

УДК 378.016:004

ОПЫТ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Б.В. Иваненко

Описан опыт организации образовательного процесса при подготовке студентов по информационным направлениям с применением технологии виртуализации. Рассмотрены возможности использования технологии виртуальных машин при преподавании блока технических дисциплин. Дана оценка эффективности применения технологии виртуализации при подготовке кадров по информационным направлениям.

Ключевые слова: виртуализация, виртуальная машина, операционная система, образовательный процесс, информационные направления.

При введении более семи лет тому назад на Международном факультете (сейчас во ВШЭУ) специальности «Информационные системы и технологии (в бизнесе)» остро встал вопрос о преподавании студентам этой специальности блока технических дисциплин. К ним относились дисциплины «Архитектура ЭВМ и систем» (сейчас «Архитектура информационных систем»), «Операционные системы», «Администрирование информационных систем», «Инфокоммуникационные системы и сети» (сейчас «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»), «Создание Web-представительства». Преподавание данных дисциплин, особенно связанных с сетевыми технологиями, подразумевает наличие мощной материальной базы (компьютеров актуальной конфигурации и сетевого оборудования). Кроме этого, для администрирования компьютерных сетей и в ряде других случаев, студентам при доступе к компьютерам необходимо предоставить права администратора, что является весьма опасным с точки зрения нарушения нормального функционирования компьютеров и в целом компьютерной сети при случайном внесении в программное обеспечение каких-то изменений неопытными пользователями.

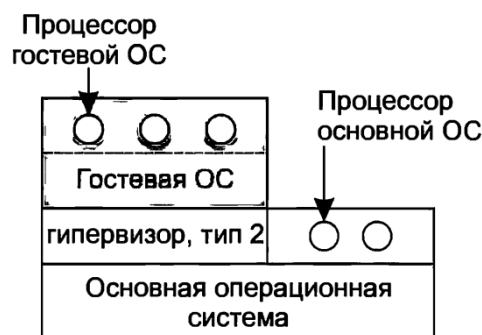
Эти проблемы решаются при внедрении в образовательный процесс технологий виртуализации, кроме этого появляется ряд преимуществ в организации учебного процесса, которые будут описаны ниже. В общем виде, понятие виртуализации представляет собой сокрытие настоящей реализации какого-либо процесса от реального его представления для пользователей. В компьютерных технологиях под термином «виртуализация» понимается абстрагирование вычислительных ресурсов. Таким образом,

пользователь работает с удобным для себя представлением процесса, не интересуясь, что собой представляет процесс в действительности.

В настоящее время виртуальные машины получили значительные возможности для их широкого применения, что обусловлено рядом причин:

- резко возросший круг задач, решаемых с помощью вычислительной техники;
- возросшая производительность компьютеров и сетевого оборудования;
- применение многочисленных версий операционных систем с различными требованиями к аппаратной конфигурации компьютеров.

Для создания и управления виртуальными машинами служит специальное программное обеспечение, которое получило название «монитора виртуальных машин» или гипервизора. Существует несколько типов гипервизоров. Гипервизоры первого типа работают непосредственно на реальном оборудовании, гипервизоры второго типа (рис.) работают как прикладные программы в качестве надстройки над *Windows*, *Linux* или над какой-нибудь другой операционной системой, известной как основная операционная система (host operating system) [1]. Самые известные подобные программы это *VMware Workstation* (платная, за исключением плеера *VMware Player*), *Oracle VM VirtualBox* (бесплатная), *Microsoft Virtual PC 2007* (бесплатная, но уже не поддерживается) и др.



Гипервизор второго типа

Программное обеспечение виртуальной машины состоит в том, что на физическом (хостовом) компьютере, работающем под управлением основной (базовой) операционной системы, создаются один или несколько виртуальных компьютеров (виртуальных машин), на каждом из которых можно запустить собственную (гостевую) операционную систему (рис.) [2]. В виртуальной машине есть возможности работы с различными виртуальными устройствами (они могут различаться для разных гостевых операционных систем), либо использовать напрямую устройства хостового компьютера (порт USB, DVD-привод, сетевую и звуковую карты). По сути де-

ла, виртуальная машина это два файла: файл настроек на языке XML и виртуальный жесткий диск.

