

Особенности применения технологии виртуализации при создании информационных ресурсов

Гочаков Александр Владимирович

Сибирский научно-исследовательский
гидрометеорологический институт

Научно-практическая школа-семинар молодых ученых и специалистов в области гидрометеорологии
31 октября - 2 ноября 2012 г.,
г. Новосибирск

Что такое виртуализация?

- "Отделение логического процесса от физического способа его реализации"
- "Виртуализация в вычислениях — процесс представления набора вычислительных ресурсов или их логического объединения, который дает какие-либо преимущества перед оригинальной конфигурацией".
- "Виртуализация – это дополнительный уровень изоляции вычислительных процессов по сравнению с тем, что предоставляют сегодня операционные системы".

Предпосылки

- корпорация IBM предложила механизм исполнения виртуальных машин (VM) на мэйнфреймах System 360/370, который был нужен для поддержки работы различных версий ОС
- возможность параллельного запуска на одном компьютере нескольких разных ОС для разработчиков и тестирования
- для совместимости с версией ОС
- Повышения эффективности использования оборудования

- уровень загрузки процессорных мощностей у серверов под управлением Windows не превышает 10%
- у Unix-систем этот показатель лучше, но тем не менее в среднем не превышает 20%.

```

top - 12:10:31 up 3 days, 21:23, 1 user, load average: 1.44, 1.15, 0.70
Tasks: 145 total, 2 running, 143 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu0  : 94.0%us, 3.6%sy, 0.0%ni, 2.3%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Cpu1  : 0.0%us, 0.0%sy, 0.0%ni, 96.3%id, 3.7%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Cpu2  : 11.7%us, 1.0%sy, 0.0%ni, 87.3%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Cpu3  : 86.7%us, 0.0%sy, 0.0%ni, 13.3%id, 0.0%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem:   3756780k total, 3397484k used, 359296k free, 40704k buffers
Swap:  3028212k total, 2532k used, 3025680k free, 2819444k cached

```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
9982	mysql	20	0	559m	336m	4748	S	111	9.2	903:41.98	mysqld
14376	root	20	0	50548	42m	3780	R	87	1.2	0:02.72	c_winds_map.pl
13910	root	20	0	8636	4688	2296	S	1	0.1	0:00.30	shapeToSql.pl
1	root	20	0	772	304	260	S	0	0.0	0:03.76	init
2	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	kthreadd
3	root	RT	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.08	migration/0
4	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.06	ksoftirqd/0
5	root	RT	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.04	migration/1
6	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.04	ksoftirqd/1
7	root	RT	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.08	migration/2
8	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.06	ksoftirqd/2
9	root	RT	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.04	migration/3
10	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.06	ksoftirqd/3
11	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:15.48	events/0
12	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.76	events/1
13	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.60	events/2
14	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.86	events/3
15	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	khelper
110	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:04.60	kblockd/0
111	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:03.68	kblockd/1
112	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:04.20	kblockd/2
113	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:03.42	kblockd/3
116	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	kacpid
117	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	kacpi_notify
204	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	ata/0
205	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	ata/1
206	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	ata/2
207	root	15	-5	0	0	0	S	0	0.0	0:00.00	ata/3

Многозадачность ОС для архитектуры x86 условна. По большому счету к ним скорее стоит относиться как к однозадачным системам. Запускать в их среде несколько сервисов можно, но с точки зрения надежности и балансировки нагрузки – не всегда целесообразно.

Цели

- Эффективное использование вычислительных ресурсов
- Сокращение расходов на инфраструктуру
- Повышение гибкости и скорости реагирования системы
- Несовместимые приложения могут работать на одном компьютере
- Повышение доступности (возможности резервирования)
- Повышение управляемости инфраструктуры

Определения

- Виртуальной машиной будем называть программную или аппаратную среду, которая скрывает настоящую реализацию какого-либо процесса или объекта от его видимого представления.
- Виртуальная машина — это полностью изолированный программный контейнер, который работает с собственной ОС и приложениями, подобно физическому компьютеру. Виртуальная машина действует так же, как физический компьютер, и содержит собственные виртуальные (т.е. программные) ОЗУ, жесткий диск и сетевой адаптер.

