

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ И ВИРТУАЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Соколова М. Ю., канд. эконом. наук,

доцент кафедры информационных систем в экономике и управлении,
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, г. Саранск

Сатаева А. С., студентка 1 курса экономического факультета,
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, г. Саранск

Чернова М. А., студентка 1 курса экономического факультета,
Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва, г. Саранск

В предлагаемой статье рассматриваются общие вопросы виртуализации и виртуальных машин, а также технологии их реализации. Приводится анализ наиболее распространенных виртуальных машин.

Ключевые слова: технологии виртуализации, виртуальная машина, преимущества виртуальных машин, анализ виртуальных машин

Повышенный интерес к компьютерным технологиям виртуализации в настоящее время не случаен. Вычислительная мощность нынешних процессоров быстро растет, и вопрос даже не в том, на что эту мощь расходовать, а в том, что современная «мода» на двухъядерные и многоядерные системы, проникшая уже и в персональные компьютеры (ноутбуки и десктопы), как нельзя лучше позволяет реализовать богатейший потенциал идей виртуализации операционных систем и приложений, выводя удобство пользования компьютером на новый качественный уровень. Технологии виртуализации становятся одним из ключевых компонентов в самых новых и будущих процессорах Intel и AMD, в операционных системах от Microsoft и ряда других компаний.

В широком смысле, понятие виртуализации представляет собой сокрытие настоящей реализации какого-либо процесса или объекта от истинного его представления для того, кто им пользуется. Продуктом виртуализации является нечто удобное для использования, на самом деле, имеющее более сложную или совсем иную структуру, отличную от той, которая воспринимается при работе с объектом. В компьютерных технологиях под термином «виртуализация» обычно понимается абстракция вычислительных ресурсов и предоставление пользователю системы, которая «инкапсулирует» собственную реализацию.

Сам термин «виртуализация» в компьютерных технологиях появился в шестидесятых годах прошлого века вместе с термином «виртуальная машина», означая продукт виртуализации программно-аппаратной платформы. В то время виртуализация была, скорее, интересной технической находкой, чем перспективной технологией. Разработки в сфере виртуализации в шестидесятых-семидесятых годах проводились только компанией IBM. С появлением в компьютере IBM M44/44X экспериментальной системы пэйджинга, впервые был

употреблен термин «виртуальная машина», который заменил более ранний термин «псевдо машина». Затем в мэйнфреймах IBM серии System 360/370, можно было использовать виртуальные машины для сохранения предыдущих версий операционных систем. До конца девяностых годов никто кроме IBM так и не решался использовать эту оригинальную технологию всерьез. Однако в девяностых годах стали очевидны перспективы подхода виртуализации: с ростом аппаратных мощностей, как персональных компьютеров, так и серверных решений, вскоре представится возможность использовать несколько виртуальных машин на одной физической платформе.

В 1997 году компания Connectix выпускает первую версию Virtual PC для платформы Macintosh, а в 1998 году VMware патентует свои техники виртуализации. Компания Connectix впоследствии была куплена корпорацией Microsoft, а VMware корпорацией EMC, и на данный момент обе эти компании являются двумя основными потенциальными конкурентами на рынке технологий виртуализации в будущем. Потенциальными - потому что сейчас VMware безоговорочный лидер на этом рынке, однако у Microsoft, как всегда, есть козырь в рукаве.

Понятие виртуализации условно можно разделить на две фундаментально различающиеся категории:

– виртуализация платформ. Продуктом этого вида виртуализации являются виртуальные машины – некие программные абстракции, запускаемые на платформе реальных аппаратно-программных систем.

– виртуализация ресурсов. Данный вид виртуализации преследует своей целью комбинирование или упрощение представления аппаратных ресурсов для пользователя и получение неких пользовательских абстракций оборудования, пространств имен, сетей и т.п.

Если в период широкого применения мэйнфреймов основной задачей виртуальных машин была персонализация рабочей среды пользователя (свой текстовый редактор, компилятор языка Fortran, компоновщик, загруженные процессы и пр.), то сегодня они применяются для решения совершенно иных задач.