Применение виртуализации имеет ряд преимуществ:

- виртуальная машина содержит все стандартные компоненты компьютера, которые не зависят и могут отличаться от конфигурации хостового компьютера, а также есть возможность эмуляции не существующих на хостовом компьютере устройств;
- на компьютере может быть развернуто несколько виртуальных машин, которые не влияют друг на друга;
- виртуальная машина – это файлы, следовательно, они могут быть легко перенесены с компьютера на компьютер;
- виртуальные машины идеально подходят для процессов обучения (в т. ч. работе с различными операционными системами и программным обеспечением) и переподготовки, поскольку позволяют развернуть требуемую платформу вне зависимости от параметров и программного обеспечения хостового компьютера;
- состояние виртуальной машины можно сохранить и быстро вернуться к точке восстановления;
- при работе в сети из виртуальной машины вирусные атаки нанесут вред операционной системе виртуальной машины, но не операционной системе хостового компьютера.

Но виртуальные машины обладают и рядом недостатков, которые, в общем, разрешимы:

- при моделировании компьютерных сетей требуется одновременная работа нескольких виртуальных машин, что подразумевает достаточную аппаратную мощность хостового компьютера;
- операционная система виртуальной машины может работать медленнее, чем на аналогичном аппаратном обеспечении реального компьютера;
- виртуализация всего аппаратного обеспечения и интерфейсов не поддерживается во всей полноте платформами виртуализации [3].

При организации учебного процесса по информационным направлениям (бакалавриат: «информационные системы и технологии (в бизнесе)» и магистратура: «информационный менеджмент») для дисциплины «Операционные системы» технологии виртуализации применялись путем создания виртуальных машин в среде *Oracle VM VirtualBox* и инсталляции в них операционных систем *Windows XP*, *Windows 7*, *Windows 10*, *Windows Server 2003*, *Windows Server 2008*, *Windows Server 2012*, *Linux (Ubuntu 14)*, *Linux (Android 4.4 R1)*. Факультативно студентам предлагалось создать виртуальную машину с операционной системой *Mac OS*. Образовательный процесс был построен таким образом, что процесс создания виртуальных машин и инсталляции в них операционных систем *Windows XP*, *Windows Server 2003*, *Linux (Ubuntu 14)* был подробно описан в методических разработках, а для закрепления полученных знаний и умений остальные опера-

ционные системы в виртуальные машины студенты устанавливали самостоятельно с краткими указаниями по выполнению работ. Дистрибутивы операционных систем семейства *Windows* были получены в Центре Информационных Технологий бывшего Международного факультета с лицензиями на неограниченное количество рабочих мест, остальные свободно скачаны из интернета. Следовательно были решены проблемы с лицензированием, т. к. некоторые поставщики программного обеспечения явно оговаривают в лицензии запрет на запуск лицензируемой программы на виртуальной машине или на неразрешенной виртуальной машине [1]. Кроме вышеперечисленных задач студенты при изучении архитектуры операционных систем и других вопросов смогли работать в виртуальных машинах с утилитами *Sysinternals* Марка Руссиновича под административной учетной записью.

Изучая дисциплину «Инфокоммуникационные системы и сети» («Вычислительные системы, сети и телекоммуникации») студенты создавали виртуальные компьютерные сети виртуальных машин с вышеперечисленными операционными системами. Особое значение имело создание сети из машин на основе *Windows* и *Linux*. Вначале создавались более простые одноранговые сети, затем сети с DNS и DHCP серверами на основе серверов *Windows* (в т. ч. с несколькими DHCP серверами с различными диапазонами адресов), наконец, сети с контролером домена. Логичным продолжением явилось использование созданных виртуальных доменных сетей при изучении дисциплины «Администрирование информационных систем». Во всех случаях, когда требовалась работа под административной учетной записью, это происходило в виртуальных машинах.

Таким образом, использование виртуальных машин – перспективное направление, позволяющее повысить эффективность учебного процесса, сократить накладные расходы на его реализацию. Ощутимо снижаются капитальные затраты, связанные с созданием и обслуживанием компьютерных лабораторий, используемых в учебном процессе, что в конечном счете повышает уровень удовлетворенности потребностей конечных пользователей: студентов, профессорско-преподавательского состава, учебно-вспомогательного персонала.

Библиографический список

1. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2010. – 1120 с: ил.
2. Гультяев, А.К. Виртуальные машины: несколько компьютеров в одном / А.К. Гультяев. – СПб.: Питер, 2006. – 224 с.
3. Блинков, Ю.В. Моделирование компьютерных систем на виртуальных машинах / Ю.В. Блинков. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 268 с.

[К содержанию](#)