардуерните ресурси се разпределят динамично и прозрачно
- Няколко ОС могат да се работят едновременно

Термини

- **HOST** – физическата платформа
- **GUEST** – ОС, изпълняваща се на виртуалната машина
- **Virtual Machine Monitor / Hypervisor** – софтуер, поддържащ виртуализацията



Виртуална машина

- Изолиран софтуерен контейнер, който може да стартира собствена ОС и приложения
- VM се държи като истински компютър и има собствени виртуални (софтуерно базирани) процесор, памет, диск и мрежови адаптери
- Гост ОС не може да направи разлика между физическа и виртуална машина



Предимства на ВМ

- **Съвместимост** - виртуалните машини са съвместими с всички стандартни x86 компютри
- **Изоляция** - виртуалните машини са изолирани една от друга, както физическите отделни компютри
- **Капсулация** - виртуалните машини капсулират пълна компютърна среда
- **Хардуерна независимост** - виртуалните машини са независими от прилежащия хардуер

ВМ и хипервайзор

- От гледна точка на хипервайзора, ВМ е набор от файлове



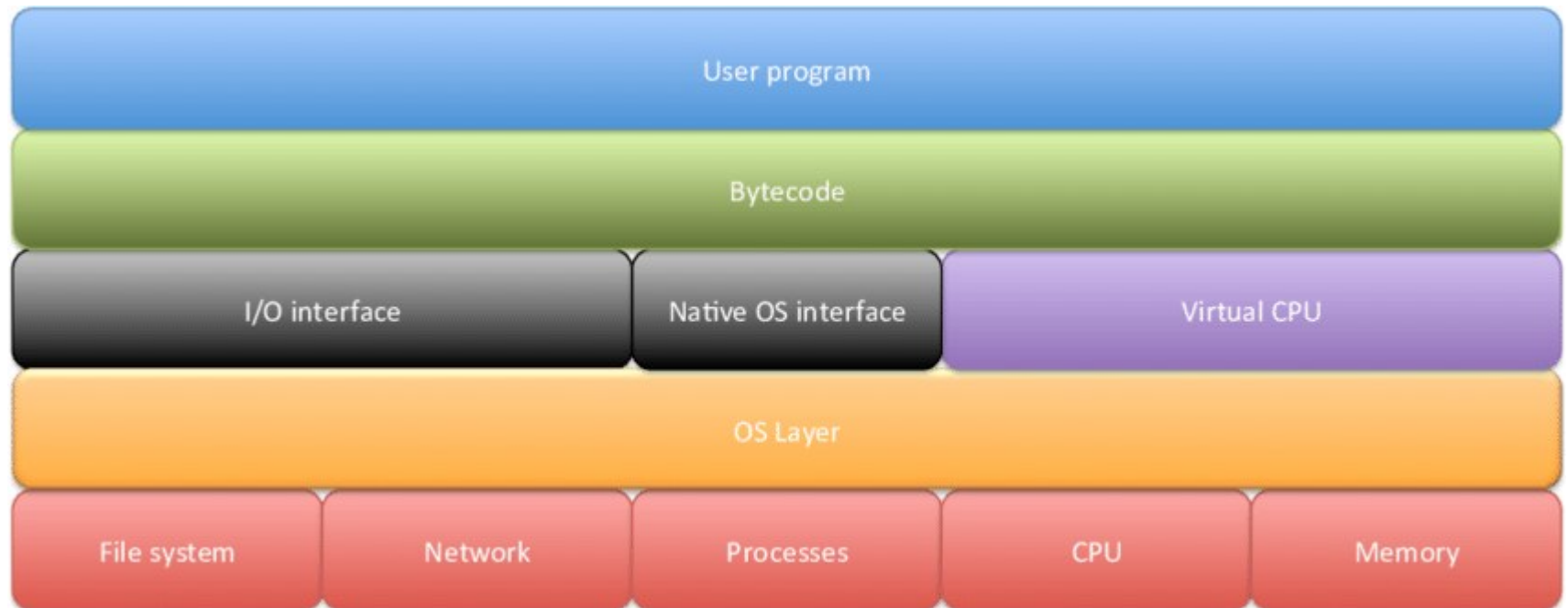
Видове VM

- **Process Virtual Machine** – предназначена е за стартиране на един процес
- **System Virtual Machine** – готова системна платформа, която поддържа изпълнението на цяла ОС

Процесни ВМ

- Поддържа само един процес
- Осигурява платформена независимост
- Създава се при стартиране на процес
- Унищожава се при завършване на процеса
- Ограничение от ресурсите на самата виртуална машина

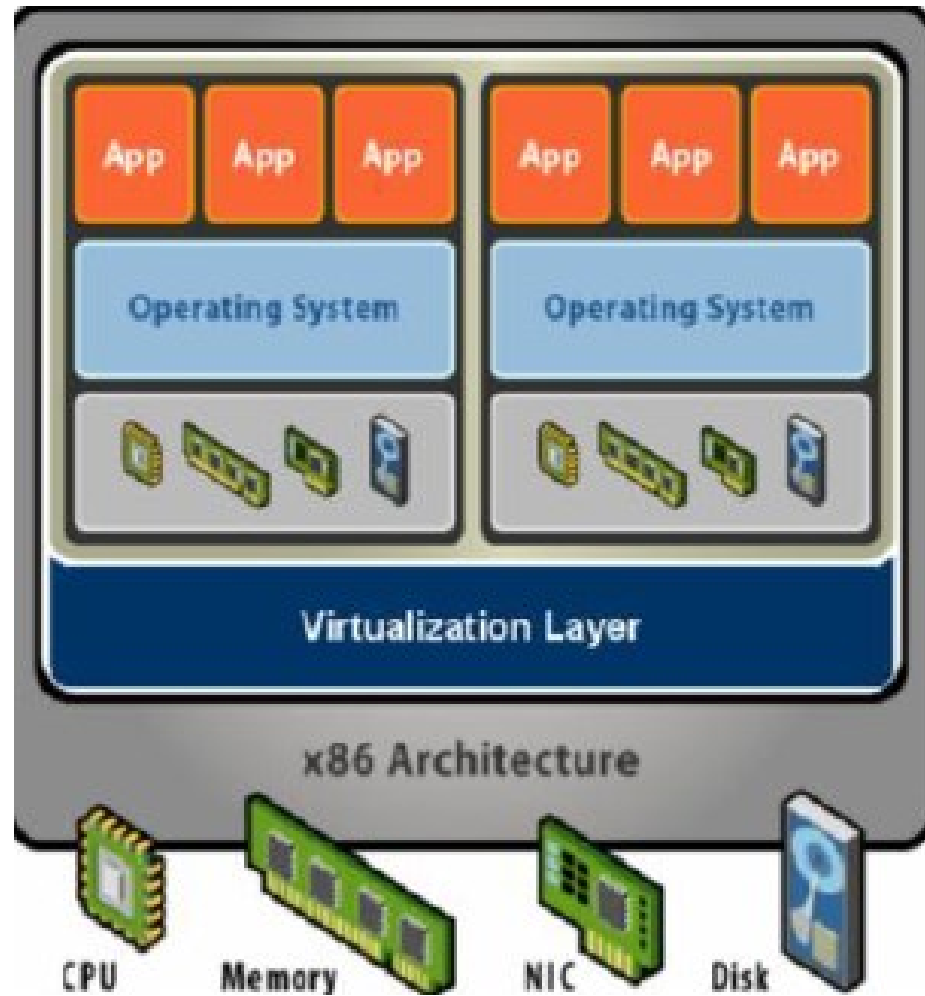
Процесни ВМ



Системни ВМ

- Виртуализираният софтуер е разположен между хардуера и гост ОС
- Осигурява абстракция на хардуера от гледна точка на софтуера във ВМ
- Позволява множество ОС да работят едновременно върху един физически компютър

Системни ВМ



Изисквания към хипервайзорите

➤ **1974г. Попек и Голдберг дефинират изисквания към компютърна система за поддръжка на виртуализация:**

1. Точност – създаваната среда за VM е по същество идентична на оригиналната физическа машина
2. Изолация или защитеност – хипервайзорът трябва да има пълен контрол върху системните ресурси
3. Производителност – трябва да има много малка или да няма разлика в производителността на VM и физическата машина

Изпълнението на критерий 3 -> ефикасен хипервайзор

Предимства на ВМ

Физически машини

- Неудобни за преместване
- По-трудни за поддръжка
- Хардуерни ограничения

Виртуални машини

- Лесни за преместване
- Лесни за управление
- Осигуряват възможност за стартиране на стари приложения
- Позволяват сървърна консолидация

Видове хипервайзори

Тип 1 – Bare-metal

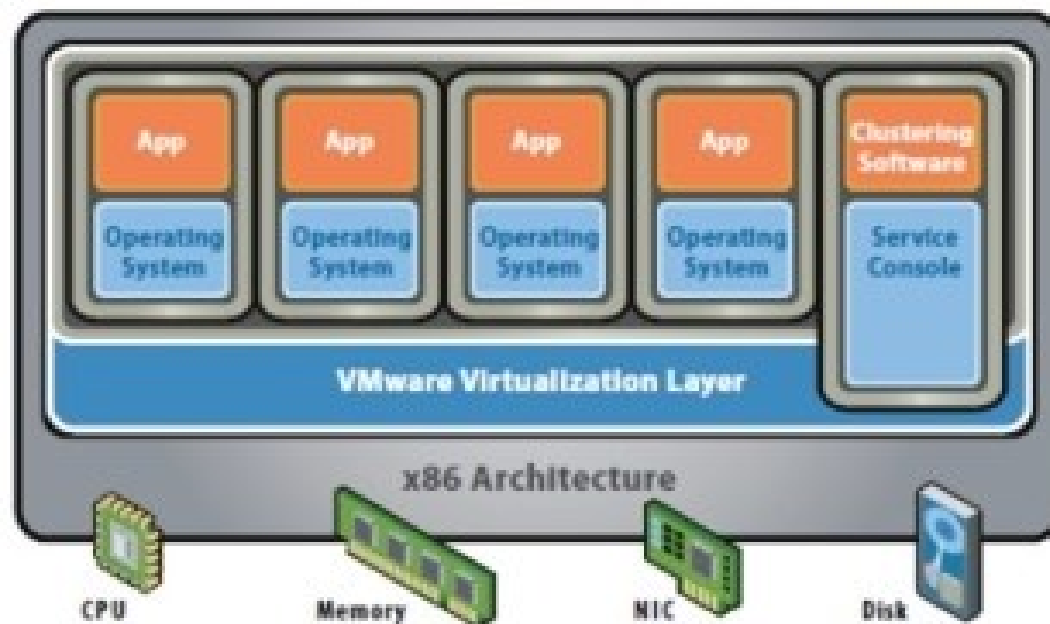
- Работят директно върху хардуера
- Не изисква отделна ОС
- Висока ефективност и производителност

