

Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда «Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ (проект №14-38-00009)». Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Литература.

1. Джон Кауфман, Брайн Матсик, Кевин Спенсер. SQL Программирование: учебное пособие. М.: Изд-во БИНОМ Лаборатория знаний, 2002. – 715с.
2. Князев С.В., Усольцев А.А., Чичков В.И., Шихов Е.А. Контроль и управление производства отливок по критерию их качества. //Теория и практика литейных процессов: труды Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры литейного производства СибГИУ./ Редкол.: Селянин И.Ф., Деев В.Б., 2012.- Новокузнецк, Изд.центр СибГИУ.- с.153-158.
3. Скопич Д.В., Князев С.В., Усольцев А.А., Шихов Е.А. Проектирование автоматизированных систем управления в литейном производстве. //Теория и практика литейных процессов: труды Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры литейного производства СибГИУ./ Редкол.: Селянин И.Ф., Деев В.Б., 2012.- Новокузнецк, Изд.центр СибГИУ.- с.145-150.
4. Антонова З.Г. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учебное пособие / издание 2-е. Томск:Изд-во ТПУ, 2011. – 247 с.
5. Шихов Е.А., Полосухин А.С. Модель системы контроля и управления качеством производства отливок. // Исследования молодых - регионам: сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых в рамках фестиваля научной мысли "Регионы России", Новокузнецк, 2-6 апреля 2012 г.: в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Новокузнецкий филиал (НФ), под. ред. С. И. Каквихиной. — Томск: Изд-во ТПУ, 2012 Т. 2. с - 272: ил. ISBN 978-5-4387-0168-2.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В РАМКАХ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В АКАДЕМИИ CISCO**

*Е.В. Ожогов, ассистент, К.С. Картуков, студент гр. 17В20*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. (38451)-77764*

*E-mail: blackjack41@mail.ru*

Современное обучение в учреждениях среднего и высшего профессионального образования очень тесно связано со множеством разнообразных видов программного обеспечения, часть из которого может быть предоставлена бесплатно (в рамках договора между фирмой-производителем и образовательным учреждением). В то же время большинство программных продуктов необходимо приобретать на основе коммерческой лицензии, что, несомненно, сказывается на бюджете. В то же самое время, нет жесткой необходимости в установке определенного платного программного обеспечения на все персональные компьютеры, задействованные в обучении. Достаточно установить программу на сервер и получать к ней доступ в определенные часы для проведения занятий на стационарных компьютерах. Точно так же дело обстоит при работе с требовательными и ресурсоемкими приложениями. Для комфортной работы в них может потребоваться большой объем оперативной памяти и высокая вычислительная мощность, которой недостаточно на стационарных компьютерах, но которая имеется на сервере. Таким образом, запустив программу на сервере, можно использовать его производственную мощность для организации вычислений, а на стационарном компьютере только лишь просматривать результат работы. Это позволяет сэкономить на приобретении большого количества мощных рабочих станций, но в то же самое время увеличивает нагрузку на сервер. Обратимся к серверу, который представляет собой, в большинстве случаев, обычный компьютер, но с более мощными комплектующими. Классически сервер позволял установить одну операционную систему, настроив которую должным образом, можно было выделить этому серверу роль в организации учебного процесса. Чтобы внести какие-то изменения, нужно было производить перенастройку, а в крайнем случае переустанавливать операционную систему целиком. Такие серверы редко были загружены выше 5-10%, что было крайне невыгодно и привело к появлению понятия «виртуализация» – это случай, когда на одном физическом компьютере можно установить и запустить одновременно несколько операционных систем. Это позволяет одному физическому серверу дать несколько логи-