Типичный пример применения виртуальных машин – тестирование приложений на корректность работы под управлением различных операционных систем (например, Windows 2000, Windows XP и Windows 98 разных языковых версий с различной комбинацией установленных пакетов обновлений и офисных приложений). Такое тестирование обычно производится при разработке «коробочных» продуктов и в проектах внедрения бизнес-приложений, предполагающих наличие у заказчика действующих рабочих станций и серверов, приобретенных в разные годы.

Тестированию в виртуальных машинах удобно подвергать приложения, влияющие на настройки операционных систем, например инсталляционные приложения. Дело в том, что инсталляционные приложения обычно не только копируют файлы, но и вносят изменения в реестр, файлы конфигурации, переменные окружения, системное меню. Для возвращения операционной системы

в исходное состояние нужно устранить эти изменения, и в случае применения виртуальной машины вместо реальной можно просто восстановить конфигурацию операционной системы из резервной копии виртуальной машины.

Серверные средства управления виртуальными машинами используются тогда, когда на одном физическом сервере требуется выполнять приложения, не отличающиеся высокой степенью загруженности и высоким трафиком, но требующие наличия либо различных платформ, либо несовместимых между собой конфигураций одной и той же платформы.

Помимо разработчиков приложений, системных интеграторов и администраторов сетей, виртуальные машины с настольными операционными системами иногда могут применяться и бизнес-пользователями. Наиболее распространенный пример – использование их для запуска приложений, не функционирующих под управлением операционной системы, установленной на рабочей станции пользователя.

Другими примерами применения являются тестирование работоспособности самих операционных систем или сетевых служб, документирование приложений, предназначенных для платформы, отличной от той, что используется для подготовки документации, демонстрация продуктов для различных платформ и их взаимодействия на одном компьютере, подготовка учебных классов к занятиям путем копирования на рабочие станции виртуальных машин с настроенным программным обеспечением, техническая поддержка многоплатформенных продуктов. Это, конечно же, далеко не все возможности применения виртуальных машин.

Перед возможностью установки нескольких хостовых операционных систем на один компьютер с их отдельной загрузкой, виртуальные машины имеют следующие неоспоримые преимущества:

- возможность работать одновременно в нескольких системах, осуществлять сетевое взаимодействие между ними;
- возможность сделать «снимок» текущего состояния системы и содержимого дисков одним кликом мыши, а затем в течение очень короткого промежутка времени вернуться в исходное состояние;
- простота создания резервной копии операционной системы;
- возможность иметь на одном компьютере неограниченное число виртуальных машин с совершенно разными операционными системами и их состояниями;
- отсутствие необходимости перезагрузки для переключения в другую операционную систему и др.

Тем не менее, несмотря на все преимущества, виртуальные машины также имеют и свои недостатки:

- потребность в наличии достаточных аппаратных ресурсов для функционирования нескольких операционных систем одновременно;
- операционная система работает несколько медленнее в виртуальной машине, нежели на «голом железе». Однако, в последнее время показатели производительности гостевых систем значительно приблизились к показателям

физических операционных систем, и вскоре, за счет улучшения технологий реализации виртуальных машин, производительность гостевых систем практически будет равна реальным;

– существуют методы определения того, что программа запущена в виртуальной машине (в большинстве случаев, производители систем виртуализации сами предоставляют такую возможность). Вирусописатели и распространители вредоносного программного обеспечения, конечно же, в курсе этих методов и в последнее время включают в свои программы функции обнаружения факта запуска в виртуальной машине, при этом никакого ущерба вредоносное программное обеспечение гостевой системе не причиняет;

– различные платформы виртуализации пока не поддерживают полную виртуализацию всего аппаратного обеспечения и интерфейсов. В последнее время количество поддерживаемого аппаратного обеспечения стремительно растет у всех производителей платформ виртуализации.

