Хипервайзори

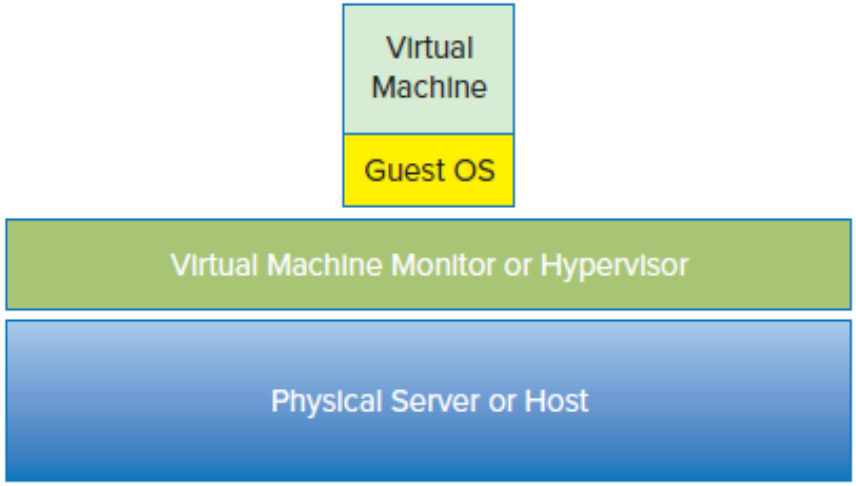
проф. д-р инж. Христо Вълчанов

http://cs.tu-varna.bg

Хипервайзор

Виртуализационен слой между хардуера и виртуалните машини:

- Управлява взаимодействието между ВМ и хардуера;
- Разпределя хардуерните ресурси между ВМ;



Изисквания към хипервайзорите

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

1. Точност – създаваната среда за ВМ 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 ВМ и физическата машина

Изпълнението на критерий 3 -> ефикасен хипервайзор

Видове хипервайзори

Тип 1 – Bare-metal

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

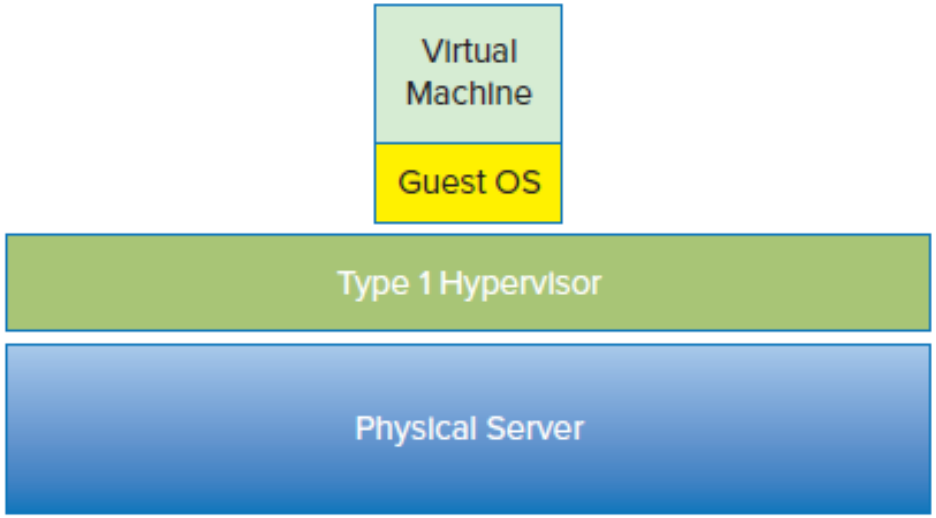
VMware ESXi

Microsoft Hyper-V

Citrix Hypervisor (Xen server)