ческих ролей при организации процесса обучения. Таким образом можно однажды приобрести мощный компьютер и установить там несколько операционных систем, настроив одновременный доступ к любой из них. Одним из самых распространенных решений виртуализации являются серверы компании Intel с программным обеспечением VMWare [1], позволяющим обеспечить удаленный доступ к серверу посредством консоли. Таким образом можно создать множество виртуальных серверов, поведение и работа которых будут полностью соответствовать физическим серверам, а нагрузка на них будет равномерно распределяться среди всех виртуальных машин, установленных на физическом сервере. Виртуализация серверов позволяет настроить и проверить в действии взаимодействие нескольких разных ролей серверов, что раньше было бы очень дорогостояще, а сейчас возможно сделать полностью на программном уровне. Установка операционной системы на виртуальную машину не слишком отличается от установки на физический компьютер, с той лишь разницей, что может пройти полностью без участия физического носителя. Установка может быть произведена из файла-образа операционной системы, расположенного на FTP-сервере. В рамках выполнения лабораторных работ по курсу обучения Cisco Routing & Switching используется виртуализация серверных операционных систем (Ubuntu, Windows Server 2012) с установленным программным обеспечением. Это позволяет показать обучающимся установку операционной «с нуля», показать первоначальные настройки системы, а также не бояться за случайные ошибки при выполнении работы студентами. В случае работы на реальном оборудовании существуют определенные риски, связанные с невнимательностью студентов, что может привести к потере данных.

Помимо виртуализации серверов можно виртуализировать дорогостоящее оборудование, к которому трудно получить доступ, например, маршрутизаторы, коммутаторы, ip-телефоны компании Cisco. В связи с этим компанией Cisco выпущен симулятор работы оборудования Packet Tracer, работа в котором позволяет спроектировать локальную сеть, проверить в действии настройки и протестировать работу оборудования. Но часть микропрограммы оборудования виртуализировать не удалось, поэтому некоторые функции остались недоступны в симуляторе. Таким образом, работа симулятора лишь очень похожа на работу реального оборудования, в действительности же могут быть существенные отличия в логике работы многих протоколов. В связи с этим Cisco Packet Tracer подходит для проведения лабораторных лишь отчасти, но основная масса лабораторных должна проходить на реальном оборудовании [2].

Еще одним выходом в представленной ситуации может послужить предоставление удаленного доступа к оборудованию Cisco посредством сети Интернет, как это реализовано в [3] нашими коллегами из ТУСУРа. Любой пользователь может записаться на проведение двух тестовых лабораторных работ и получить дистанционный доступ к реальному оборудованию, проверить свои навыки настройки маршрутизаторов и коммутаторов. Доступ к оборудованию осуществляется с помощью сеансового файла в программе SDM (рис. 1), каждое из устройств подключено через консольный кабель и имеет отдельную командную строку с подключением через терминальный доступ (рис. 2).

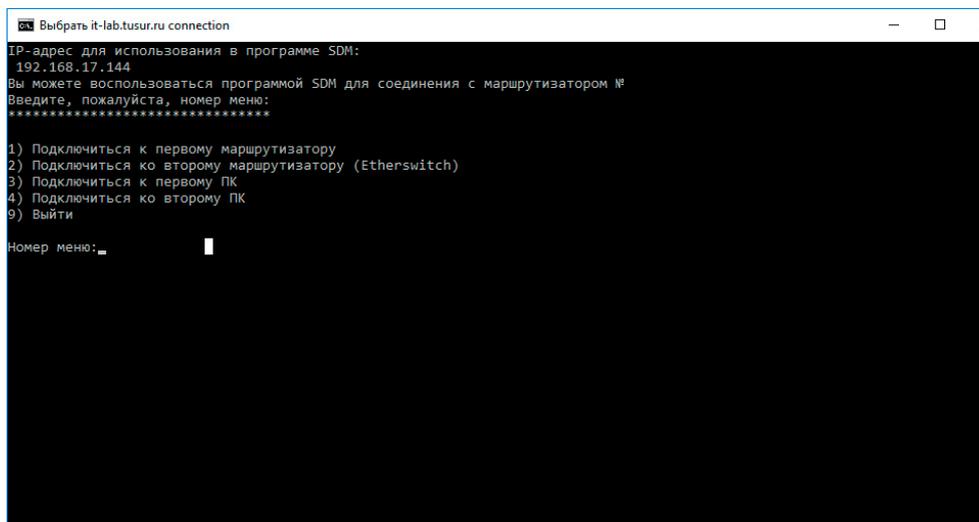
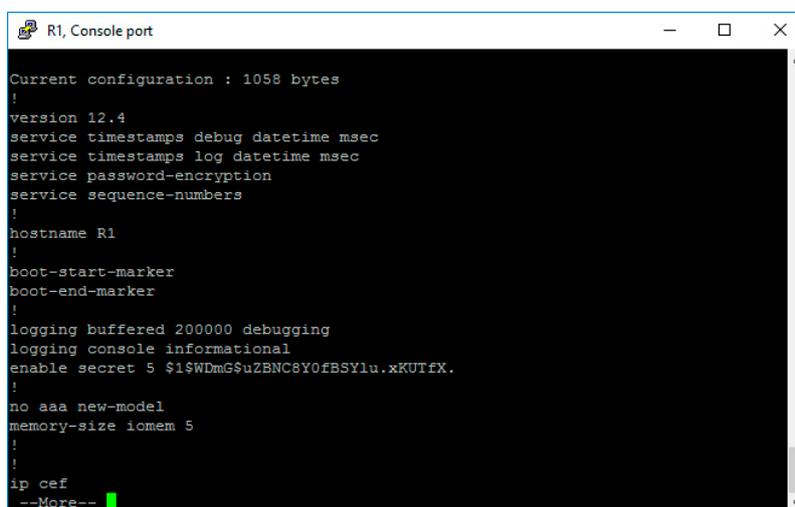