Виртуальная машина



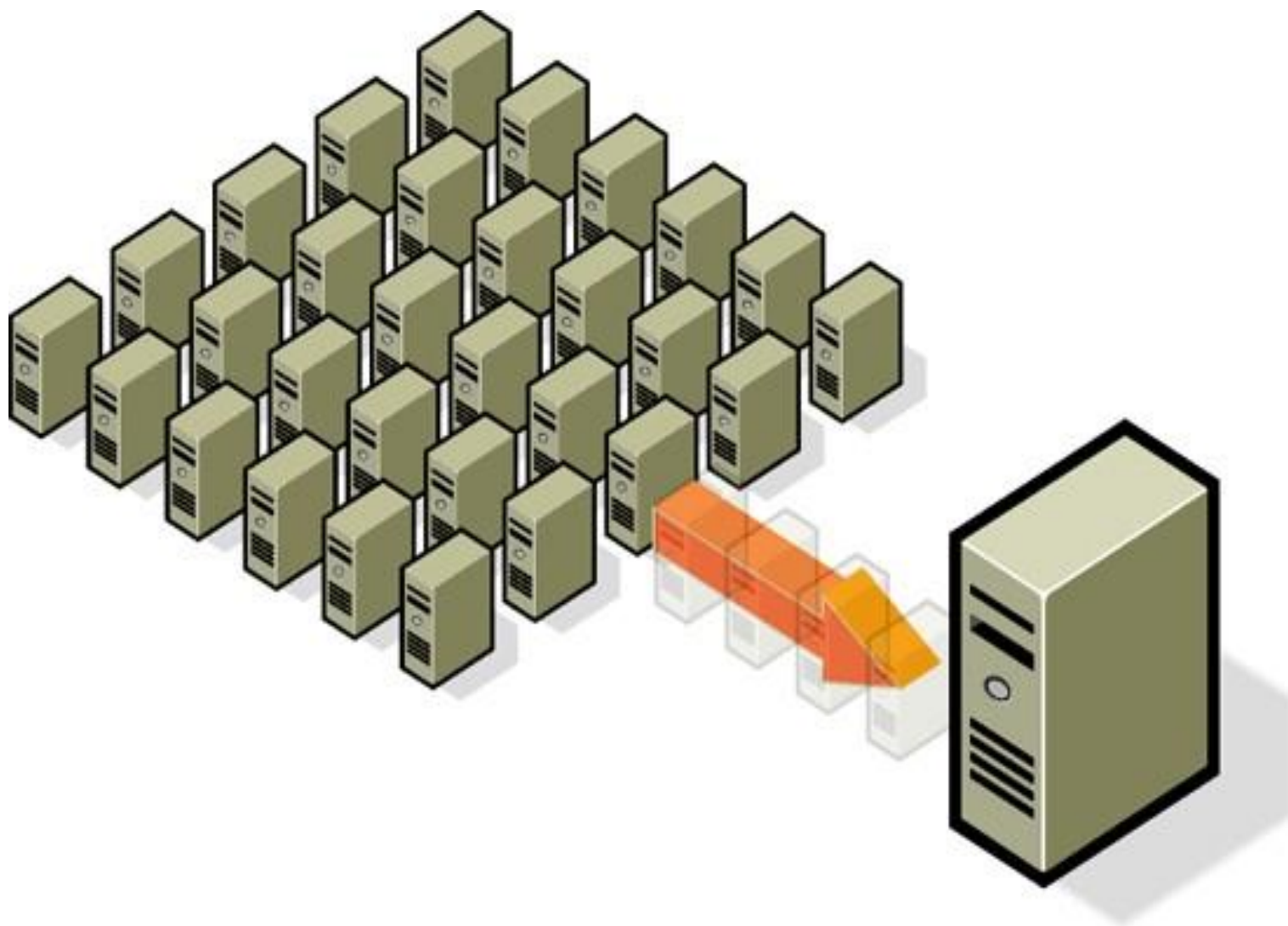
Виртуальная машина

- Совместимость со всеми стандартными операционными системами, приложениями и драйверами устройств
- Изолированность между собой
- Инкапсуляция полного комплекта виртуальных аппаратных ресурсов, ОС, приложений
- Независимость от оборудования

Виды виртуализации

- виртуализация серверов (полная виртуализация и паравиртуализация)
- виртуализация на уровне операционных систем,
- виртуализация приложений,
- виртуализация представлений.