VMware ESXi

Microsoft Hyper-V

Citrix Xen server

KVM



Пример



Видове хипервайзори

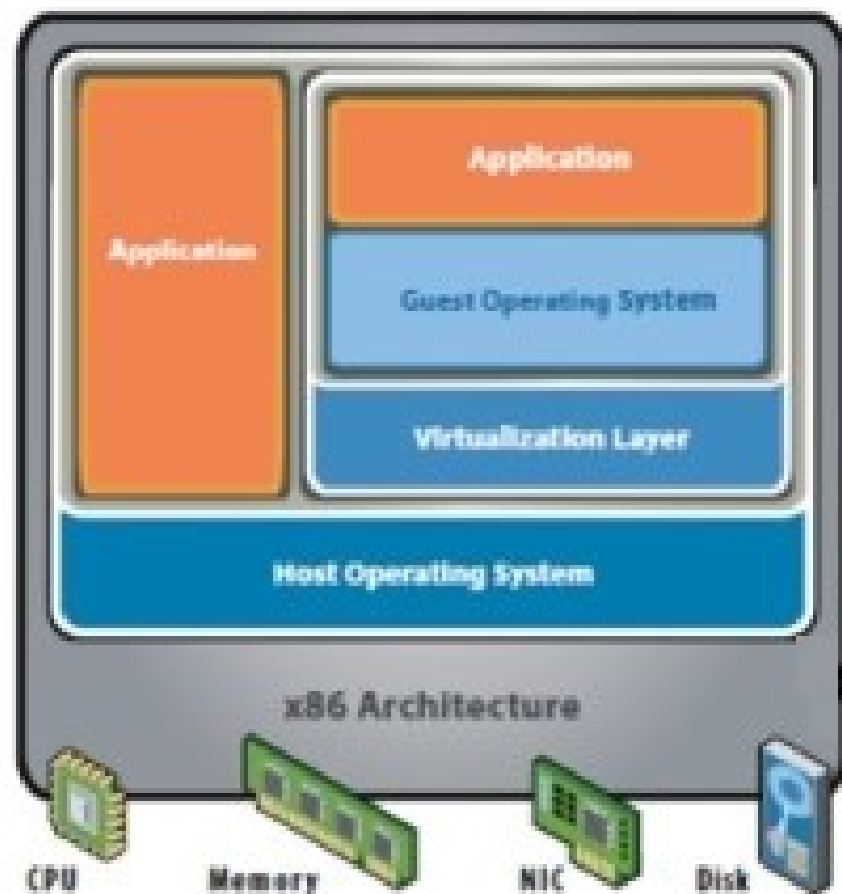
Тип 2 – Hosted

- Изисква инсталирана ОС
- Работи като приложение в средата на ОС

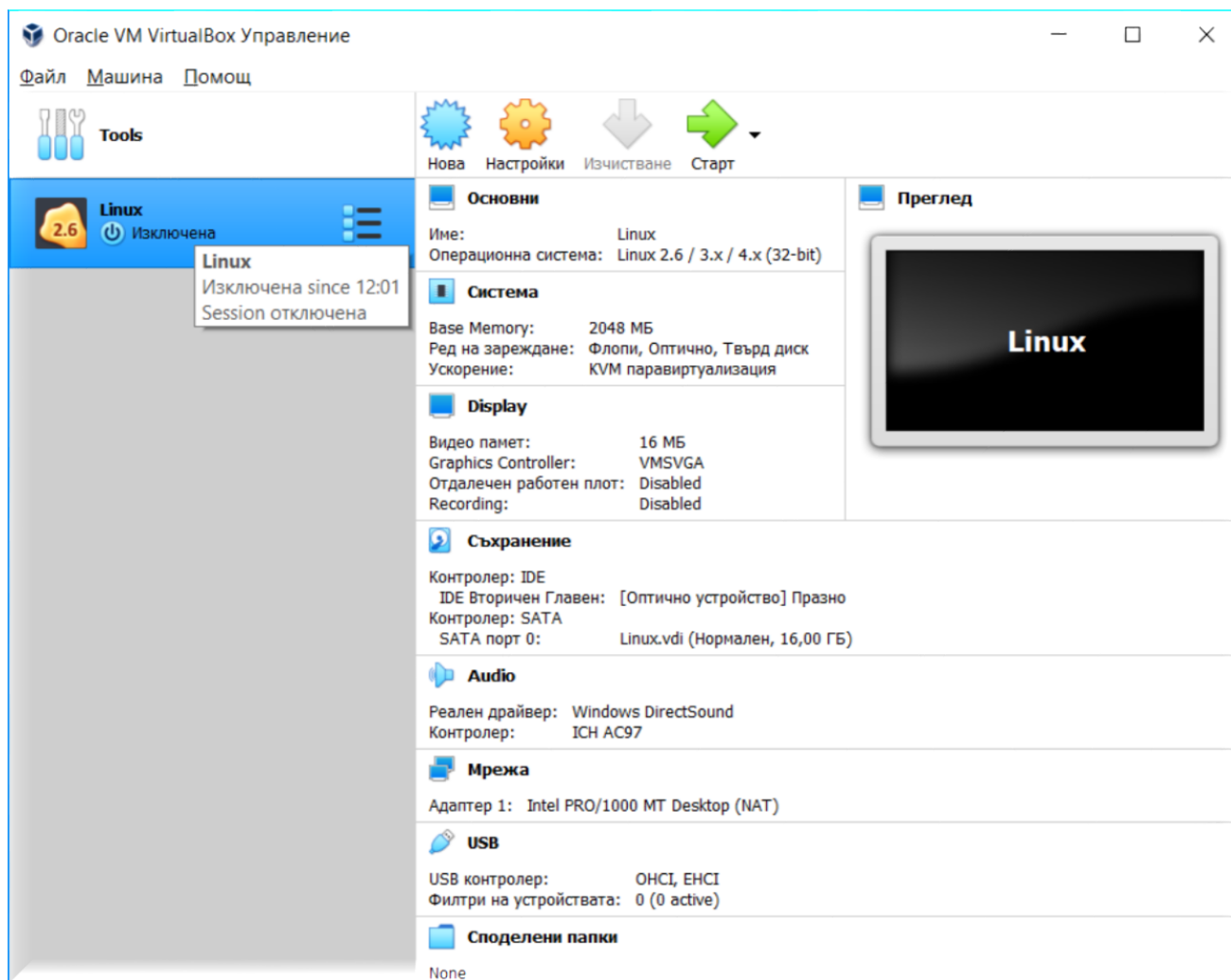
VMware workstation

Oracle VirtualBox

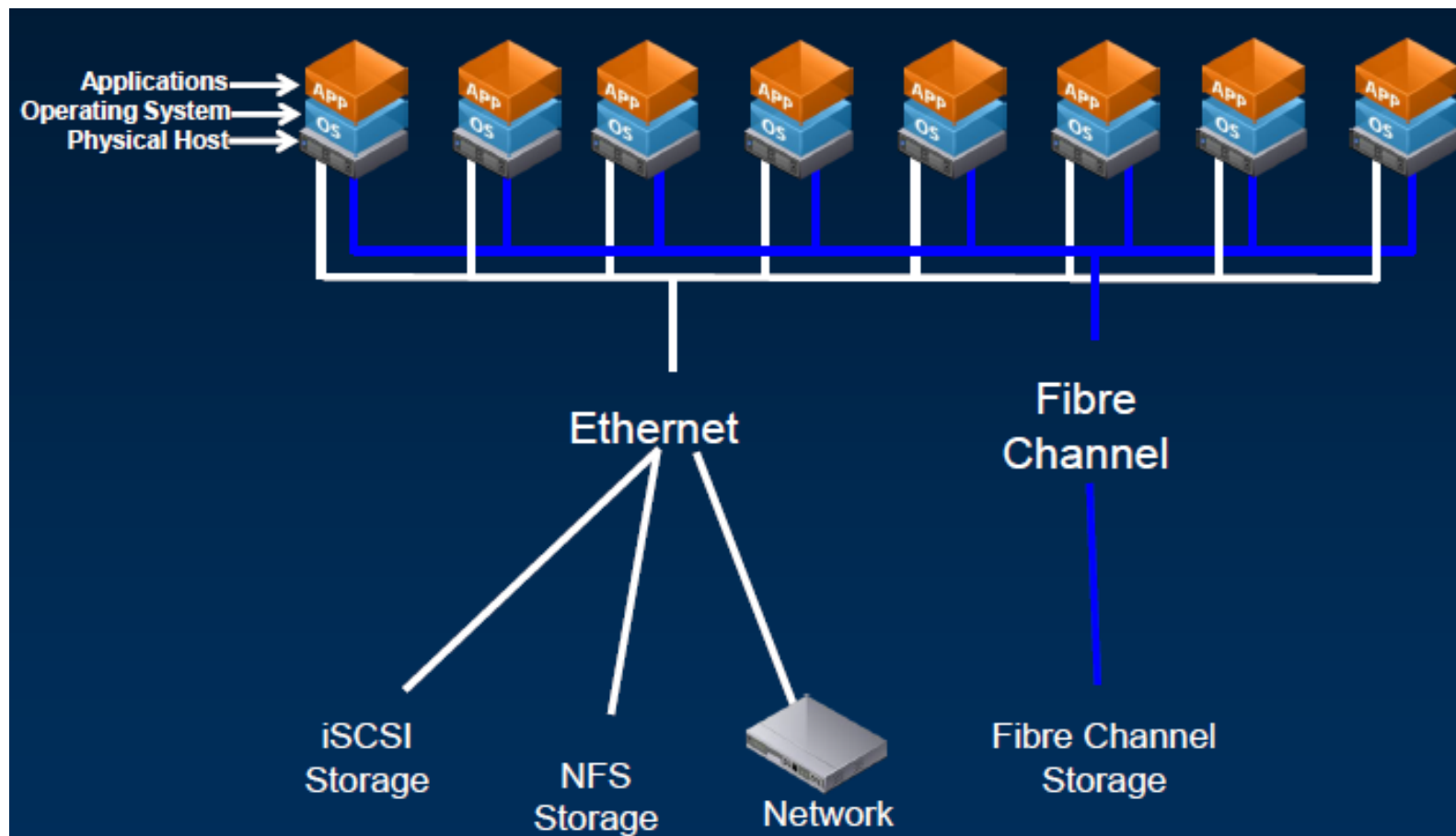