KVM

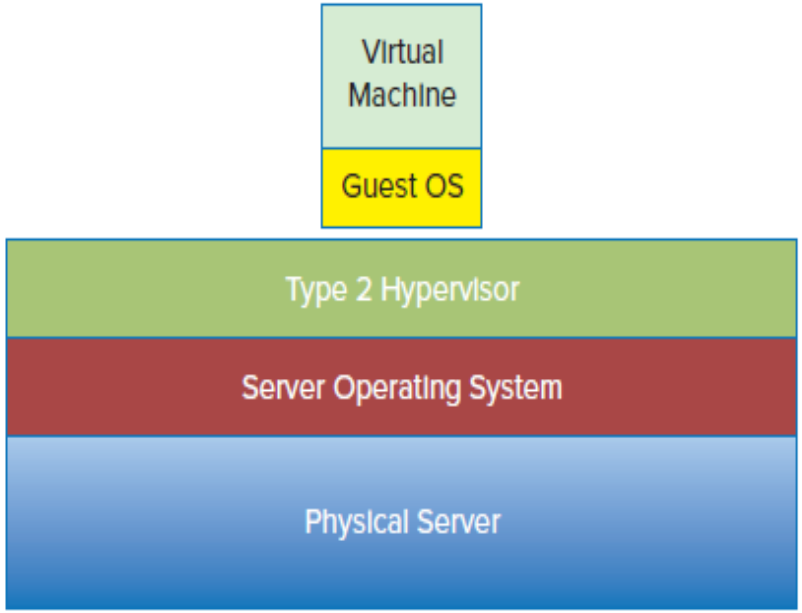
Oracle VM



Видове хипервайзори

Тип 2 – Hosted

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



VMware workstation Pro/ VMware Fusion

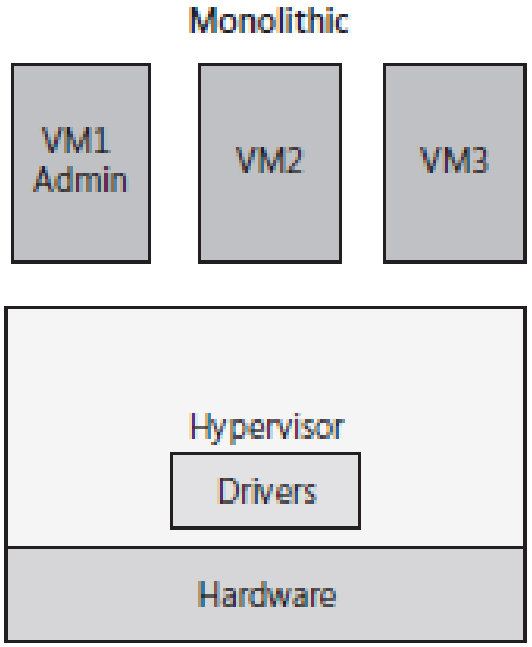
Oracle VirtualBox

Microsoft Virtual PC

Архитектури на хипервайзори

Монолитно ядро

- Включва всички основни функции, както и драйверите на устройствата;
- Голям по размер код;
- Defense in depth.

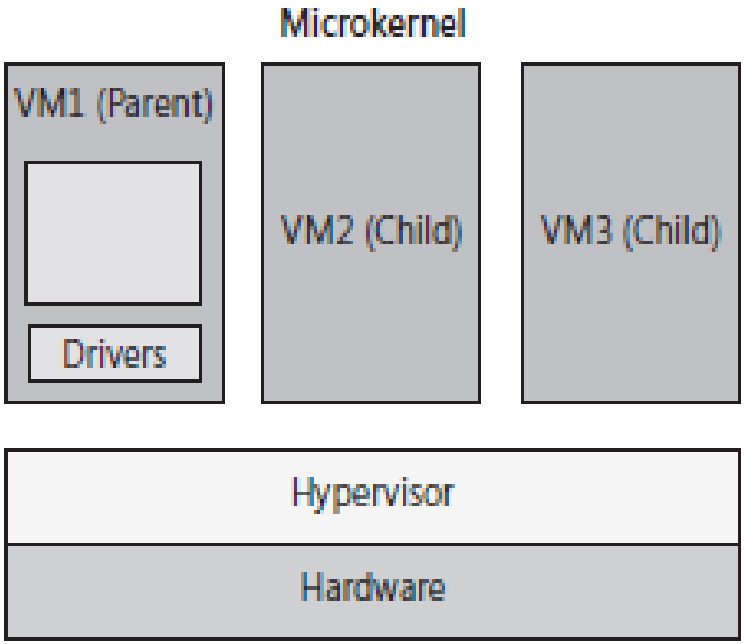


VMware ESXi

Архитектури на хипервайзори

Микро-кернел

- Включва само основни функции (управление на физическата памет и планиране на процесите);
- Малък по размер код;
- Драйверите на устройствата са извън хипервайзора.