Все перечисленные недостатки виртуальных машин являются в принципе разрешимыми и, по сравнению с большим списком их достоинств, являются не столь существенными. Именно поэтому, технологии виртуализации и виртуальных машин развиваются взрывными темпами, а пользователи находят им все новые и новые применения.

На рынке программного обеспечения присутствует огромное количество виртуальных машин, вот только некоторые из них: Java Virtual Machine, Virtual PC, VMware Workstation, VMware ESX Server, Xen, Parallels workstation, Software Virtualization Solution, Virtuozzo и др. Ниже представлена характеристика наиболее популярных виртуальных машин.

Microsoft Virtual PC 2007

Продукт Virtual PC был куплен корпорацией Microsoft вместе с компанией Connectix и впервые под маркой Microsoft был выпущен как Microsoft Virtual PC 2004. Приобретая Virtual PC и компанию Connectix, компания Microsoft строила далеко идущие планы по обеспечению пользователей инструментом для облегчения миграции на следующую версию операционной системы Windows. Совместимость необходимых приложений всегда беспокоит пользователей при переходе на следующую версию операционной системы и продукт Virtual PC позволяет запускать как новую версию операционной системы в качестве гостевой для ознакомления с ее возможностями, так и старую – для использования программ, которые больше не работают в новой версии операционной системы.

С момента выпуска Virtual PC 2004 инженеры Microsoft смогли значительно усовершенствовать продукт, добавить новые возможности, и в конце 2006 года вышла первая публичная бета Virtual PC 2007. Продукт Virtual PC предназначен для запуска одной или нескольких гостевых операционных систем на настольных системах, прост в использовании и ориентирован на неискушенных в компьютерных технологиях пользователей.

Вот основные возможности, появившиеся в новой версии продукта Virtual PC:

– оптимизация платформы под Windows Vista. На платформе Virtual PC 2004 тоже можно было установить Windows Vista, однако в новой версии продукта эта система работает гораздо быстрее и стабильней;

– увеличение быстродействия за счет использования улучшений, введенных в серверной платформе виртуализации Microsoft Virtual Server 2005 R2;

– поддержка 64-битных хостовых операционных систем Windows. Это означает, что на 64-битной Windows Vista вы сможете установить гостевую систему любой разрядности;

– поддержка звуковых устройств в гостевых системах Windows Vista.

Сама компания Microsoft предлагает домашним и корпоративным пользователям использовать программу Virtual PC 2007 в следующих целях:

– запуск более старых операционных систем в виртуальных машинах для обеспечения совместимости программ. Некоторые новые возможности и изменения Windows Vista, такие как Windows Resource Protection (WRP), могут повлиять на работу программ, предназначенных для более ранних версий Windows;

– разработка и тестирование приложений;

– техническая поддержка. Можно установить несколько экземпляров операционных систем для того, чтобы персонал службы технической поддержки, запуская нужную конфигурацию операционной системы, мог обеспечивать разрешение проблем пользователей в максимально сжатые сроки;

– контроль качества программного обеспечения и запуск приложений в изолированной виртуальной среде, где не страшно повреждение системы;

– обучение пользованию различными операционными системами и приложениями без необходимости приобретения дополнительных компьютеров.

VMware Workstation – по праву самая популярная программа для виртуализации систем. VMware Workstation является мощным и лучшим решением для разработчиков программного обеспечения и системных администраторов, создающих и тестирующих полно-комплексные сетевые приложения класса серверов, работающие в различных средах. Уникальная технология VMware MultipleWorlds позволяет изолировать операционные системы и приложения в пределах создаваемых виртуальных машин, причем в распоряжении каждой виртуальной машины оказывается стандартный компьютер x86, с собственным процессором и памятью. С помощью данного решения вы сможете на одном компьютере вести процессы разработки, тестирования, отладки и запуск многоуровневых браузерных приложений, эксплуатировать новые операционные системы и унаследованные приложения на одном компьютере, устанавливать новые или обновлять имеющиеся операционные системы без выполнения операций с разделами дисков и перезагрузки компьютера.