Microsoft Virtual PC



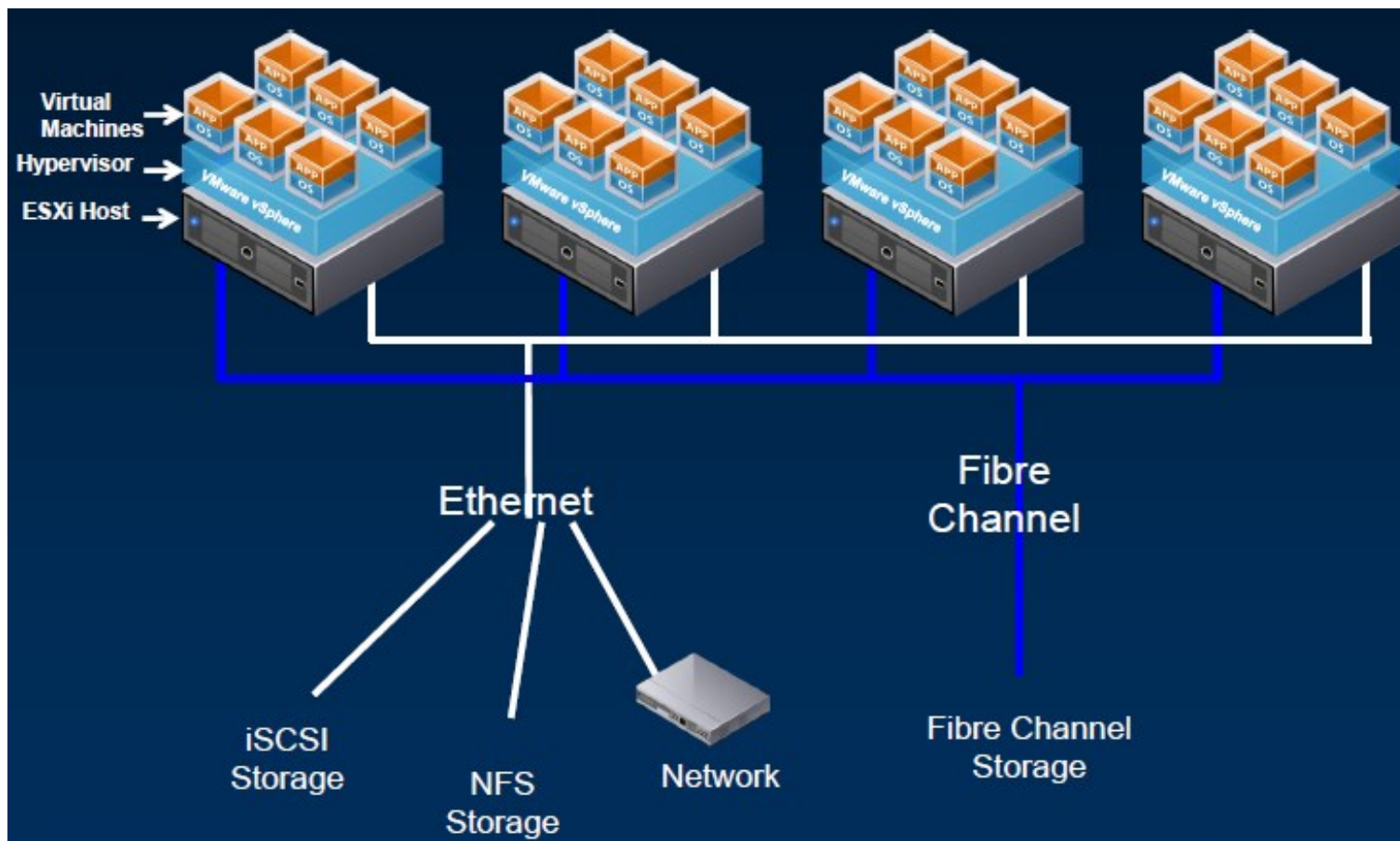
Пример



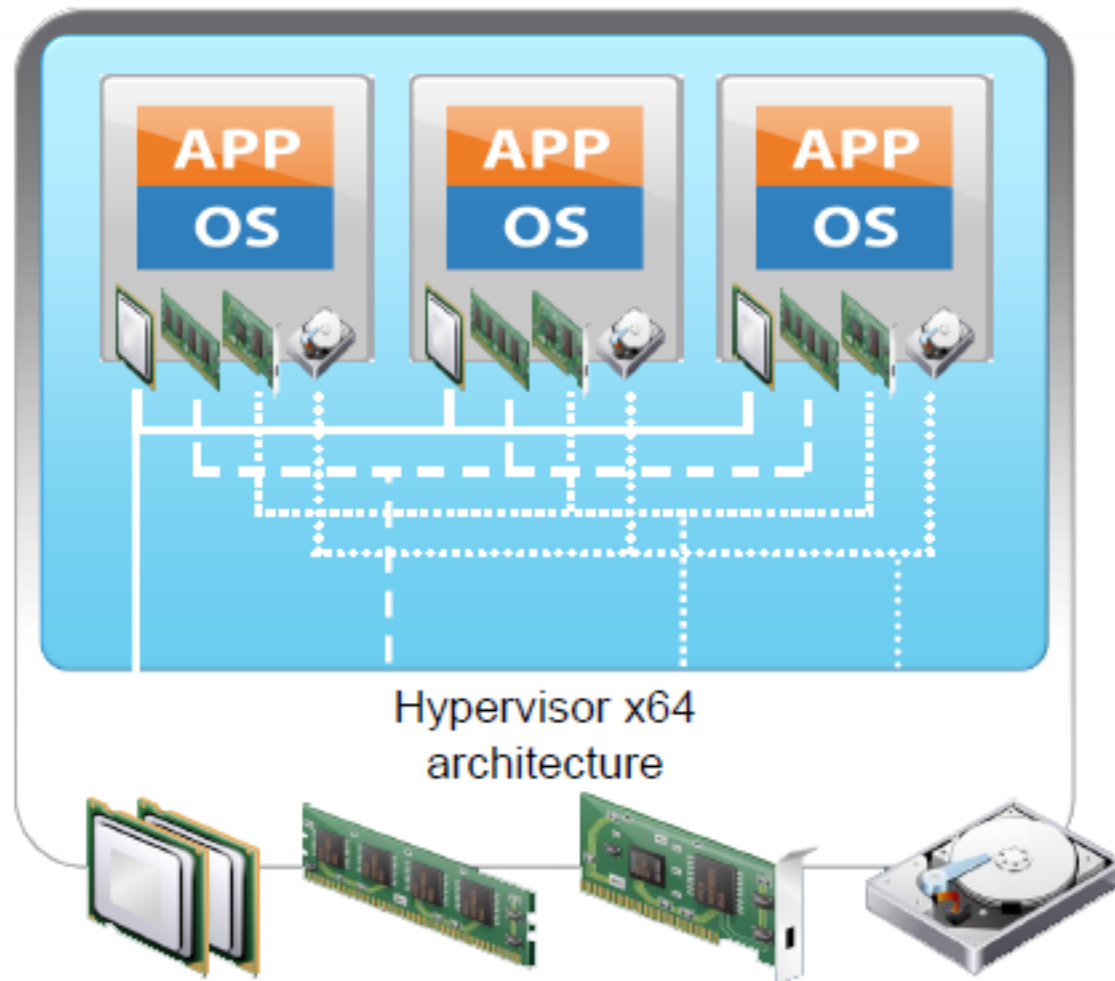
Физическа инфраструктура



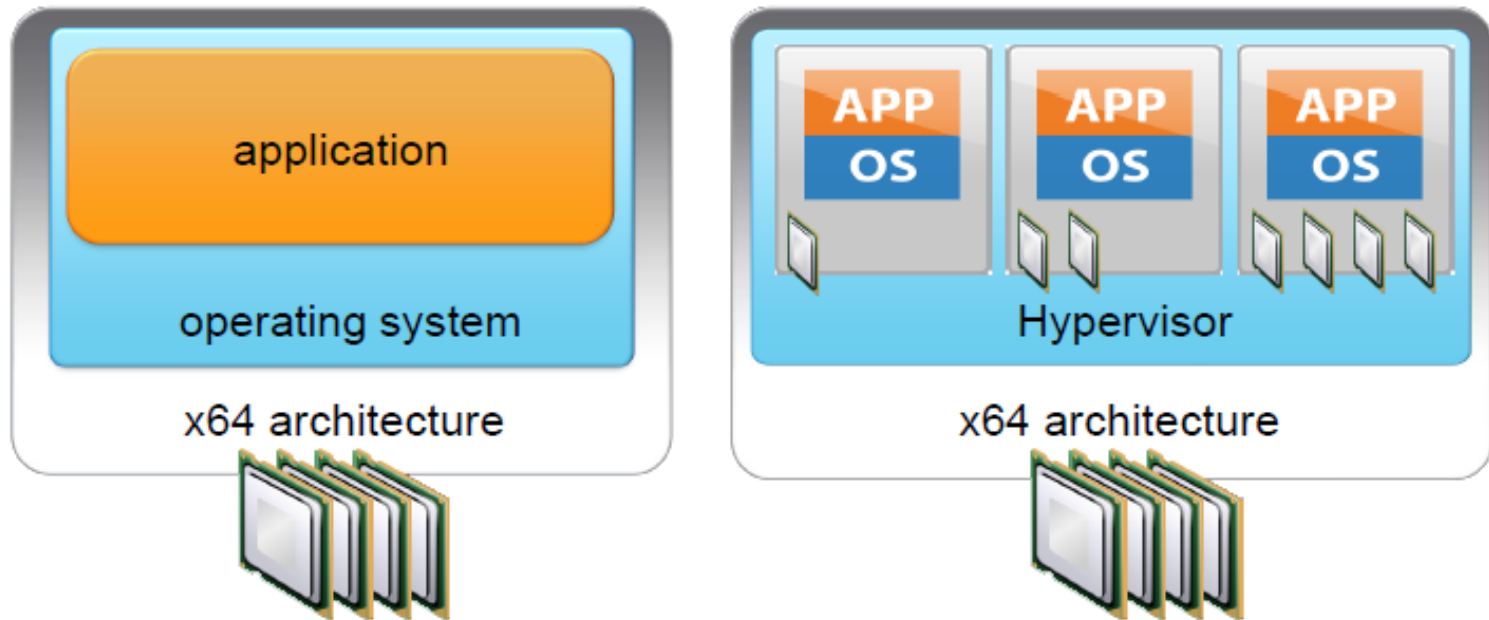
Виртуална инфраструктура



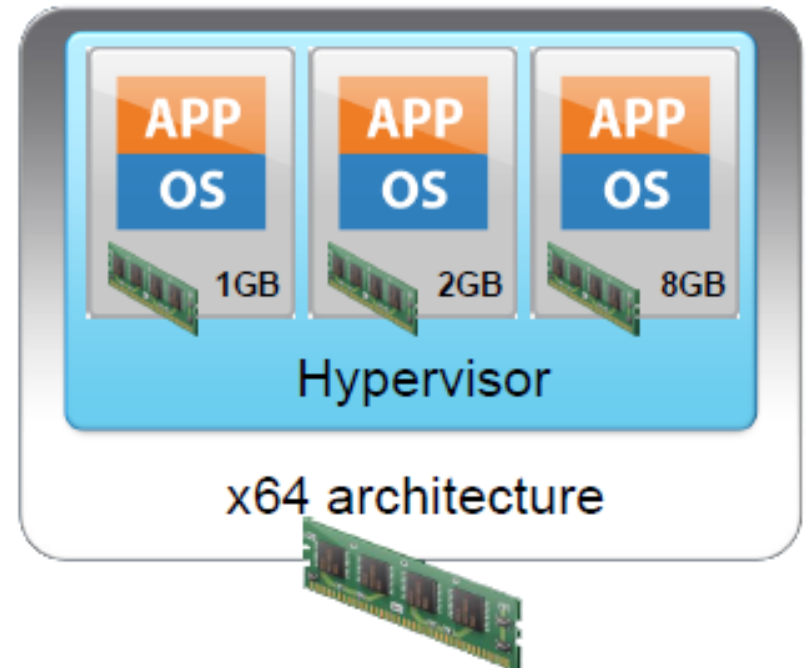
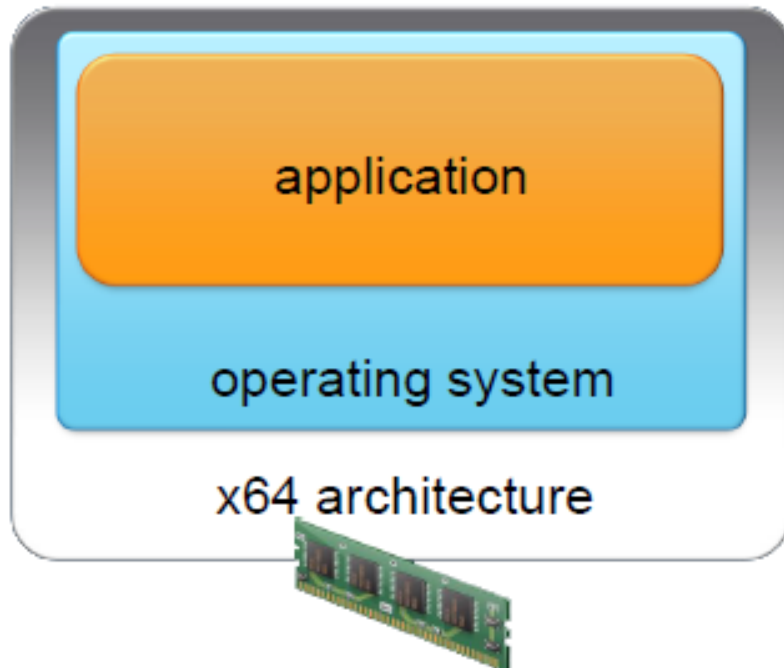
Споделяне на ресурси