Microsoft Hyper-V, Xen

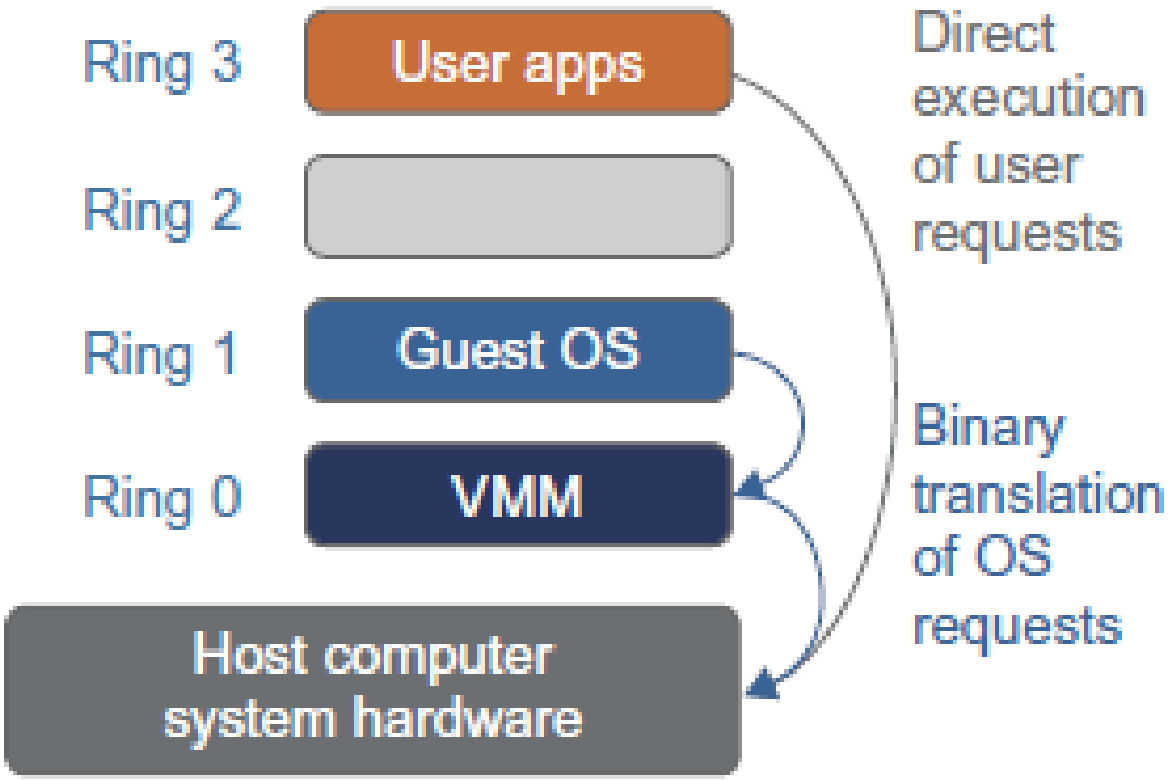
Хардуерна виртуализация

- **Пълна виртуализация** – хост ОС не е необходимо да се модифицира;
- **Хост-базирана виртуализация** – използват се и хост и гост ОС;
- **Пара-виртуализация** – необходима е модификация на гост ОС.

Пълна виртуализация

- Некритичните инструкции (не контролират хардуер или не касаят сигурността на системата) се изпълняват директно върху хардуера.
- Критичните инструкции се заменят с trap (системно извикване) към хипервайзора и се емулират софтуерно – *Binary translation*.