Виртуализация серверов



Виртуализация серверов

- запуск на одном физическом сервере нескольких виртуальных серверов
- VMware ESXi, Microsoft Hyper-V, KVM, XEN
- полная виртуализация
- паравиртуализация

Полная виртуализация

Используются немодифицированные экземпляры гостевых операционных систем, а для поддержки работы этих ОС служит общий слой эмуляции их исполнения поверх хостовой ОС.

VMware Workstation, VMware Server, , Parallels Desktop, Parallels Server, MS Virtual PC, MS Virtual Server, Virtual Iron, VirtualBox, kvm

К достоинствам данного подхода можно причислить относительную простоту реализации, универсальность и надежность решения; все функции управления берет на себя хост-ОС.

Недостатки — высокие дополнительные накладные расходы на используемые аппаратные ресурсы, отсутствие учета особенностей гостевых ОС, меньшая, чем нужно, гибкость в использовании аппаратных средств.

Полная виртуализация



Паравиртуализация

Модификация ядра гостевой ОС выполняется таким образом, что в нее включается новый набор API, через который она может напрямую работать с аппаратурой, не конфликтуя с другими виртуальными машинами.

Достоинства данной технологии заключаются в отсутствии потребности в хостовой ОС – VM, устанавливаются фактически на "голое железо", а аппаратные ресурсы используются эффективно.

Недостатки — в сложности реализации подхода и необходимости создания специализированной ОС-гипервизора.

VMware ESXi Server, Xen, Microsoft Hyper-V, kvm-virtio

Паравиртуализация



Виртуализация на уровне ядра ОС

Этот вариант подразумевает использование одного ядра хостовой ОС для создания независимых параллельно работающих операционных сред.

Virtuozzo (для Linux и Windows), OpenVZ, Solaris Containers

Достоинства — высокая эффективность использования аппаратных ресурсов, низкие накладные технические расходы, отличная управляемость, минимизация расходов на приобретение лицензий.

Недостатки — реализация только однородных вычислительных сред.