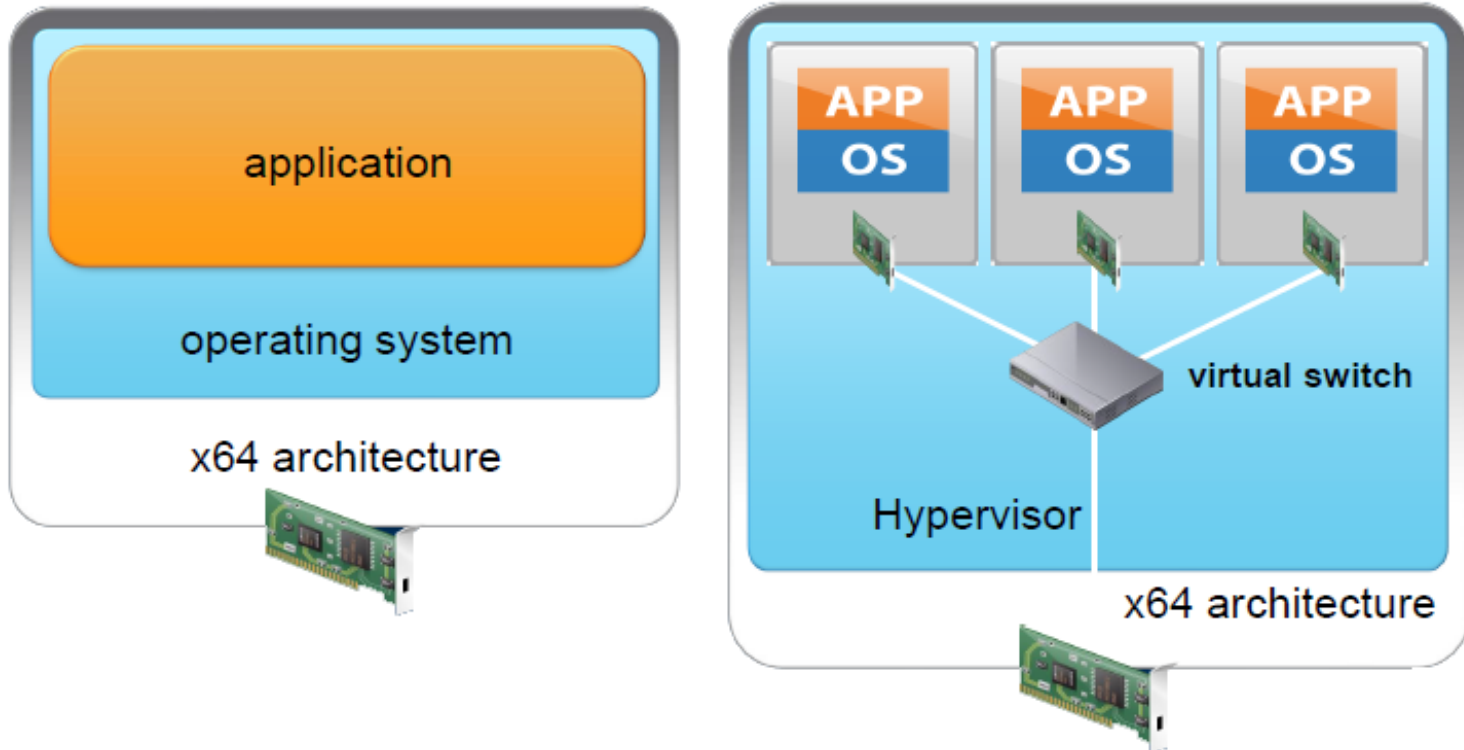
Виртуализация на процесор



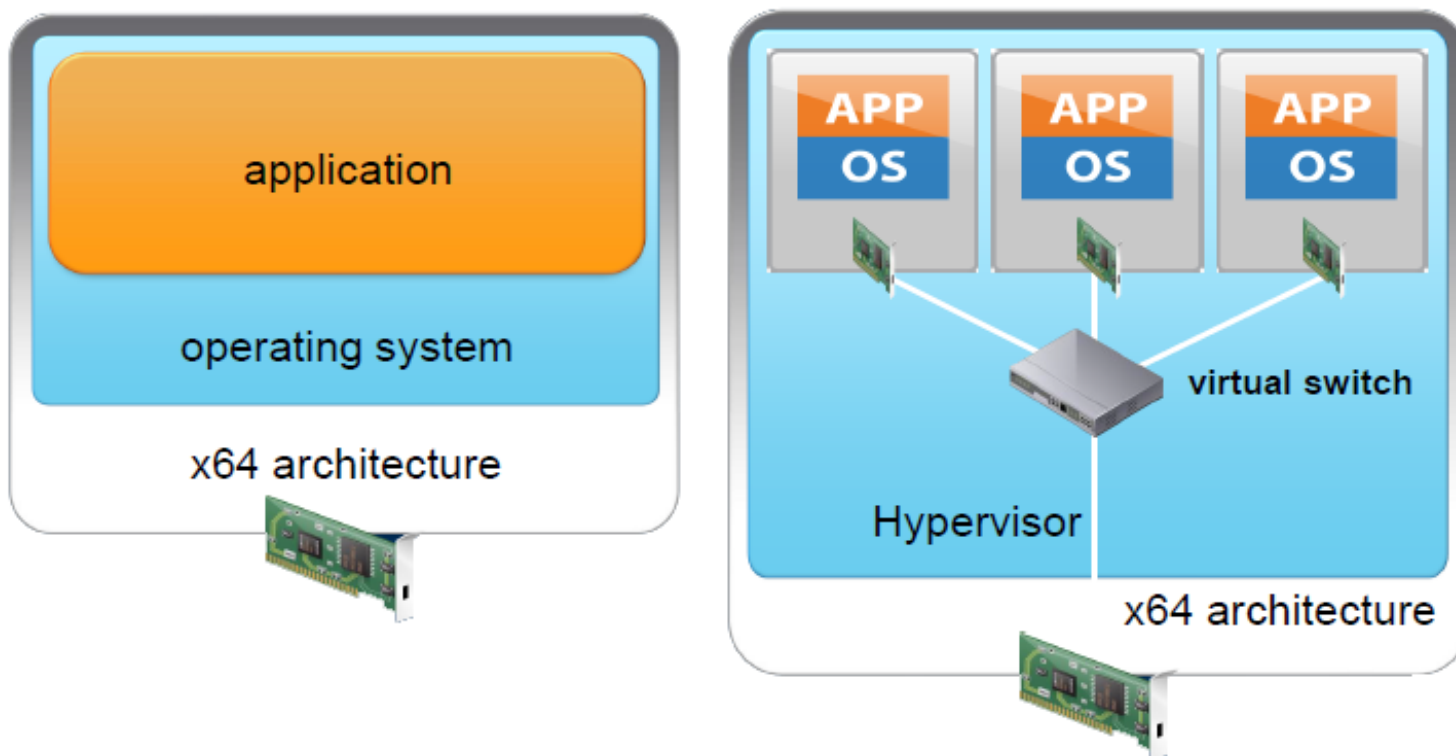
Използване на паметта



Физически и виртуални мрежи



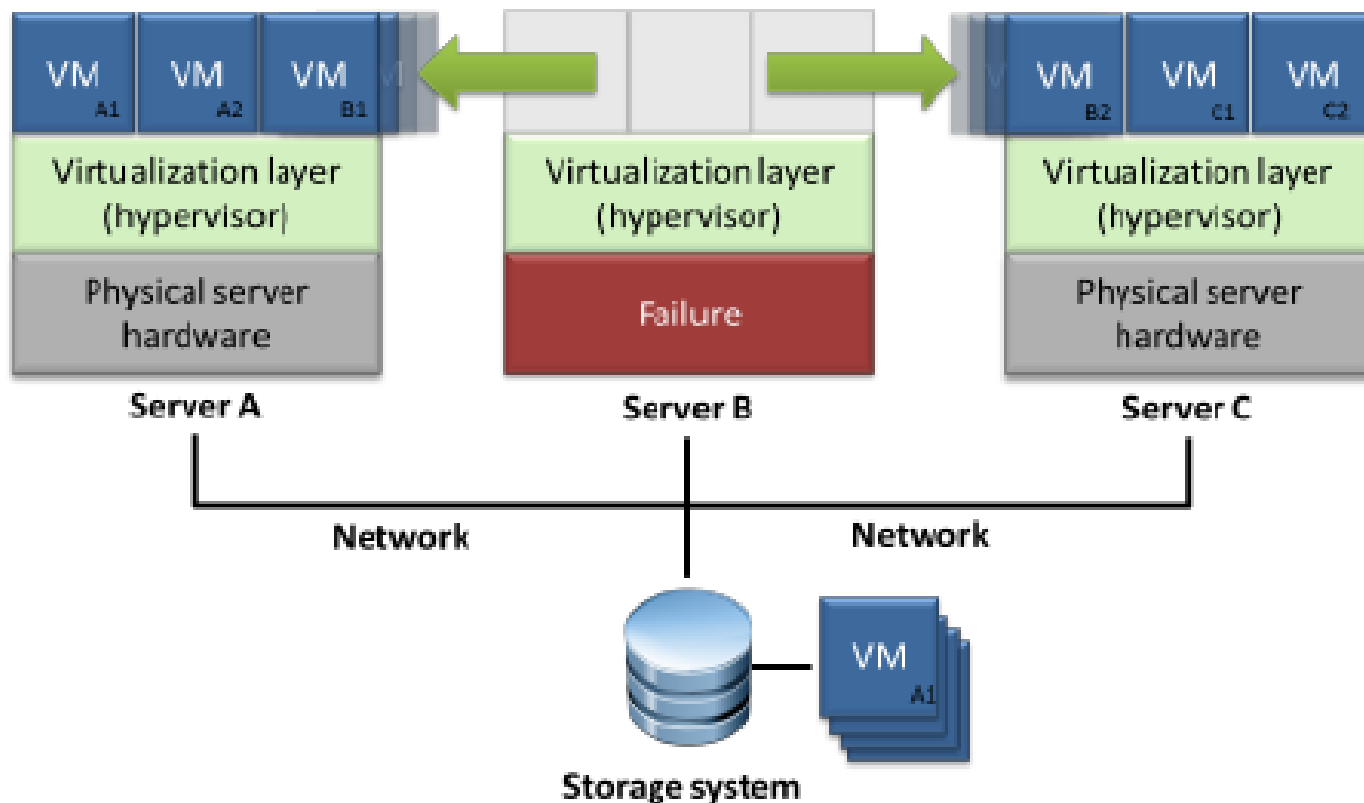
Физически и виртуални мрежи