Новая платформа предлагает расширенные возможности для разработчиков приложений, инженеров по контролю качества, специалистов по продажам технологических решений и IT-администраторов. Одним из самых заметных нововведений пакета VMware Workstation 7 стала расширенная поддержка 32-битных и 64-битных версий Windows. Для отображения состояния виртуальных

машин теперь полноценно используются функции Flip 3D и Aero Peek, реализованные в интерфейсе Windows 7. Пакет VMware Workstation 7 стал первым продуктом с полной поддержкой графической оболочки Aero в системах Windows 7. Существенно расширен перечень трехмерных приложений на базе технологий DirectX 9.0c Shader Model 3 и OpenGL 2.1, которые можно запускать в виртуальных машинах Windows:

- одновременный запуск нескольких гостевых операционных систем на одном компьютере;
- запуск виртуальной машины в окнах рабочего стола основной операционной системы и на полный экран;
- установка виртуальных машин без переразбиения дисков;
- запуск уже установленных на компьютере операционных систем без их переустановки или переконфигурирования;
- запуск приложений операционной системы Windows на компьютере с ОС Linux и наоборот;
- создание и тестирование приложений одновременно для разных систем;
- запуск непротестированных приложений без риска нарушить устойчивую работу системы или потерять критичные данные;
- совместное использование файлов и приложений разными виртуальными машинами за счет использования виртуальной сети;
- запуск клиент-серверных и веб-приложений на одном ПК;
- запуск на одном ПК нескольких виртуальных компьютеров и моделирование работы локальной сети.

Компания VMware сообщила о доступности финальной версии продукта VMware Workstation 7.1, ведущего в отрасли решения для виртуализации настольных систем. Вниманию пользователей предлагается более десятка востребованных усовершенствований и новых функций, в число которых входит вдвое возросшая производительность 3D-графики, поддержка более масштабируемых виртуальных машин, а также тесная интеграция продукта с операционной системой Windows 7. Перечисленные улучшения гарантируют плавное воспроизведение видеоматериалов, а также трехмерных компьютерных игр, запускаемых на виртуальной машине. Кроме того, виртуальные машины VMware Workstation 7.1 могут обеспечить более стабильную и производительную работу требовательных к ресурсам приложений, таких как новая версия САПР-системы Autodesk AutoCAD 2011. Код продукта оптимизирован для запуска на системах, укомплектованных современными процессорами Intel Core i3, i5, i7 и позволяет гипервизору использовать встроенные функции шифрования AES для более быстрого шифрования и дешифровки данных виртуальных машин. Пользователи смогут создавать мощные виртуальные машины, поддерживающие до 8 виртуальных процессоров (или 8 процессорных ядер) и виртуальные диски емкостью до 2 терабайт.

Отдельного упоминания заслуживает реализованная возможность импорта и экспорта виртуальных машин в открытом формате Open Virtualization Format (OVF 1.0), а также возможность их прямой загрузки в пакет VMware

vSphere, ведущую в отрасли платформу для построения облачных инфраструктур. Возможность запуска виртуализованных приложений прямо из панели задач Windows 7 делает границу между виртуальной машиной и настольным окружением менее различимой. Вниманию пользователей также предлагаются механизмы автоматического обнаружения, загрузки и развертывания обновлений VMware Workstation.

VMware Workstation 7.1 поддерживает более 60 операционных систем, их обновленный список включает в себя новейшие версии популярных дистрибутивов Linux, включая Ubuntu 8.04.4 и 10.04, OpenSUSE 11.2, Red Hat Enterprise Linux 5.5, Fedora 12, Debian 5.0.4 и Mandriva 2009.1.

Parallels Workstation

Компания Parallels может считаться новичком на рынке приложений для создания виртуальных машин. Достаточно сказать, что в конце 2005 года вышел бета-релиз лишь второй версии пакета Parallels Workstation. Тем не менее у этого продукта есть свои поклонники. К основным достоинствам Parallels Workstation можно отнести достаточно высокую надежность работы, простоту освоения и эффективное использование ресурсов хост-компьютера.

