

УДК 004.725.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛИЗАЦИИ

М. М. Минюков, А. В. Калачев

Алтайский государственный университет,
г. Барнаул

Статья посвящена исследованию различных технологий виртуализации, их архитектуре и преимуществам использования.

Ключевые слова: технологии виртуализации, VMware, Hyper-V, монолитная архитектура, микроядерная архитектура, гипервизор.

Технология виртуализации позволяет разворачивать на одном физическом сервере различное количество виртуальных серверов, то есть эмулировать аппаратную часть для дальнейшей установки сторонней операционной системы, а также приложений. Благодаря технологии виртуализации есть возможность эмулировать большое количество сетевых адаптеров и процессоров для различных нужд. Виртуальные машины могут взаимодействовать как с другими виртуальными машинами по сети, так и другими реальными, физическими серверами.

Технологии виртуализации позволяют распределить вычислительную мощность физического сервера, который является хостом для виртуальных машин, между виртуальными машинами, в зависимости от их загрузки.

На сегодняшний день основными средствами виртуализации серверов считаются продукты VMware vSphere, VMware vSphere Hypervisor и Microsoft Hyper-V. Компания VMware, на данный момент является лидером на рынке виртуализации, и продолжает уверенно занимать это место. Решения и продукты компании VMware в основном направлены для работы с клиентами среднего и крупного бизнеса, в отличие от решений компании Microsoft, которые больше отдают предпочтение малому бизнесу.

Также существуют и другие средства для виртуализации серверов, среди которых можно выделить: Citrix XenServer, Parallels Virtuozzo Containers и Parallels Server 4 Bare Meta.

VMware vSphere

Компания VMware занимает большую часть на рынке виртуализации (около 50%) и

остаётся лидером в этой сфере, не смотря на успехи разработчиков Microsoft в этой же сфере. У компании VMware имеется два продукта на базе серверных гипервизоров: VMware vSphere и бесплатная версия VMware vSphere Hypervisor.

VMware vSphere – это комплекс программных компонентов, которые позволяют создать эффективную виртуальную инфраструктуру. Сама vSphere включает в себя гипервизор VMware vSphere Hypervisor. Этим гипервизором управляет централизованное средство управления VMware vCenter Server. С помощью vCenter Server можно получить дополнительный функционал от гипервизора, за счет того, что виртуальные машины будут мигрировать с одного устройства на другое, будет автоматически перераспределяться нагрузка, будут строиться отчеты и ряд других компонентов которые позволяет сделать vCenter Server. Также у VMware есть графический клиент (vSphere Client), с помощью которого удобно всей виртуальной инфраструктурой.

Среди преимуществ также можно выделить высокую гибкость всей инфраструктуры. Технология VMotion позволяет осуществлять миграцию виртуальных машин между физическими серверами без остановки их работы. Перенос осуществляется, копированием памяти виртуальной машины с одного физического сервера на другой, с последующей передачей управления. Все данные виртуальной машины при этом хранятся на внешней системе хранения данных. Время заморозки виртуальной машины при передаче управления меньше секунды. За это время не успевают порваться никакие сессии пользователей, подключения к СУБД, файловым сервисам или любым другим сервисам ЦОД. Поль-

зователь вообще не замечает, что с виртуальной машиной, что то происходит.

Технология DRS (Distributed Resource Scheduler) – динамическая балансировка нагрузки между различными физическими серверами в кластере. Технология DRS работает на основе технологии VMotion, она отслеживает загрузку различных физических серверов и выравнивает нагрузку, перенося виртуальные машины с перегруженного сервера на менее нагруженный сервер. Эта технология позволяет существенно экономить электроэнергию. В случае низкой нагрузки на инфраструктуру, например, ночью, сервер автоматически может собрать все виртуальные машины на несколько серверов, а остальные серверы выключить. Когда нагрузка возрастает, выключенные серверы будут включены снова и автоматически включатся в работу.

Архитектура гипервизора VMware отличается от архитектуры гипервизора Hyper-V. На сегодняшний день существуют два типа архитектуры гипервизоров: монолитный и микроядерный.

Главное отличие состоит в том, что в продукте VMware в качестве составных частей гипервизора фигурируют драйверы устройств (монолитная архитектура). Все виртуальные машины в такой модели работают поверх гипервизора, и когда виртуальной машине нужно обратиться к оборудованию, она должна пройти через гипервизор и драйвера физической машины. Такая архитектура обеспечивает высокую производительность и надежность, но и имеет ряд недостатков, например, сокращается число поддерживаемых платформ. Монолитная архитектура приведена на рисунке 1.

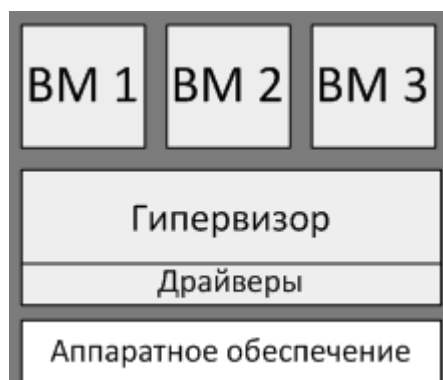


Рисунок 1 – Монолитная архитектура

VMware vSphere более дорогой продукт, по сравнению с Hyper-V, так как лицензию для vSphere нужно приобретать отдельно от ОС Windows Server. Но стоит отметить, что

если Windows Server запускать в VMware, то лицензия будет распространяться на все виртуальные машины с установленным на них Windows Server.

Hyper-V

Hyper-V, решение для создания виртуализированной инфраструктуры от компании Microsoft, которая является главным конкурентом компании VMware. Hyper-V занимает второе место в сфере виртуализации, и охватывает около 25% данного рынка. Сейчас Hyper-V поставляется в двух вариантах: в качестве роли в Server 2012 R2 и Server 2012 или в виде бесплатно продукта Hyper-V Server 2012 R2.