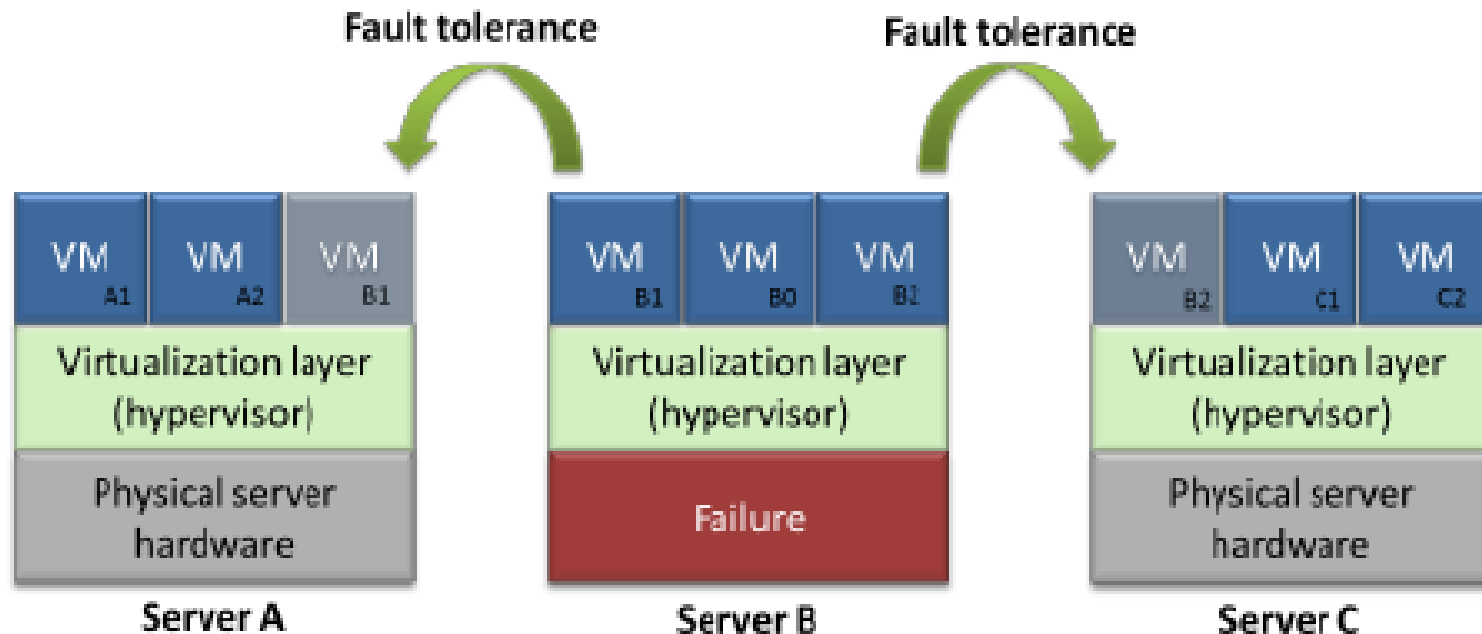
Възможности при сървърна виртуализация

- High Availability (HA)
- Fault Tolerance (FT)
- Live Migration (LM)

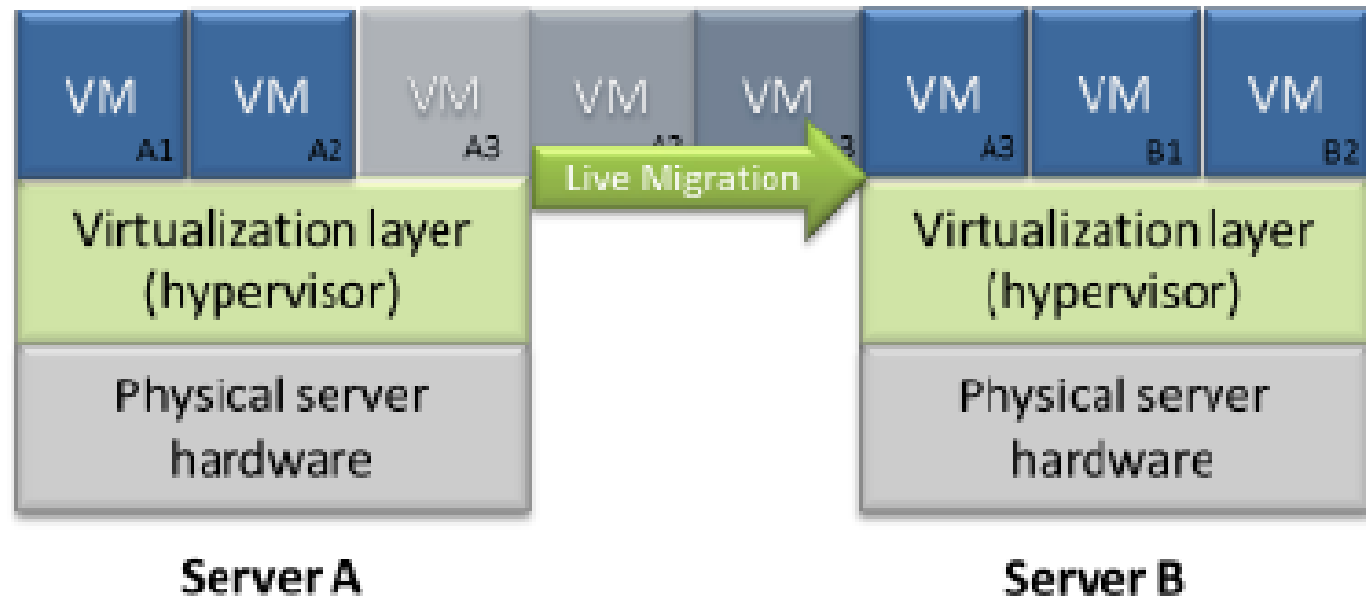
High Availability (HA)



Fault Tolerance (FT)