Виртуализация на уровне ядра ОС

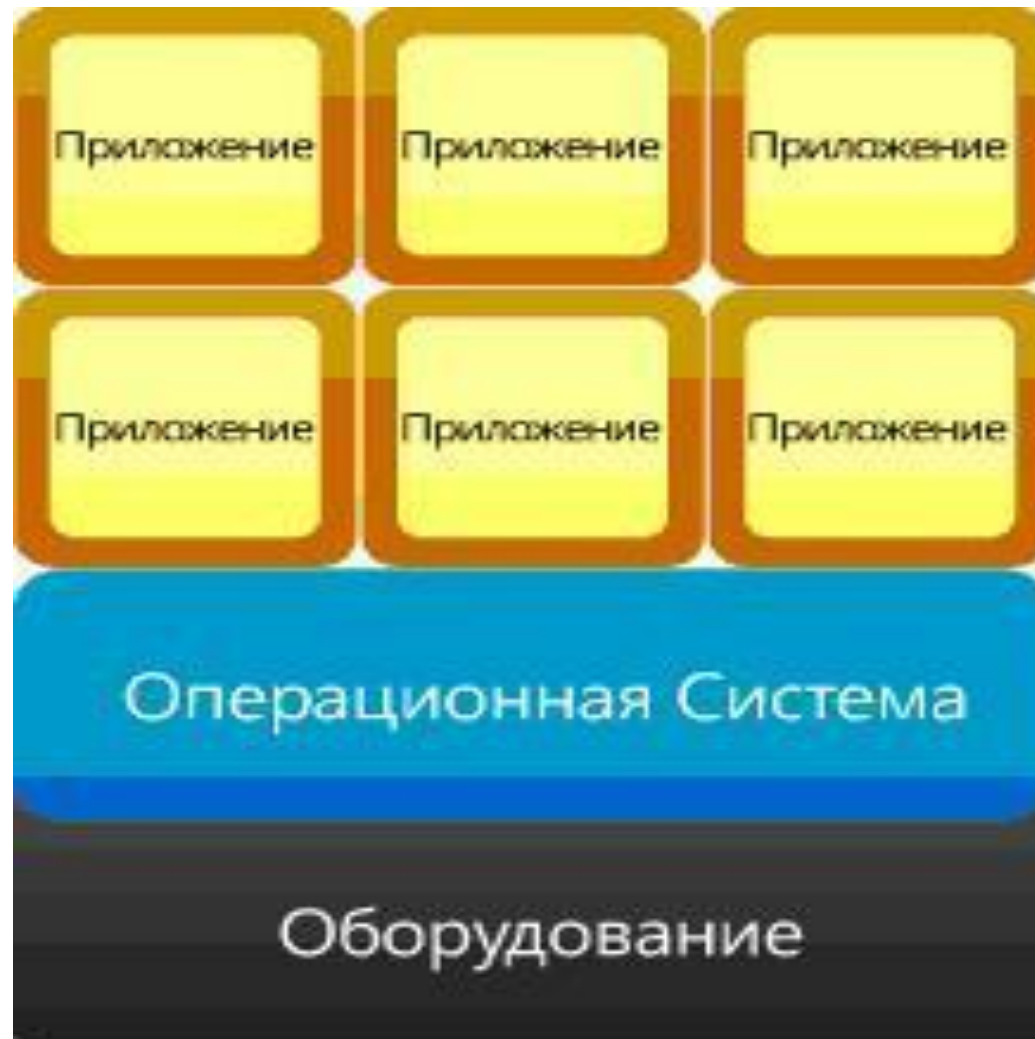


Виртуализация приложений

подразумевает применение модели сильной изоляции прикладных программ с управляемым взаимодействием с ОС, при которой виртуализируется каждый экземпляр приложений, все его основные компоненты: файлы (включая системные), реестр, шрифты, INI-файлы, COM-объекты, службы.

Sun Java Virtual Machine, Microsoft Application Virtualization, Symantec/Altiris, Wine, Android

