

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ МАШИН В ПОДГОТОВКЕ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

*В.Н. Мухаметов, Н.Л. Боброва, А.А. Москалев, В.А. Полубок*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,  
Минск, Беларусь, fpp01@bsuir.by*

Abstract. IT BSUIR used virtualization in retraining of IT specialist for specialty "Software for Information Systems". Usually, efforts to standardize the quality of training encounter difficulties associated with heterogeneity of computer classes. A radical way is the transition to virtualization infrastructure, creating «the Virtual Computer Classes». The workplace will be now a thin client. Consolidation of multiple VMs on one virtual server with load balancing and resource sharing will be more efficient.

Виртуализация вычислительных ресурсов за последние годы проникла во многие сферы применения информационных технологий и ИТ-образование не является в этом плане исключением. В Институте информационных технологий БГУИР средства виртуализации активно применяются при реализации программ переподготовки по специальности «Программное обеспечение информационных систем» в таких дисциплинах как «Технические средства информационных систем», «Веб-технологии», «Архитектура операционных систем», «Компьютерные сети», «Системное программирование», «Организация и проектирование баз данных» и др.

Использование виртуализации позволяет решать ряд проблем. Например, унифицировать «зоопарк» имеющегося в компьютерных лабораториях разномастного оборудования и повысить, таким образом, эффективность использования инфраструктуры, упростить планирование образовательной деятельности (составление расписания, организация параллельной работы групп).

Замена реальных ПК на виртуальные позволяет моделировать ситуации, которые невозможно реализовать на реальных ПК. Так при изучении архитектуры современных операционных систем (ОС), виртуализация предоставляет возможность слушателям рассматривать и получать навыки работы с различными операционными системами, манипулировать такими чувствительными для реальной машины подсистемами как реестр, выполнять эксперименты с реальными данными на жестком диске или заниматься настройкой системы безопасности компьютера. Подобные эксперименты небезопасны для реальной ОС и поддержание работоспособности реальных компьютерных классов потребовало бы существенных затрат обслуживающего персонала. Восстановление же вышедшей из строя виртуальной машины требует несколько минут для ее повторного запуска без привлечения к этому специалистов.

Незаменимы виртуальные машины при обучении администрированию сетей. При выполнении лабораторных работ здесь на каждом рабочем месте создаются виртуальные сети различной конфигурации без дополнительных затрат на дорогостоящее аппаратное обеспечение. Фактически для каждого слушателя может быть сформирована своя виртуальная сеть, не отличающаяся по своим свойствам от реальной.

В курсах системного и компонентного программирования виртуализация используется для моделирования различных аппаратных платформ (настольные x86 32 и 64-разрядные, мобильные) с установкой различных операционных сред. Это важно в связи с многообразием используемых в настоящее время аппаратных платформ, операционных сред, средств и технологий разработки программного обеспечения. Кроме того запуск неотлаженных программ (особенно программ, работающих непосредственно с системными ресурсами) на реальной системе создает угрозу безопасности для системы с возможным последующим трудоемким восстановлением.

Использование виртуализации позволяет решать обозначенные проблемы и получать ряд положительных эффектов:

- устранение негативного влияния на организацию и планирование образовательного процесса фактора разнообразия аппаратных средств в созданных в разное время компьютерных лабораториях;
- снижение трудоемкости эксплуатации, повышение эффективности использования и масштабируемости серверной инфраструктуры;
- снижение затрат по развертыванию и сопровождению программных средств;
- обеспечение возможности унификации рабочих мест с одновременным предоставлением возможности быстрой смены аппаратных платформ и программного обеспечения;
- обеспечение возможности преподавателям и слушателям самим устанавливать необходимое программное обеспечение с сохранением необходимого уровня безопасности;

Кардинальным решением этих проблем является переход от отдельных виртуальных машин на каждом рабочем месте к виртуализации инфраструктуры компьютерных классов на базе виртуализации серверной инфраструктуры – назовем это «виртуальными компьютерными классами». При этом виртуализируются рабочие места – (VDI). На рабочих местах слушателей и студентов может стоять разное оборудование – это может быть и Pentium, и современный компьютер с многоядерным процессором, и, даже, планшет. Однако виртуальные машины, запускаемые в виртуальной инфраструктуре, будут всегда одинаковы. Если в качестве рабочих мест используется тонкий клиент, то в этом случае существенно снижаются затраты на приобретение и обслуживание, снижается энергопотребление, повышается надежность и увеличивается срок эксплуатации.

Виртуализация сервера с использованием современных технологий позволяет объединять несколько виртуальных машин на одном физическом сервере. Объединение нескольких виртуальных машин на одном сервере с учетом возможностей реализованных в настоящее время технологий совместного использования ресурсов и перераспределения нагрузки между машинами позволяет эффективнее использовать потенциал производительности сервера. Проведенные эксперименты показали, что в виртуальном компьютерном классе возрастает эффективность консолидации рабочих мест за счет идентичности VM и одинаковости выполняемых действий (рисунок 1). Из рисунка видно, что 12 работающих VM используют разделяемую память (темный график) в большем объеме, чем индивидуальную для каждого экземпляра VM (светлый график).

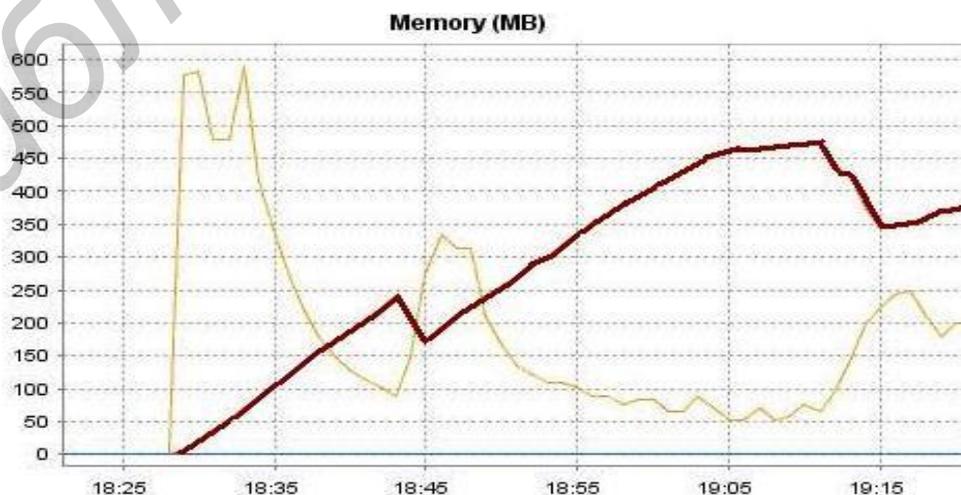


Рисунок 1 – Совместное использование ресурса памяти несколькими VM