Пълна виртуализация



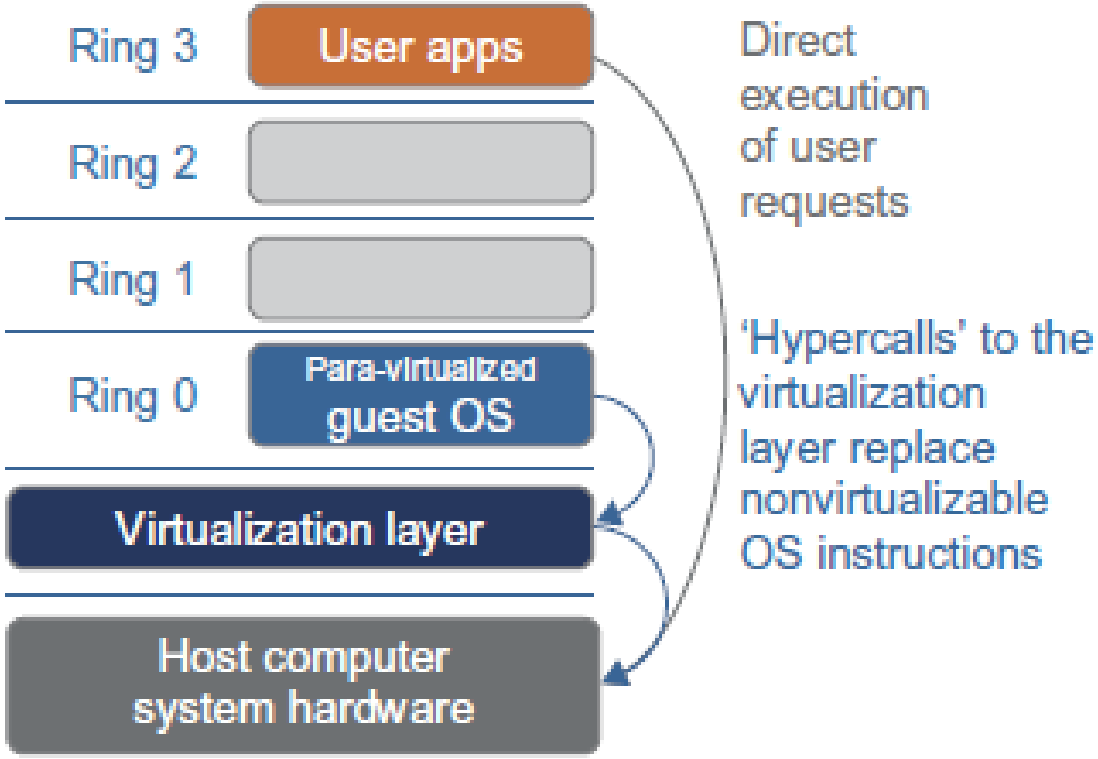
Хост-базирана виртуализация

- Използва се хост ОС за управление на хардуера (драйвери).
- Лесна инсталация.
- Изпълнение на ВМ заедно с други приложения.
- Ниска производителност.

Пара-виртуализация

- Необходимост от модифициране на гост ОС.
- Предоставя се специален API.