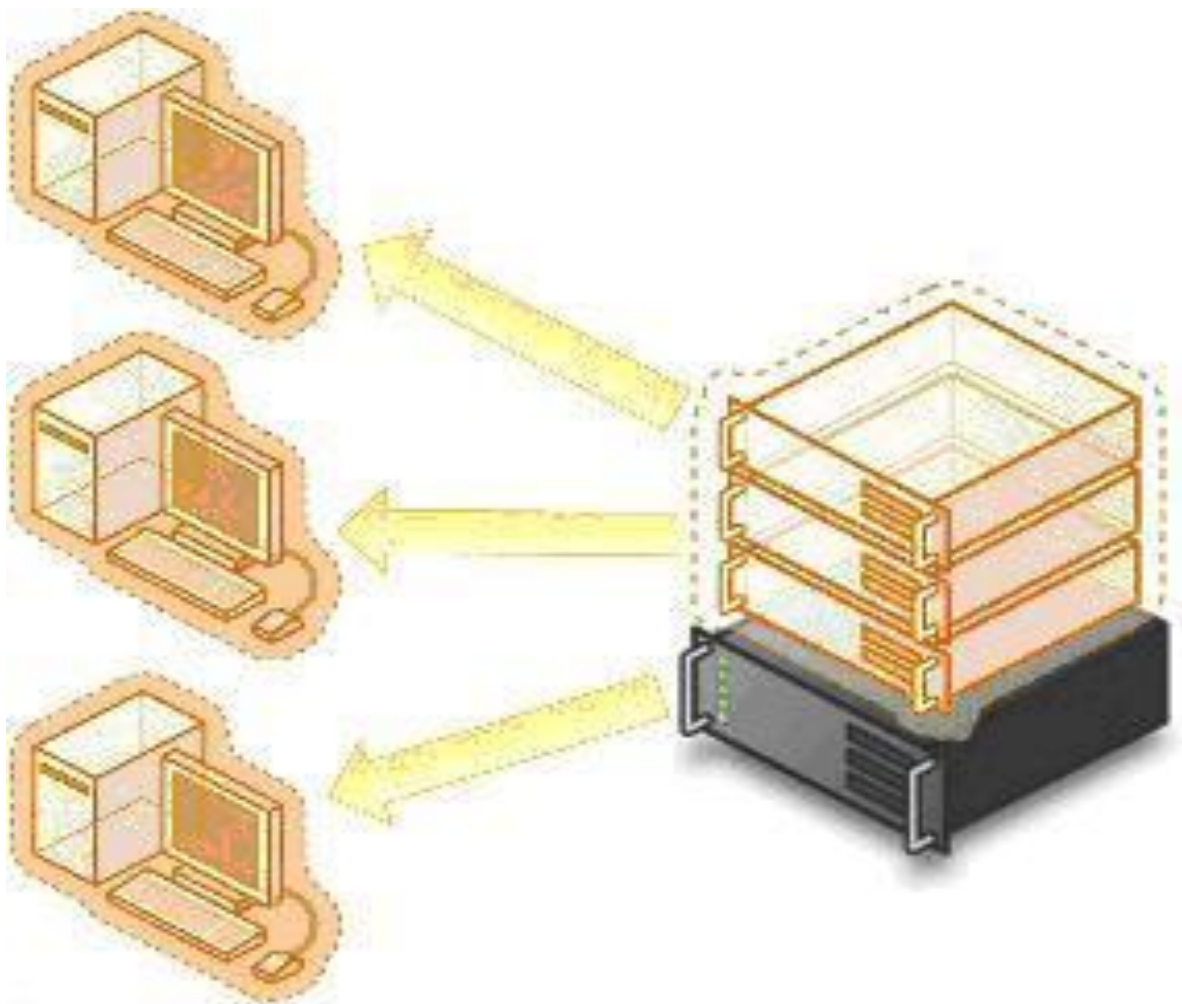
Виртуализация приложений



Виртуализация представлений (рабочих мест)

Виртуализация представлений подразумевает эмуляцию интерфейса пользователя. Т.е. пользователь видит приложение и работает с ним на своём терминале, хотя на самом деле приложение выполняется на удалённом сервере, а пользователю передаётся лишь картинка удалённого приложения.

Виртуализация представлений (рабочих мест)



KVM - Kernel Virtual Machine



The image shows the CentOS installation package selection screen. At the top left is the CentOS logo and the text "CentOS". Below this is a sidebar menu with the following items: "Графические среды", "Приложения", "Программирование", "Серверы", "Базовая система", "Виртуализация" (highlighted), "Кластеры", and "Кластерное хранилище". To the right of the sidebar is a list of selected packages: "KVM" and "Виртуализация". Below the package list is a text box containing "Поддержка виртуализации." and a status message "4 of 5 optional packages selected". At the bottom right, there are three buttons: "Дополнительные пакеты", "Назад", and "Далее". At the bottom left, there is a button labeled "Что нового".

CentOS

Графические среды
Приложения
Программирование
Серверы
Базовая система
Виртуализация
Кластеры
Кластерное хранилище

KVM
 Виртуализация

Поддержка виртуализации.