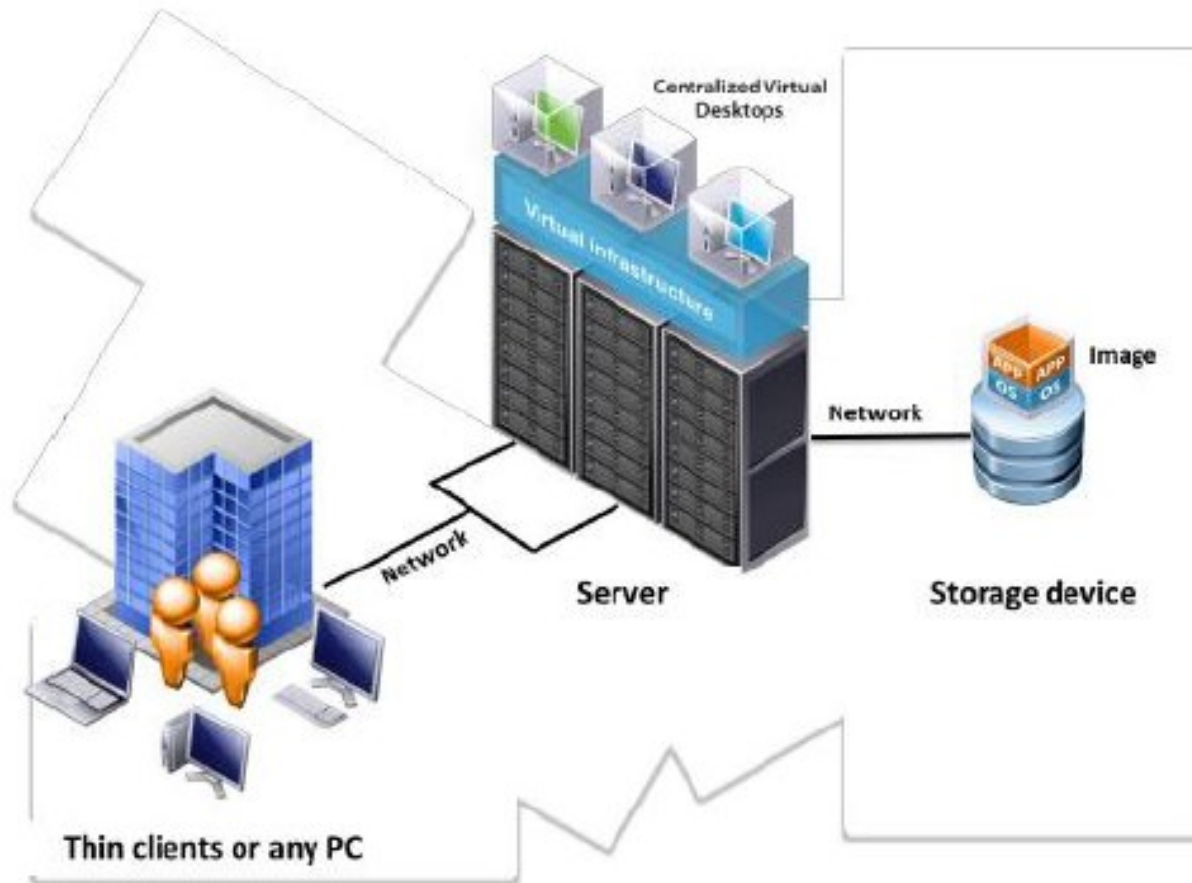


Live Migration (LM)

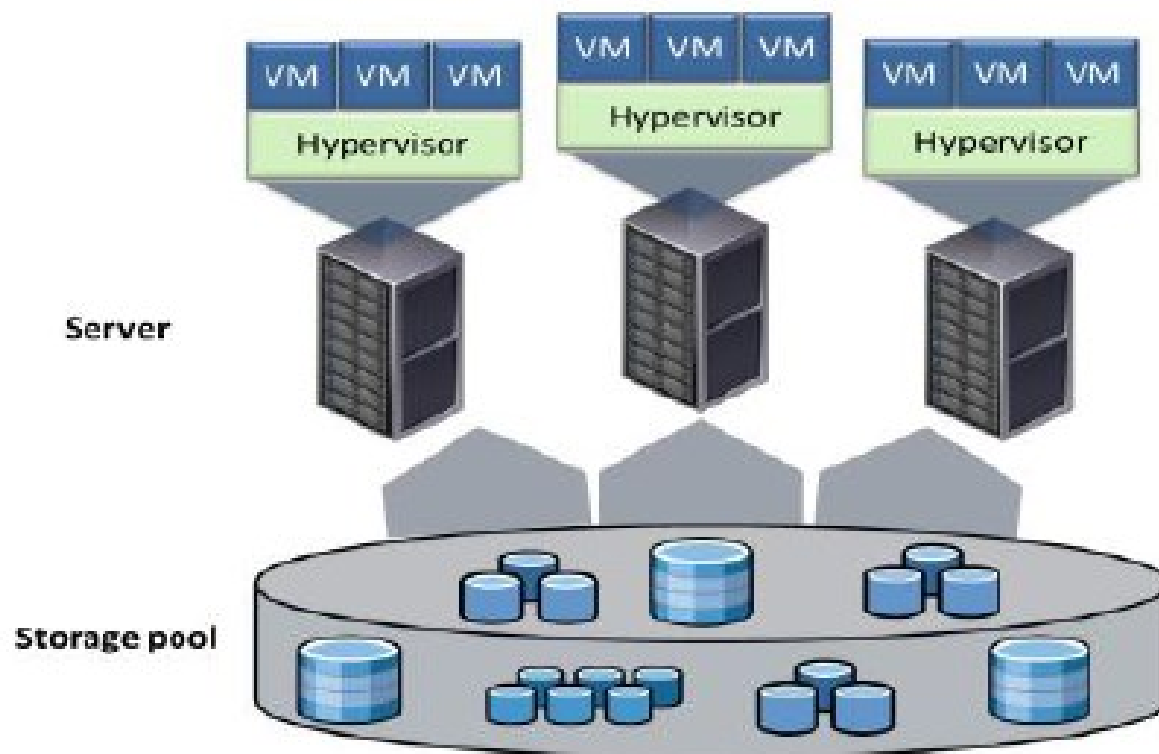


Десктоп виртуализация

➤ Virtual Desktop Infrastructure (VDI)



Сторидж виртуализация

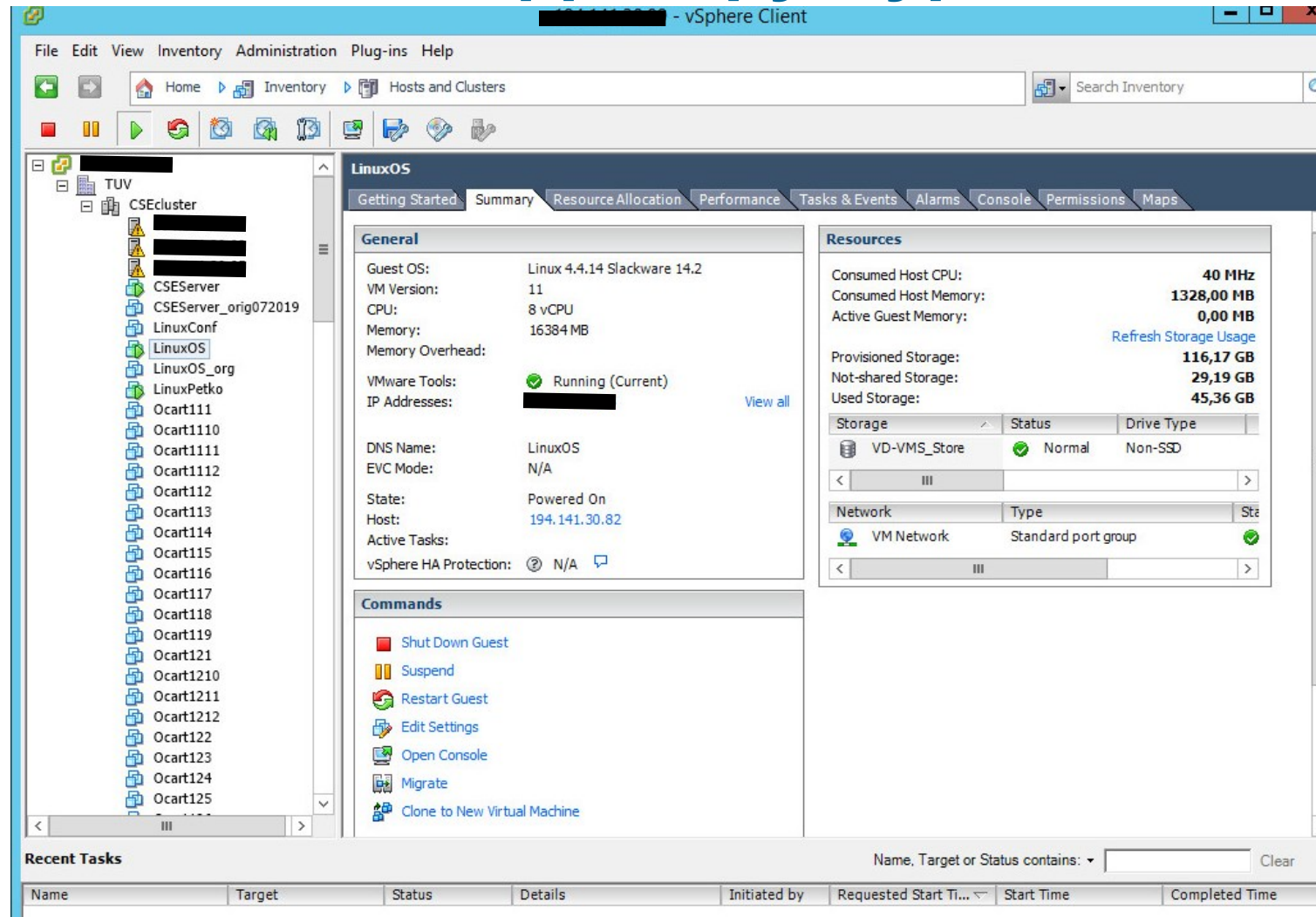


КНТ клъстер

HP Proliant Gen8
сървъри и
виртуална VMware
инфраструктура.