В настоящее время компания Parallels предлагает три продукта, предназначенные для создания виртуальных машин и управления ими:

- Parallels Workstation – настольное приложение для создания виртуальных машин (в том числе объединенных в локальную сеть) в пределах одного компьютера;

- Parallels Server – серверное приложение, позволяющее IT-менеджерам повысить эффективность использования серверного оборудования за счет создания единой виртуальной вычислительной среды;

- Parallels Enterprise Server – решение, обеспечивающее создание виртуальной инфраструктуры в масштабах предприятия.

Каждая виртуальная машина Parallels Workstation эмулирует автономный компьютер с собственным набором устройств.

Параметры виртуального компьютера сохраняются в конфигурационном файле (в формате PVS). Это текстовый файл, по формату напоминающий inf-файлы. Конфигурационный файл вместе с другими файлами ВМ может быть перенесён на другой хост-компьютер.

В качестве гостевых ОС на виртуальные машины могут быть установлены следующие системы:

- из семейства Windows: Windows 3.1, Windows 3.11, Windows 95/98/Me, Windows NT (Workstation и Server), Windows 2000, Windows XP, Windows 2003 (редакции Standard, Enterprise, Web) и MS-DOS 6.22;

- из семейства Linux: Mandriva Linux (версии 9.2, 10, 10.1), Red Hat Linux (версии 7.3, 8.0, 9.0), Red Hat Enterprise Linux (версии WS3, ES4, ES3), SuSE Linux (версии с 9.0 по 9.3 включительно), Debian Linux 3.1, Fedora Core Linux 3;

- ОС FreeBSD (версии 4.1, 4.5, 5.3, 5.4);

- из семейства OS/2: OS/2 warp (версии 3, 4, 4.5), eComStation (версии 1.1 и 1.2).

На гостевую ОС могут быть установлены любые поддерживаемые ею приложения, включая компьютерные игры и программы для работы в Интернете.

В качестве хостовой ОС могут использоваться операционные системы семейства Windows, поддерживающие файловую систему NTFS (начиная с Windows NT 4), а также практически все ОС из семейства Linux, перечисленные в качестве гостевых.

В виртуальной машине обычным образом используются такие устройства, подключаемые к реальному компьютеру, как принтеры и устройства чтения CD/DVD. Стандартные устройства ввода (клавиатура и мышь), подключаемые к USB-порту, поддерживаются посредством эмуляции интерфейса PS/2. Однако те устройства с интерфейсом USB, для которых требуется устанавливаемый собственный драйвер (например, сканеры), Parallels Workstation не поддерживает. То же самое относится и к устройствам с интерфейсом SCSI.

Parallels Workstation позволяет выделять на каждую ВМ до 1,5 Гбайт.

Возможности Parallels по работе с виртуальными жесткими дисками уступают возможностям и Virtual PC, и VMware. Вы можете подключить к каждой ВМ до четырех виртуальных жестких дисков с интерфейсом IDE, но при этом ни один из них нельзя использовать для доступа к разделам физического жесткого диска хост-компьютера. Правда, в составе Parallels имеется специальный инструмент Parallels Image Tool, который позволяет создавать файлы образа для жесткого диска (а также для дисков CD/DVD). При необходимости вы можете подключить такой файл образа к ВМ и работать с ним как с физическим устройством.

В Parallels доступны два режима выделения пространства физического диска под файлы виртуальных дисков, соответствующих дискам фиксированного размера и динамическим дискам в Virtual PC и VMware:

– Plain (Обычный) – все запрошенное пространство выделяется сразу при создании виртуального диска;

– Expanding (Расширяемый) – размер файла виртуального диска увеличивается постепенно, по мере записи на диск новых данных и установки программ.

С помощью упоминавшегося выше инструмента Parallels Image Tool вы можете преобразовывать диски из одного формата в другой, а также изменять заданный для диска максимальный размер. Размер диска должен лежать в диапазоне от 20 Мбайт до 128 Гбайт.