Пара-виртуализация



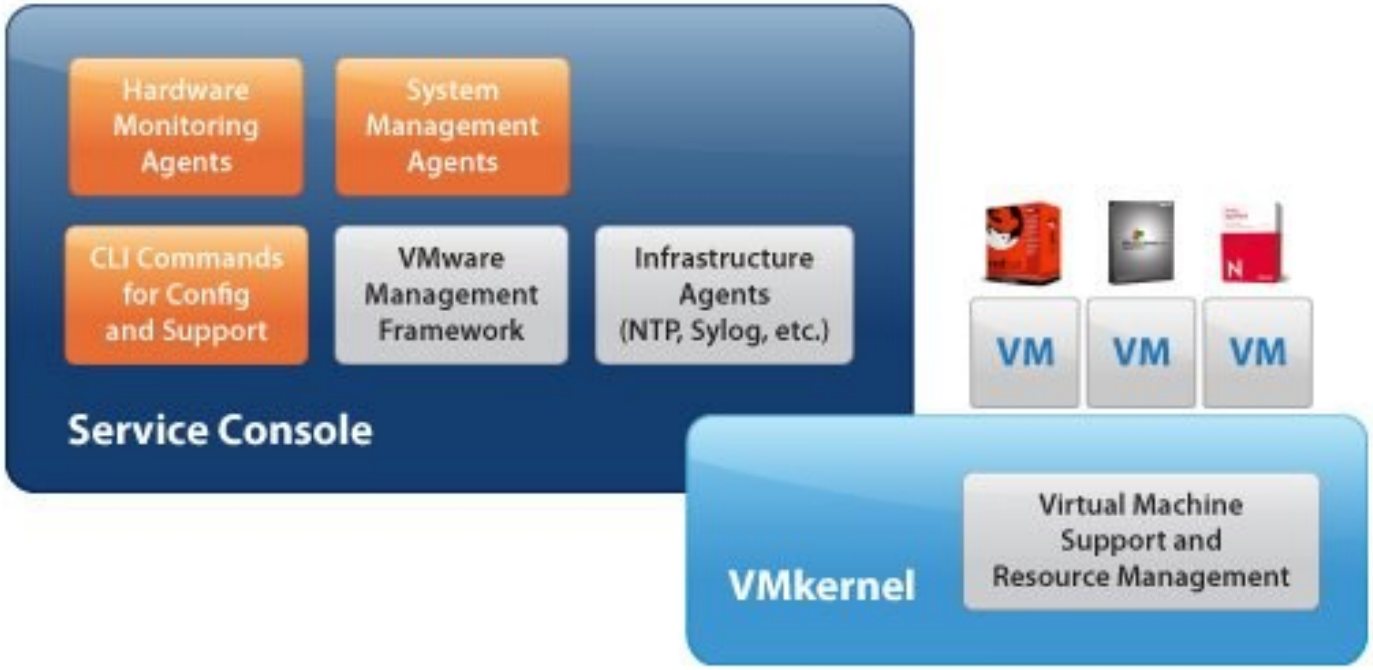
VMware хипервайзор

- 1999 – Workstation 1.0
- 2001 – ESX 1.0 (тип 1) GSX 1.0 (тип 2)
- 2011 – ESXi

Elastic Sky X

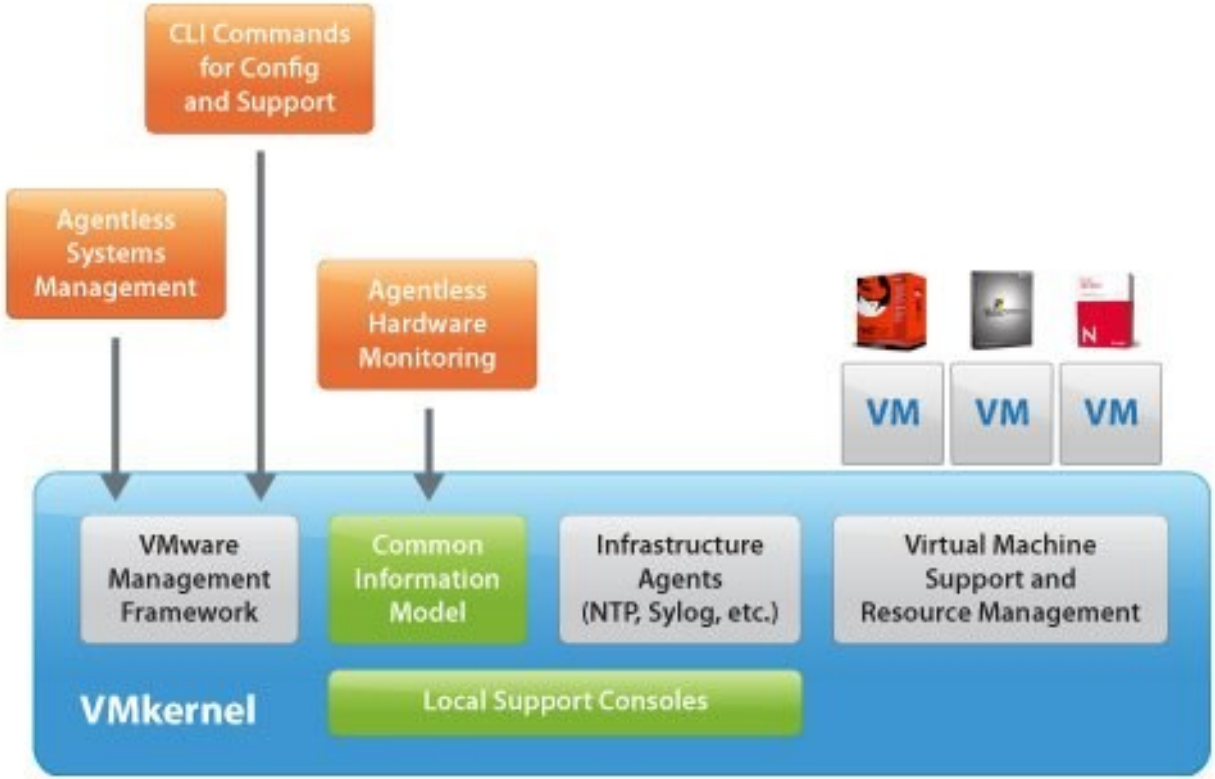
VMware ESX

- Използва Linux базирана конзола за управление.