Рис. 1. Главное меню сеансовой программы

Удаленный доступ рассчитан, в первую очередь для слушателей дистанционной формы обучения. Выполняя лабораторные работы на удаленном оборудовании, студенты получают сразу несколько навыков: это работа с реальными устройствами, а не на симуляторе, практическое освоение удаленной настройки оборудования, применение полученных теоретических знаний на практике, решение практических прикладных задач, а не идеализированных. Также применение работы на удаленном оборудовании позволяет экономить на покупке дорогостоящих устройств и его настройке.



```
R1, Console port
Current configuration : 1058 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
service password-encryption
service sequence-numbers
!
hostname R1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging buffered 200000 debugging
logging console informational
enable secret 5 $1$WdMg$u2BNC8Y0fBSYlu.xRUTfX.
!
no aaa new-model
memory-size iomem 5
!
!
ip cef
--More--
```

Рис. 2. Консольный доступ к маршрутизатору R1

Помимо курса Cisco Routing & Switching в академии проходит обучение по курсу Cisco IT Essential, в рамках которого имеется цикл лабораторных работ по внутреннему устройству персональных компьютеров и ноутбуков. Слушатели должны разобрать и собрать работоспособный компьютер, что в свою очередь может привести к рискам поломки рабочей техники. Целесообразное решение на первом этапе – использовать виртуальный тренажер от компании Cisco, позволяющий с помощью 3D-моделей компьютерных компонентов собрать и протестировать виртуальный системный блок, присоединив его нужными проводами к устройствам ввода-вывода. Плюсом этого метода является возможность показать 3D-модели как современного, так и устаревшего оборудования, а также их интерфейсы для подключения. Практика показывает, что после прохождения виртуальных лабораторных работ по сборке, слушатели курса с легкостью производят правильную сборку системного блока из комплектующих. Точно такие же виртуальные лабораторные работы есть для сборки ноутбуков и мобильных телефонов. Использование виртуальных лабораторных работ по сборке позволяет экономить на приобретении лабораторного оборудования, но дают лишь теоретические знания по внутреннему устройству персонального компьютера. Работа с реальными компонентами дает практические навыки студентам, которые можно получить лишь в одном случае – разобрать и собрать настоящий системный блок.

Таким образом можно сделать вывод о том, что виртуализация учебного процесса – это несомненный шаг вперед, позволяющий на основе современных технологий осуществить большую экономию при покупке аппаратного обеспечения. Тем самым не теряется весомость практических навыков слушателей курсов, а также совершенствуются их теоретические знания. В случае использования виртуальных машин практическая польза в работе с операционными системами значительно возрастает и позволяет обезопасить запуск программного обеспечения, а также ограничить риски потери данных.

#### Литература.

1. Технологии виртуализации и ПО для виртуальных машин [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://www.vmware.com/ru/virtualization/overview> (дата обращения: 15.03.16).
2. Cisco Packet Tracer 6.3 : Download free labs and tutorials for CCNA certification exam preparation [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://www.packettracernetwork.com/> (дата обращения: 17.03.16 17.03.16).
3. Тест-драйв системы удаленного доступа к сетевому оборудованию Cisco [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://fdo.tusur.ru/courses/test-drive> (дата обращения: 10.03.16).