Первоначально Hyper-V поставлялся в составе системы Server 2008. Первая версия не поддерживала динамическую миграцию, но на первом этапе она позволяла выполнять быструю миграцию. Эта технология допускает небольшие простои в работе, в то время, когда выполняется перемещение файлов виртуальных машин между физическими машинами. Microsoft модернизировала Hyper-V в версии Server 2012. В этом выпуске Hyper-V позволяет выполнять динамическую миграцию, что дает виртуальным машинам возможность перемещаться между физическими серверами, не вызывая простоев в работе всей инфраструктуры. По сути, динамическая миграция является ответом Microsoft компании VMware, так как у них имеется технология VMotion.

Архитектура Hyper-V, кардинально отличается от архитектуры, реализованной в решении VMware. В Hyper-V используется микроядерная архитектура. В микроядерной архитектуре, у гипервизора нет драйверов, в отличие от гипервизора в монолитной архитектуре. В микроядерной архитектуре гипервизор осуществляет две функции: распределение ресурсов памяти и распределение ресурсов процессора. Плюс такого решения в том, что гипервизор занимает очень маленькое количество памяти (менее 1,5 Мб).

Для работы с аппаратным обеспечением устанавливается виртуальная машина, которая является родительской виртуальной машиной. И все драйвера теперь находятся именно в родительской виртуальной машине. Все остальные виртуальные машины, когда хотят обратиться к аппаратному обеспечению, делают это через родительскую машину, которая в свою очередь, через драйвера обращается к аппаратному обеспечению. Микроядерная архитектура приведена на рисунке 2.

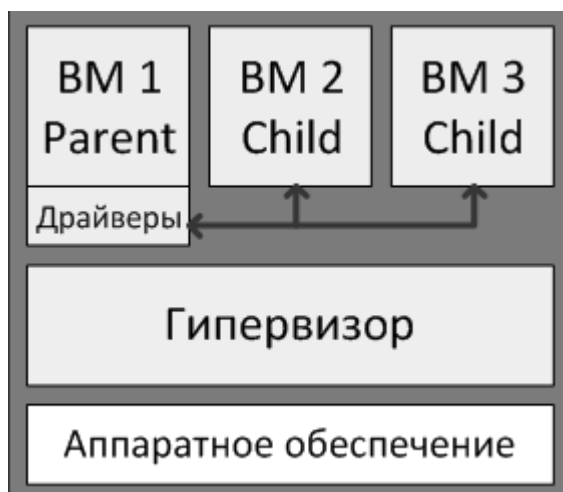


Рисунок 2 – Микроядерная архитектура

Также к преимуществам такой архитектуры является то, что все драйвера находятся в родительской машине, которые можно с легкостью обновлять, не дожидаясь выхода новой версии гипервизора.

Еще одно отличие касается лицензирования. Hyper-V Server 2012 R2 не включают в себя лицензий на гостевые ОС. С другой стороны, купив продукт Server 2012 R2, можно получить одну лицензию на установку Server 2012, в зависимости от того, с какой версией работает компания.

Другие средства виртуализации серверов

Продукты Hyper-V и VMware ESX Server с большим отрывом лидируют на рынке средств виртуализации серверов, но это не единственные представители данной категории. Также можно выделить компанию Citrix, и ее продукт XenServer. В его основе лежит гипервизор Xen с открытым исходным кодом. Главное отличие XenServer от продукта Microsoft, в том, что XenServer построено на базе системы Linux. Оно поддерживает аппаратную виртуализацию, а также обеспечивает перемещение виртуальных машин между хостами без прекращения работы. С этой целью используется технология XenMotion.

Еще один представитель данной категории, это компания Parallels. Самым популярным ее продуктом является средство виртуализации для компьютеров пользователей Mac. Эта компания выпускает два решения

виртуализации для операционной системы Windows: Parallels Virtuozzo Containers и Parallels Server 4 Bare Metal. Parallels Virtuozzo Containers относится к другому типу средств виртуализации. В отличие от продуктов компаний VmWare и Microsoft, которые осуществляют виртуализацию на аппаратном уровне, решение компании Parallels функционирует на уровне операционной системы. Для этого метода характерны меньшие накладные расходы, чем при использовании аппаратной виртуализации, но в то же время он отличается меньшей гибкостью, поскольку все виртуальные контейнеры должны функционировать под управлением одной и той же операционной системы. Продукт Parallels Server 4 Bare Metal представляет собой платформу виртуализации на основе гипервизора, которая позволяет использовать в виртуальной машине до 12 виртуальных процессоров и оснащать каждую виртуальную машину оперативной памятью емкостью до 64 Гбайт. Примечательно, что виртуальные машины Parallels Server 4 Bare Metal оснащены средствами USB, чем не могут похвастаться ни vSphere, ни Hyper-V.

Данные технологии виртуализации позволяют сократить количество физических серверов в 10-15 раз, сократить затраты на закупку и обновление парка серверов, также упрощается процедура восстановления работы после сбоя физического сервера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михеев М. Администрирование VMware vSphere 5, 3-е изд.: ДМК Пресс, 2012. – 504 с.: ил.2. - С. 71-72.
2. Windows server 2008 R2 теперь полностью доступен для разработчиков [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://xakep.ru/2009/08/17/49211/>, свободный
3. Путеводитель по лабиринту виртуализации [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.osp.ru/win2000/2011/10/13012691/>, свободный

Минюков Михаил Михайлович – студент-магистр, e-mail: minyukov1606@gmail.com;
Калачев Александр Викторович – к. ф.-м. н., доцент;