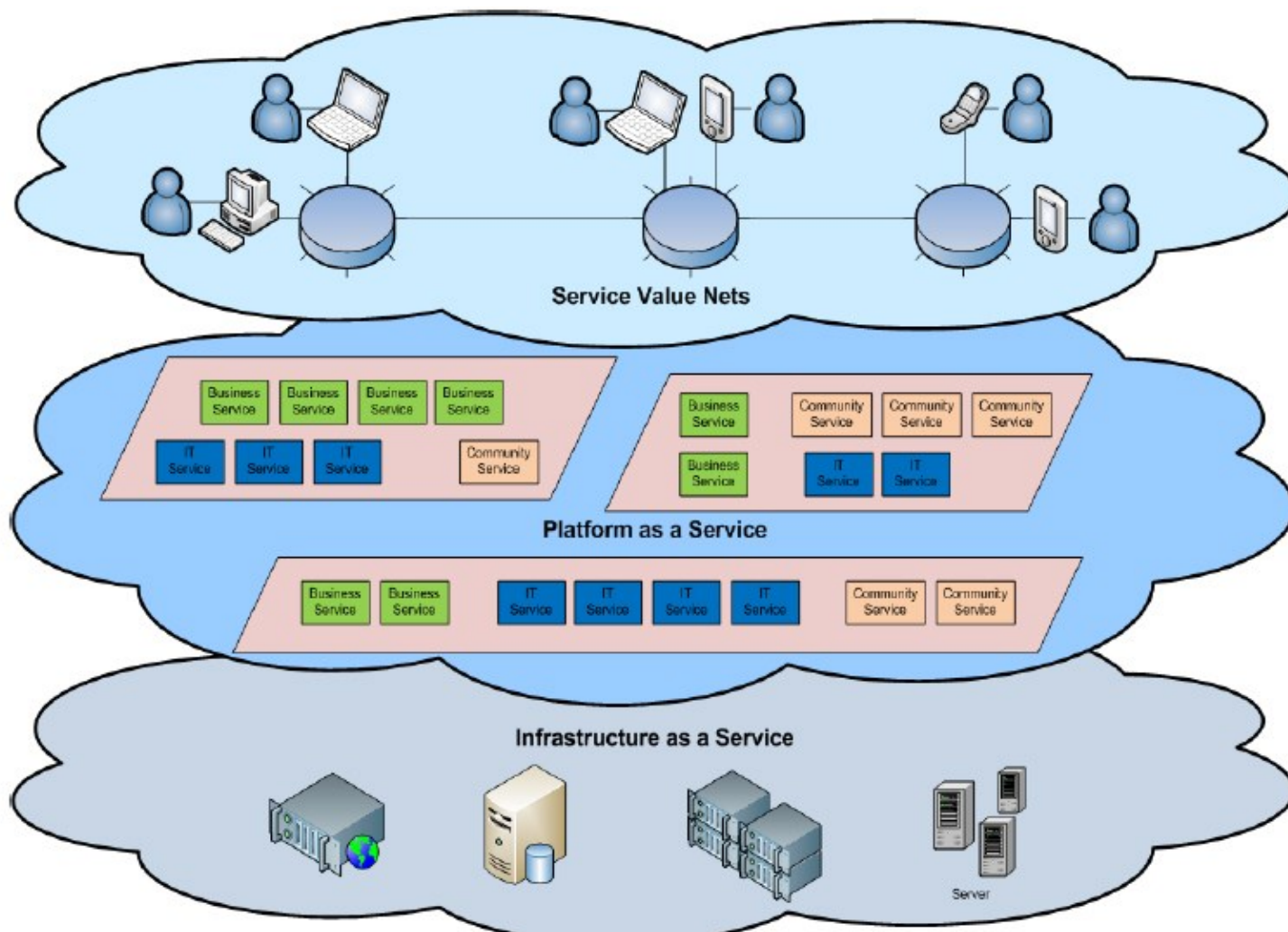
Управление на виртуална инфраструктура



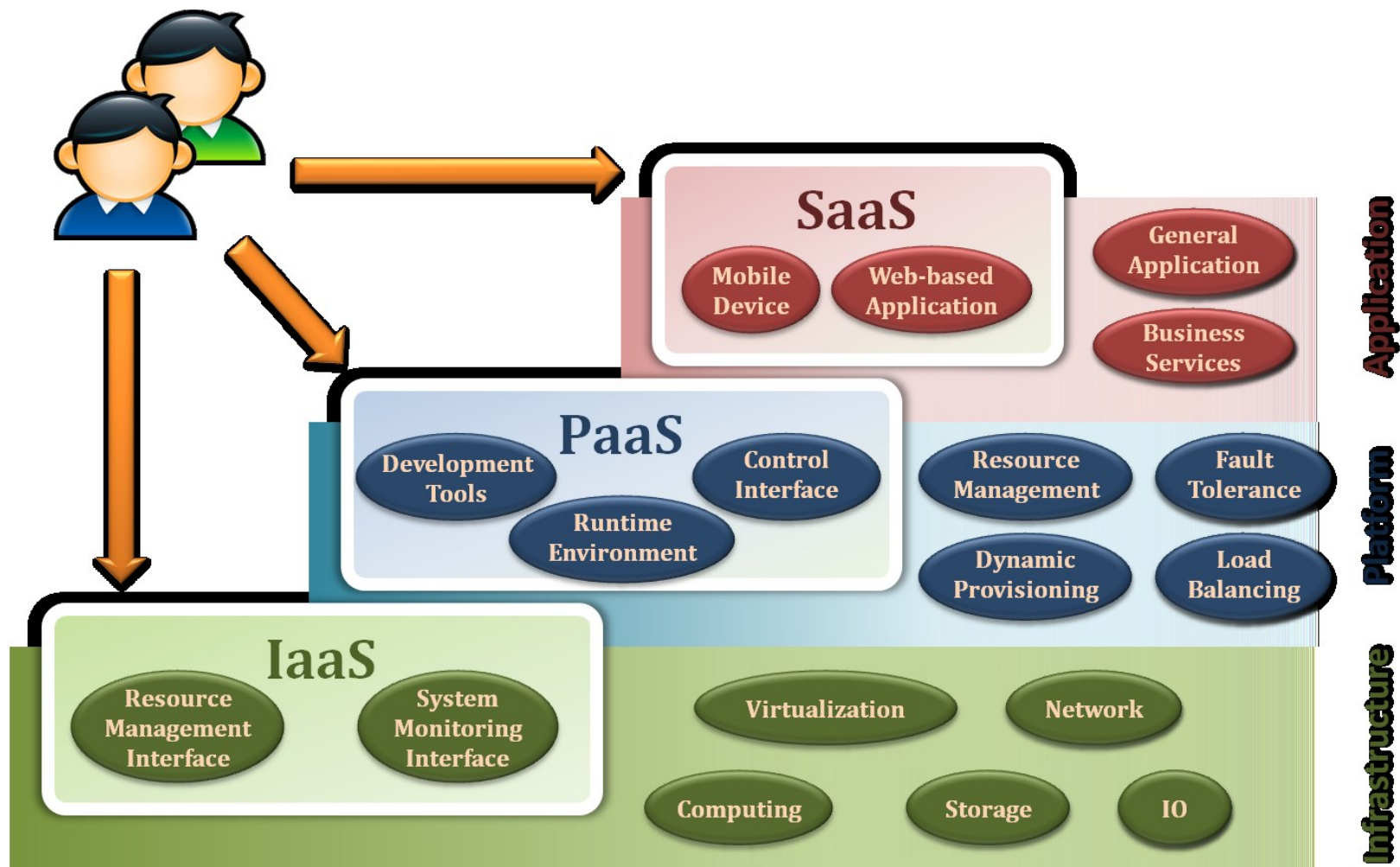
Cloud computing

Модел за предоставяне на удобен мрежови достъп до споделена група от изчислителни ресурси (мрежи, сървъри, приложения), които бързо да могат да се заемат и освобождават (дефиниция на NIST).

Архитектура на cloud computing



Cloud Service Модели



Infrastructure as a Service



Модел на доставяне, при който организацията наема външно оборудване използвано за осигуряване на различни дейности (памет, хардуер, сървъри и мрежови компоненти). Доставчикът притежава оборудването и е отговорен за неговата поддръжка. Клиентът обикновено заплаща за използване на това оборудване.

- Amazon EC2
- Eucalyputs
- OpenNebula

Platform as a Service

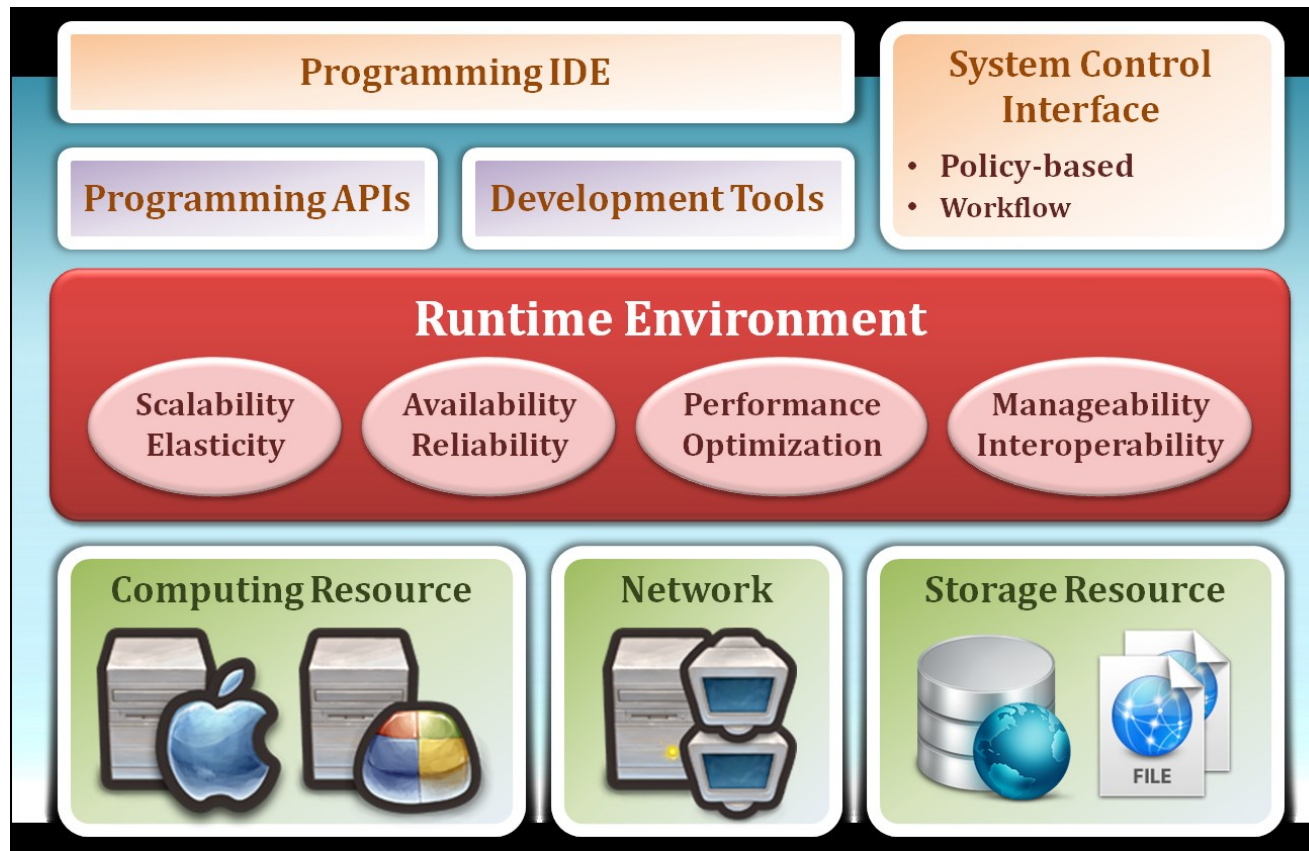
Начин за наемане на операционни системи, памет и мрежови капацитет през Интернет. Моделът на доставка позволява потребителят да наема виртуализирани сървъри за изпълнение на приложения или за тяхното разработване и тестване.