VMware ESXi

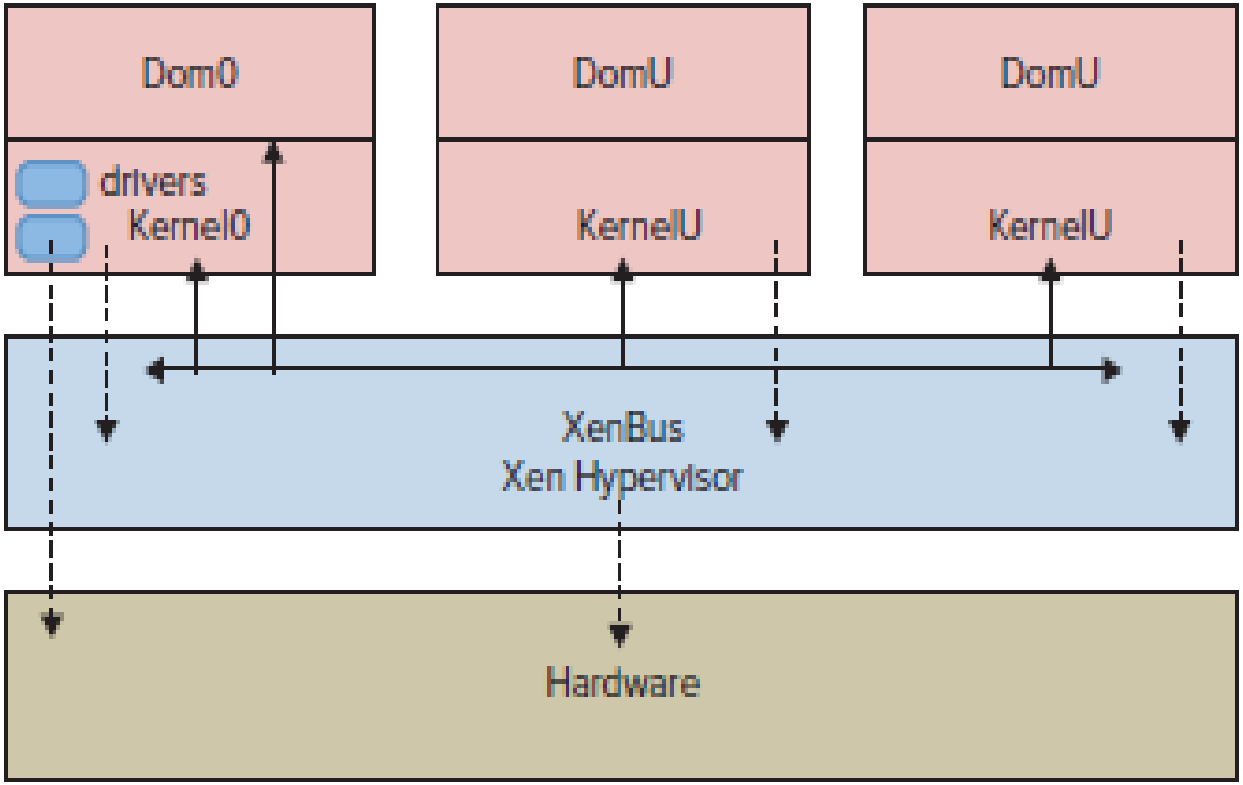
- Elastic Sky X integrated



Citrix Xen

- Проект на университета в Кембридж – създаване на ефикасна платформа за разпределени изчисления;
- 2002 – open source;
- 2008 – Citrix Xen;
- Тип 1 bare metal.