XenSource

Разработка некоммерческого гипервизора Xen начиналась как исследовательский проект компьютерной лаборатории Кембриджского университета. Основателем проекта и его лидером был Иан Пратт (Ian Pratt), сотрудник университета, который создал впоследствии компанию XenSource, занимающуюся разработкой коммерческих платформ виртуализации на основе гипервизора Xen, а также поддержкой Open Source сообщества некоммерческого продукта Xen. Основу этой платформы составляет монитор виртуальных машин (гипер-

визор), работающий в нулевом кольце хостовой системы и управляющий виртуальными системами. Изначально Xen представлял собой самую развитую платформу, поддерживающую технологию паравиртуализации. Эта технология позволяет гипервизору в хостовой системе управлять гостевой ОС посредством гипервызовов VMI (Virtual Machine Interface), что требует модификации ядра гостевой системы. Такой подход обещал высокое быстродействие гостевых систем при малых затратах на поддержание платформы паравиртуализации. Однако, по вполне понятным причинам, далеко не все разработчики проприетарных операционных систем, такие как Microsoft, готовы были пойти на модификацию кода своих платформ, поэтому технология паравиртуализации так и не приобрела популярности. С разработчиками Open Source-систем договориться было проще, однако не все поверили в перспективу технологии. Тем не менее, даже компания VMware, сторонник технологии нативной виртуализации, включила в некоторые свои продукты недокументированную поддержку паравиртуализованных гостевых систем. На данный момент бесплатная версия Xen включена в дистрибутивы нескольких ОС, таких как Red Hat, Novell SUSE, Debian, Fedora Core, Sun Solaris.

В середине августа 2007 года компания XenSource была поглощена компанией Citrix Systems. Эксперты полагают, что не исключена и покупка Citrix компанией Microsoft, учитывая давнее ее сотрудничество с XenSource.

Гипервизор Xen представляет собой открытую платформу виртуализации для архитектур IA-32, x86-64, IA-64 и PowerPC, ведется также работа по портированию его на архитектуру SPARC. Xen может быть развернут на хостах с множеством различных Unix-систем, при этом поддерживаются гостевые Linux, Windows и BSD-системы. В платформе используются как технологии паравиртуализации для запуска паравиртуализованных операционных систем, так и технологии аппаратной виртуализации (VT-x и AMD-V) для поддержки немодифицированных версий ОС в виртуальных машинах. Процессоры, поддерживающие аппаратную виртуализацию, имеют дополнительные инструкции для управления виртуальными машинами, а также два режима работы: root-mode и nonroot-mode. Гипервизор Xen работает в режиме root-mode, напрямую общаясь с аппаратным обеспечением, и управляет гостевыми системами. Платформа Xen поддерживает до 64 процессоров в физической системе (64-way SMP).

На данный момент существует несколько консолей управления для бесплатного гипервизора Xen, наиболее известными из которых являются следующие:

- Графическая консоль YaST;
- Enomalizm Dashboard (на языке Python с лицензией LGPL);
- Xen Tools;
- MLN (Python);
- HyperVM (Web-интерфейс);
- ConVirt (графическая консоль известная как XenMan);
- Red Hat Virtual Machine Manager.

Кроме того, для коммерческих изданий Xen компании XenSource существ-

вуют такие мощные и многофункциональные средства управления как XenCenter (аналог Virtual Center у VMware для Virtual Infrastructure 3).

В настоящее время Open Source версия платформы Xen применяется в основном в образовательных и исследовательских целях. Некоторые удачные идеи, реализованные многочисленными разработчиками со всего мира, находят свое отражение в коммерческих версиях продуктов виртуализации компании XenSource. Сейчас бесплатные версии Xen включаются в дистрибутивы многих Linux-систем, что позволяет их пользователям применять виртуальные машины для изоляции программного обеспечения в гостевых операционных системах с целью его тестирования и изучения проблем безопасности, без необходимости установки платформы виртуализации. К тому же многие независимые разработчики программного обеспечения могут распространять его с помощью виртуальных шаблонов, в которых уже установлена и настроена гостевая система и предлагаемый продукт. Кроме того, Xen идеально подходит для поддержки старого программного обеспечения в виртуальной машине. Для более же серьезных целей, в производственной среде предприятия необходимо использовать платформы компании XenSource.