- Microsoft Windows Azure
- Google App Engine
- Hadoop



Platform as a Service

Системна архитектура



Software as a Service

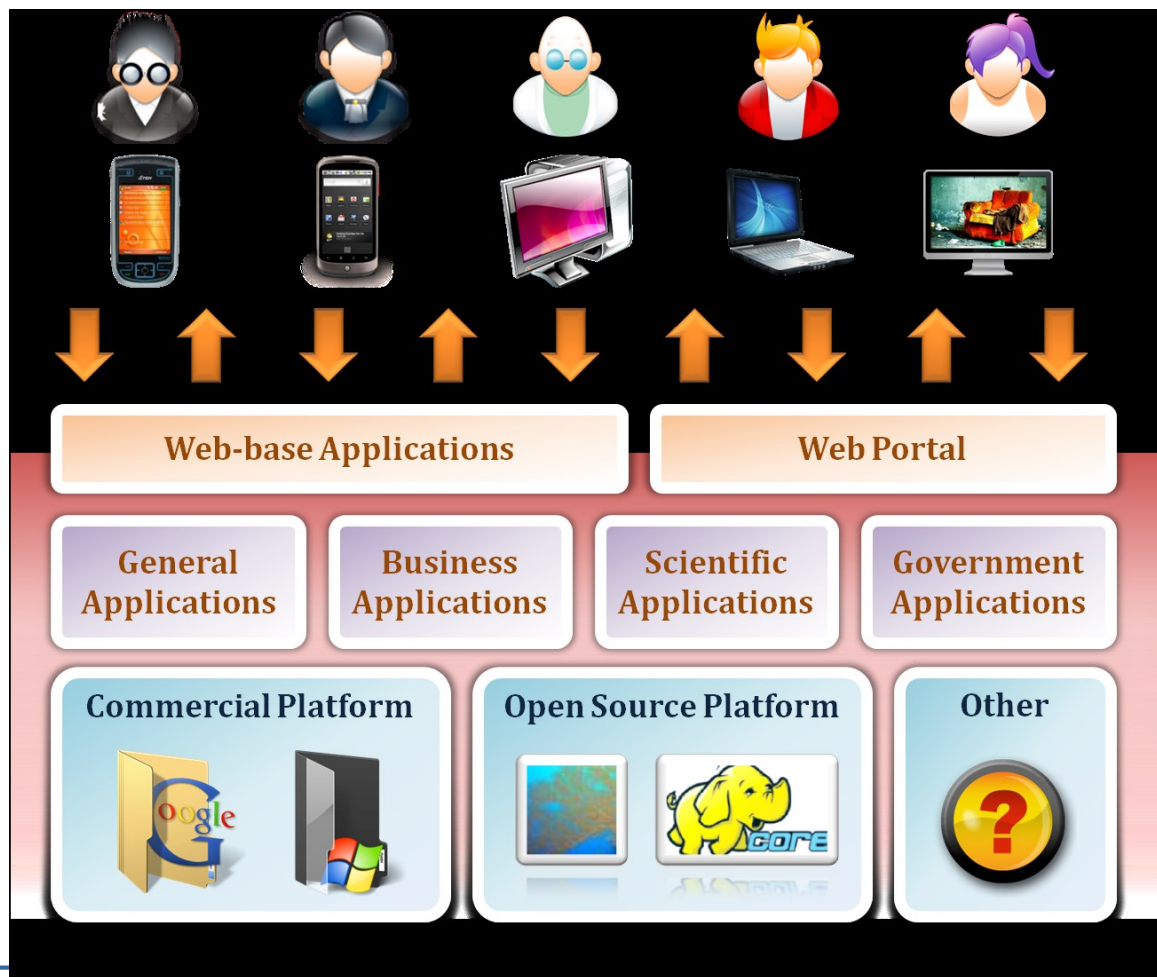
Софтуерен разпределен модел, при който приложенията се поддържат от доставчик и са достъпни за потребителите през мрежови достъп, типично Интернет.

- Google Apps (Gmail, Google Docs, Google sites)
- SalesForce.com
- EyeOS



Software as a Service

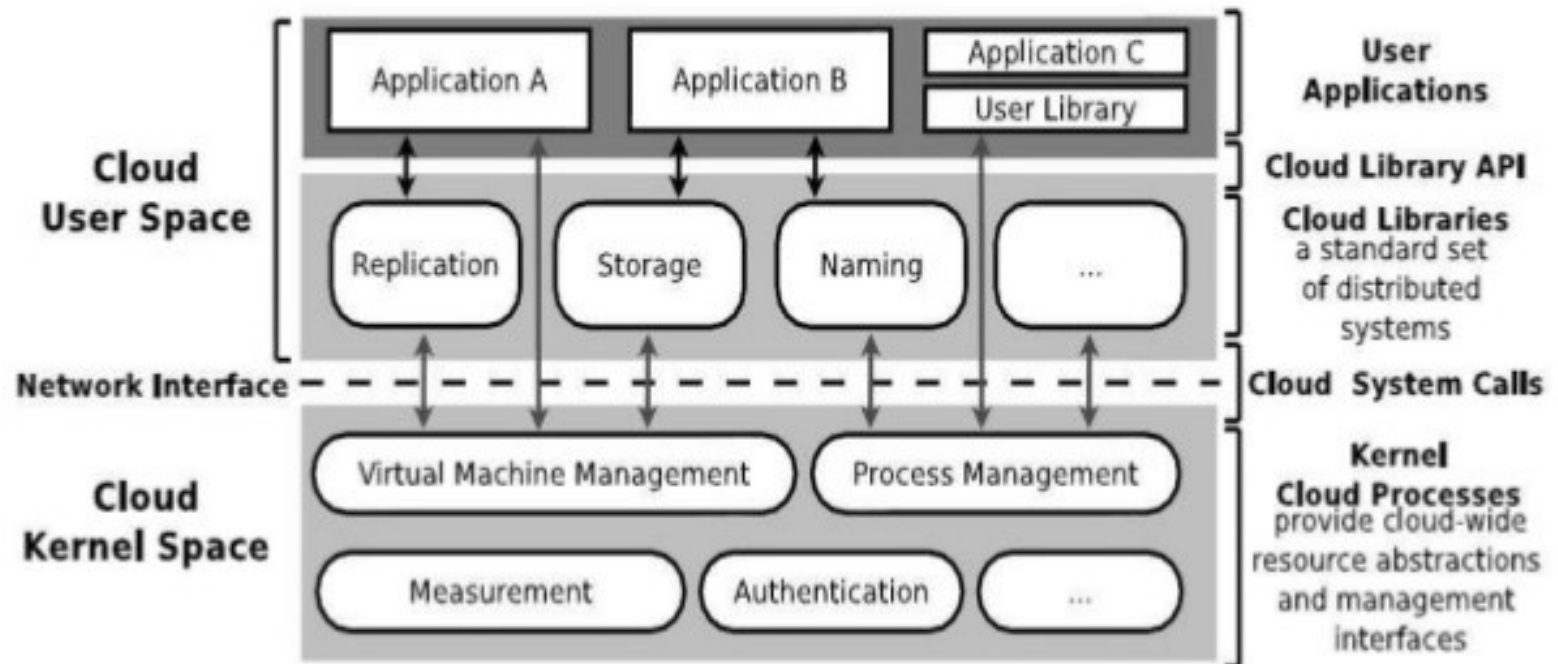
Системна архитектура



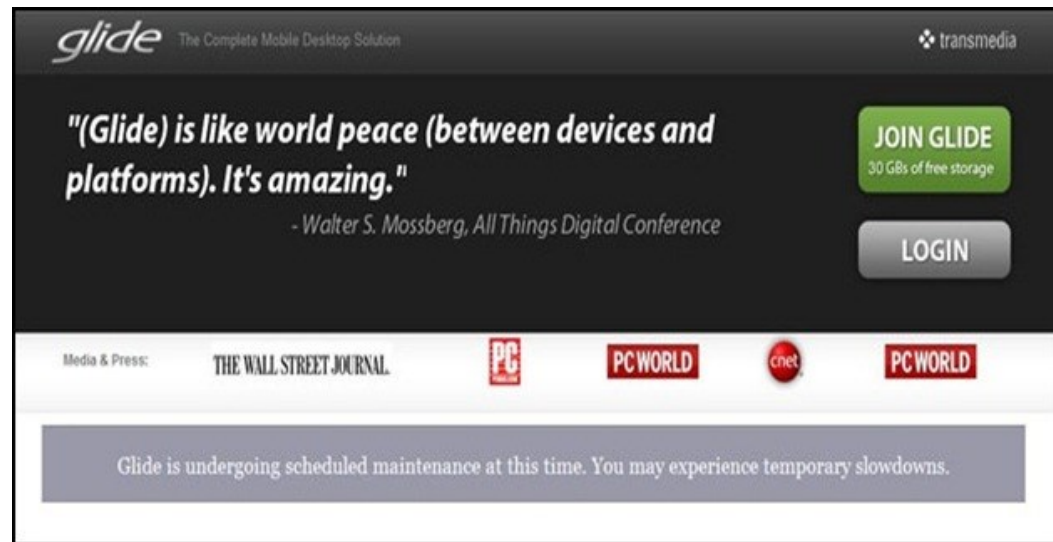
Облачни операционни системи

Cloud OS управлява операциите, изпълнението и процесите на виртуални машини, виртуални сървъри и виртуални инфраструктури.

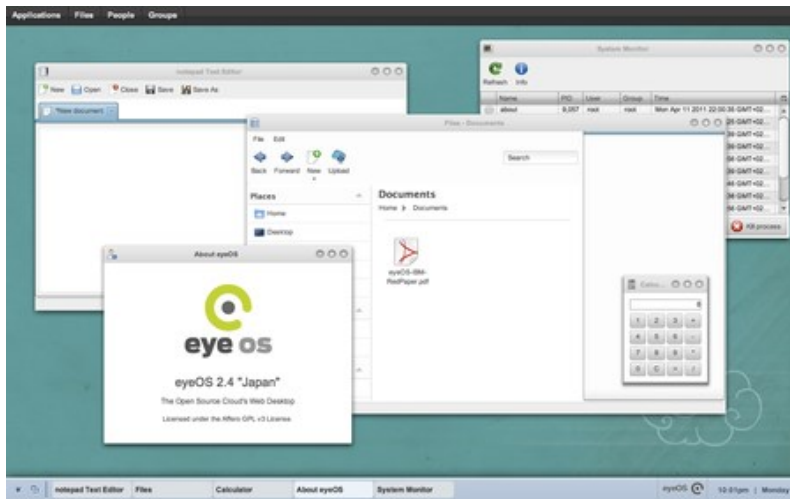
Облачни операционни системи



Облачни операционни системи



Облачни операционни системи



Въпроси?