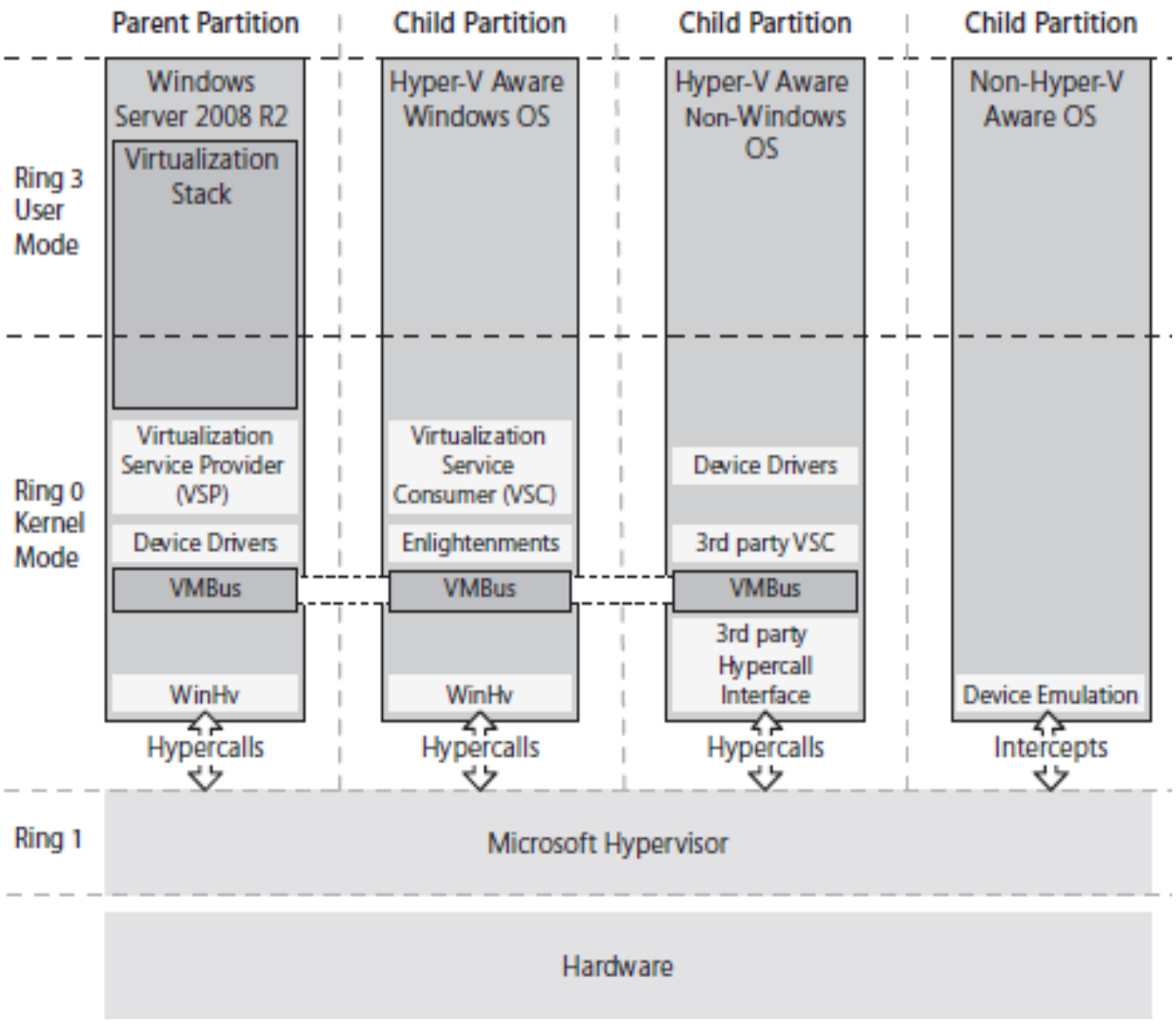
Citrix Xen


Dom0
DomU
DomU
drivers
Kernel0
KernelU
KernelU
XenBus
Xen Hypervisor
Hardware

Microsoft Hyper-V

- 2005 – Virtual Server, базиран на разработка на Connectix;
- Тип 2;
- 2008 – Hyper-V;
- Тип 1.

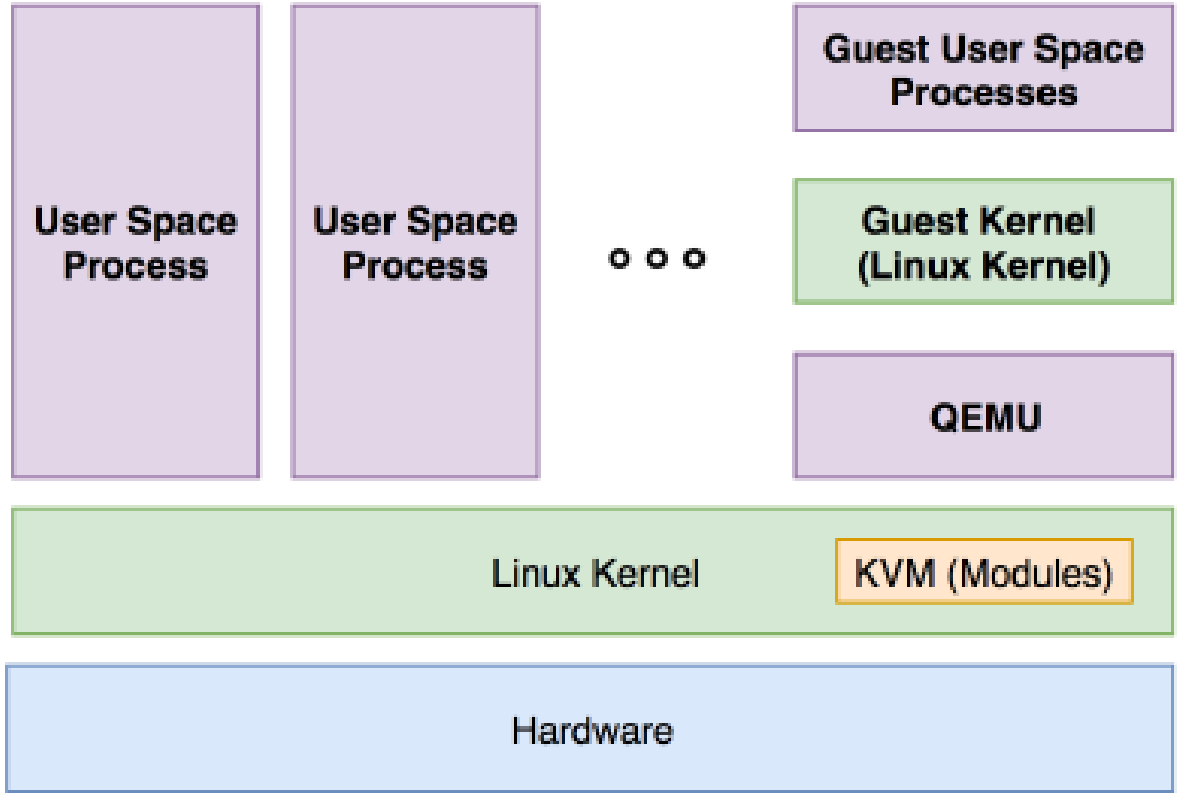
Microsoft Hyper-V



Kernel Virtual Machine (KVM)

- 2006 – проект на Ави Кивити;
- Част от Linux кернел 2.6;
- Управлението на паметта и планирането на процесите се извършва от Linux ядрото;
- Малък хипервайзор.

Kernel Virtual Machine (KVM)



Въпроси?