Четвертое поколение продуктов виртуализации компании XenSource на основе гипервизора Xen включает в себя три версии платформы:

XenExpress. Бесплатное стартовое издание системы виртуализации, включающее в себя возможность размещения нескольких виртуальных машин в пределах одного физического сервера. Эта версия является скорее ознакомительной и хорошо подходит для домашних пользователей и небольших компаний, планирующих внедрение виртуализации.

XenServer. Издание платформы для сектора SMB (Small and Medium Business), обеспечивающее решение основных задач по консолидации виртуальных серверов на нескольких физических хостах.

XenEnterprise. Наиболее полная версия платформы виртуализации, включающая в себя, помимо возможностей XenServer, также и необходимые средства по агрегации ресурсов, распределению нагрузки, живой миграции и обеспечению высокой доступности. Каждый из продуктов компании XenSource поддерживает 64-битные гостевые операционные системы (это позволяет использовать на полную мощность такие продукты, как Microsoft Exchange x64 или SQL Server x64), обладает открытым интерфейсом для написания приложений, взаимодействующих с виртуальными машинами (XenAPI на языках C, Python и C#), а также позволяет использовать продукт XenCenter для централизованного управления серверами виртуализации. Кроме того, XenServer и XenEnterprise включают в себя техническую поддержку и возможность использования нескольких физических серверов, а XenEnterprise обладает всеми необходимыми возможностями для применения виртуальных машин в производственной среде предприятия.

Java Virtual Machine.

Java Virtual Machine (сокращенно Java VM, JVM) – виртуальная машина Java – основная часть исполняющей системы Java, так называемой Java Runtime

Environment (JRE). Виртуальная машина Java интерпретирует и исполняет Байт-код Java, предварительно созданный из исходного текста Java-программы компилятором Java (javac). JVM может также использоваться для выполнения программ, написанных на других языках программирования. Например, исходный код на языке Ada может быть откомпилирован в байт-код Java, который затем может выполняться с помощью JVM.

JVM является ключевым компонентом платформы Java. Так как виртуальные машины Java доступны для многих аппаратных и программных платформ, Java может рассматриваться и как связующее программное обеспечение, и как самостоятельная платформа, отсюда принцип «написано однажды, запускается везде» (write once, run anywhere). Использование одного байт-кода для многих платформ позволяет описать Java как «скомпилировано однажды, запускается везде» (compile once, run anywhere).

Таким образом, на рынке платформ виртуализации присутствуют несколько лидирующих компаний: VMware, Microsoft, XenSource, Parallels, Java Virtual Machine и другие. У платформы каждого из производителей есть свои неоспоримые достоинства и недостатки, однако, что касается пользовательских (настольных) систем виртуализации для хостовых систем Windows, безоговорочных лидера всего два: компании VMware и Microsoft. VMware на данный момент имеет некоторое преимущество в технологическом плане, но, учитывая огромные ресурсы компании Microsoft и ее амбициозные планы в области виртуализации, соперничество предстоит серьезное.

TECHNOLOGIES OF VIRTUALIZATION AND VIRTUAL MACHINES

Sokolova M. Ju., PhD, Associate Professor, the chair of information systems in economics and management, Ogarev Mordovia State University, Saransk

Sataeva A. S., the 1st year student of Department of Economics,
Ogarev Mordovia State University, Saransk

Chernova M.A., the 1st year student of Department of Economics,
Ogarev Mordovia State University, Saransk

The article considers the general issues of virtualization and virtual machines and also technologies of their implementation. The comparative analysis of the most widespread virtual machines is presented.

Keywords: technology of virtualization, the virtual machine, advantages of virtual machines, the analysis of virtual machines