4 of 5 optional packages selected

Дополнительные пакеты

Что нового

Назад

Далее

KVM

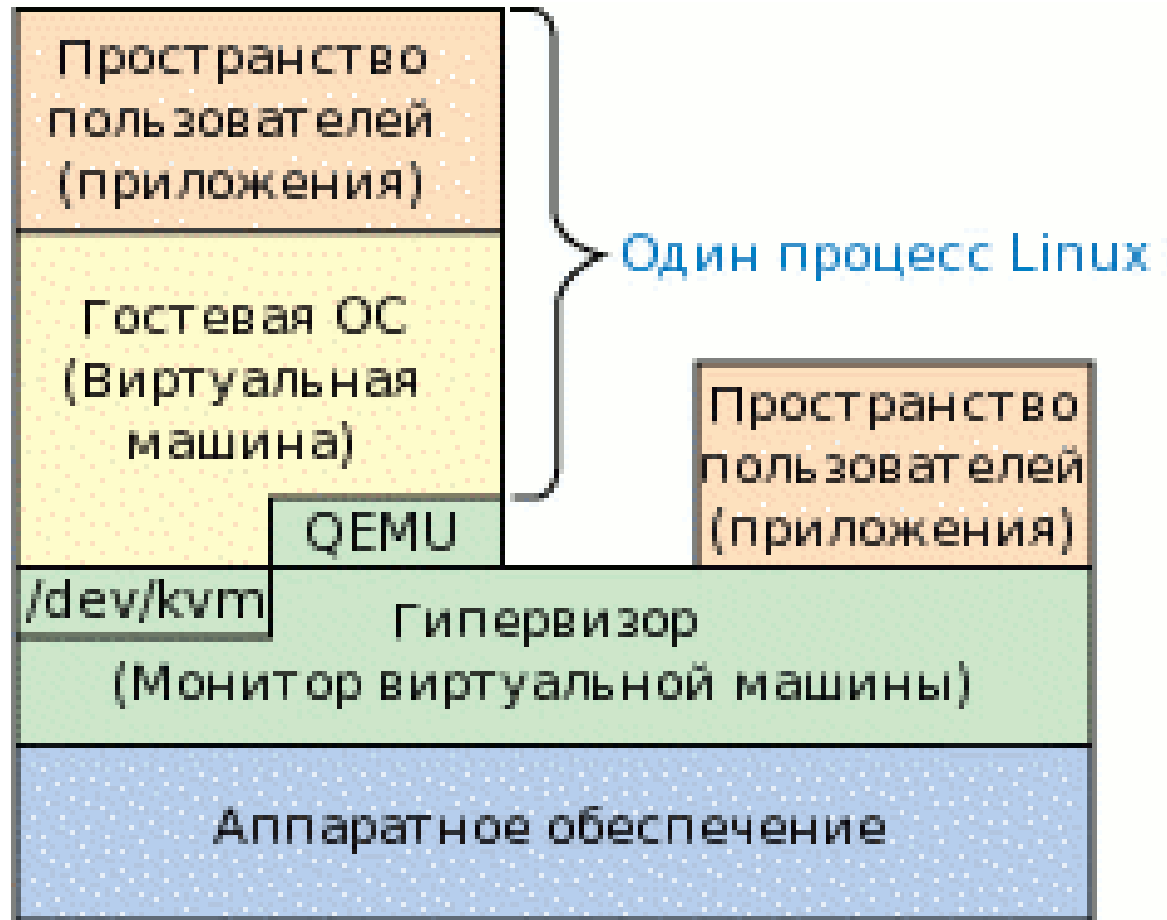
Подход, который использует KVM, состоит в том, чтобы превратить ядро Linux в гипервизор простой загрузкой модуля ядра. Модуль ядра экспортирует устройство, называемое `/dev/kvm`, которое делает возможным гостевой режим ядра (вдобавок к обычным режимам ядра и пользователей)

`/dev/kvm` отличается тем, что каждый процесс, который его открывает, видит другую карту (для поддержания изоляции виртуальных машин).

KVM просто превращает ядро Linux в гипервизор

KVM обеспечивает виртуализацию памяти с помощью `/dev/kvm`.

KVM



QEMU - Quick EMUlator

Выполнение операции ввода/вывода с гостевой операционной системы обеспечивается QEMU. QEMU – это виртуализационная платформа, которая позволяет виртуализировать все оборудование РС (включая диски, графические адаптеры, сетевые устройства). Любые запросы ввода/вывода, которые делает гостевая операционная система, перехватываются и направляются в пользовательский режим для эмулирования с помощью процесса QEMU.

Виртуальный диск. Образ диска

```
qemu-img create [-6] [-e] [-b base_image] [-f  
format] filename [size]
```

- Raw
- Qcow2
- Cow
- Vmdk
- cloop

LVM-том (Logical Volume Manager)

Достоинства

- Более высокая производительность
- Механизм создания snapshot для резервирования без остановки виртуальной машины

Недостатки

- Сложность переноса образа виртуальной машины
- Более сложная логическая структура организации

Спасибо за внимание