



студентам стать квалифицированными специалистами в построении сетей IPv4 и IPv6 и конфигурированию OSPF.

Литература

1. Родичев Ю.А. Компьютерные сети: архитектура, технологии, защита: учеб. пособие для вузов / Родичев Ю.А. – Самара: Универс-групп, 2006. – 486 с.
2. Васин Н.Н. Основы сетевых технологий на базе коммутаторов и маршрутизаторов / Васин Н.Н. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ, 2011. –270 с.
3. Васин Н.Н. Технология пакетной коммутации. Часть 2. Маршрутизация и коммутация: учеб. пособие / Васин Н.Н. – Самара: ПГУТИ ИУНЛ, 2015. – 261 с.
4. Механизмы совместимости IPv4 и IPv6 [Электронный ресурс]. – Режим работы: <http://hostinfo.ru/articles/386>. – Загл. с экрана.
5. Томас, Том М. II. Структура и реализация сетей на основе протокола OSPF / Томас, Том М. II: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 816 с.
6. Белозубов А.В. Система дистанционного обучения Moodle: учебно-методическое пособие / А.В.Белозубов, Д.Г.Николаев. – СПб., 2007. – 108 с.
7. Васин Н.Н. Протоколы маршрутизации в сетях провайдеров: метод. указания по лаб. работам / Васин Н.Н.; Епишкина Е.Ю., Иванова Е.А. – Самара: ИУНЛ ПГУТИ, 2015. – 87 с.

Н.Н. Васин, Е.А. Иванова, В.А. Мясоедов

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ИЗУЧЕНИЮ И ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ПАКЕТНОЙ КОММУТАЦИИ

(Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики)

На сегодняшний день знание сетевых технологий играет особую роль в сфере телекоммуникаций. Частое обновление сетевых технологий приводит к необходимости постоянного обучения и переподготовки специалистов.

В рамках НИР на базе кафедры систем связи был создан программно-аппаратный комплекс по изучению и исследованию технологий пакетной коммутации. Весь комплекс включает в себя оборудование лаборатории «Технологии пакетной коммутации», персональный компьютер с установленной программой Graphical Network Simulator (GNS3) и пятью сетевыми картами.

Оборудование лаборатории «Технологии пакетной коммутации» включает 6 маршрутизаторов 2800 фирмы Cisco, 6 коммутаторов 2960 фирмы Catalyst, размещенных в двух телекоммуникационных шкафах (рис. 1).

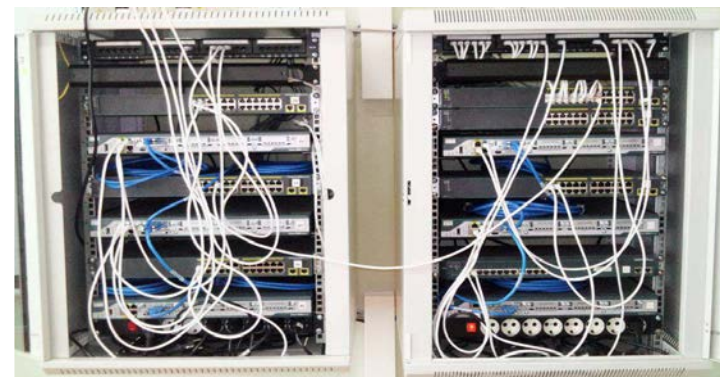


Рис. 1. Оборудование лаборатории «Технологии пакетной коммутации»

Кроме того, оборудование включает 12 компьютеров, шесть из которых используются для подключения к консольным портам маршрутизаторов с целью их конфигурирования, а 6 – подключены к коммутаторам для создания сети [1].

Программа Graphical Network Simulator - в переводе графический симулятор сети. GNS3 - это бесплатный продукт, в котором возможно создание модели сетевого устройства с запуском внутри реального программного обеспечения. Следовательно получается полнофункциональное устройство со всеми компонентами (память, процессор и устройства ввода/вывода). Поэтому использование данного симулятора отвечает всем требованиям к подобным пакетам.

Таким образом, данный программно-аппаратный комплекс – это симбиоз реальной сети с виртуальной. На оборудование лаборатории «Технологии пакетной коммутации» создается реальная сеть [2]. Преимуществом является то, что возможно построение различных топологий, а также конфигурирование всех типов протоколов. В программе GNS3 создается виртуальная сеть, причем это может быть несколько сетей соединенных между собой. Благодаря ряду преимуществ данного симулятора повышается эффективность научных исследований.

Из преимуществ GNS3 можно отметить следующие:

1. Во время работы доступен полный функционал устройств. Так как загружается оригинальное ПО, то и устройство будет работать как реальное. Тогда как во многих других симуляторах часть функций сетевых устройств недоступна.

2. Построение смешанных сетей, т.е. в созданной схеме присутствует оборудование различных фирм производителей, что в большей степени встречается в реальных существующих сетях. Благодаря этому преимуществу возможно изучение сетевых устройств большинства производителей без закупки дорогостоящего оборудования.



3. Соединение проектируемой топологии с реальной сетью. В GNS3 в сеть добавляются существующие сервера и рабочие станции. Это реализуется путем подключения GNS3 к реальной существующей сети или с использованием технологий виртуализации. В созданном программно-аппаратном комплексе проектируемая виртуальная сеть подключается к сети построенной на оборудовании лаборатории «Технологии пакетной коммутации». Таким образом, повышается вариативность построения и изучения сетевых топологий.

4. Также в GNS3 можно работать с беспроводными соединениями, что еще больше приближает его к реальности.

5. Наличие программного продукта Wireshark позволяет проводить мониторинг трафика внутри проектируемой топологии, что предоставляет больше информации для понимания изучаемых сетевых технологий.

Одно из ключевых особенностей использование GNS3 это высокие требования к системным ресурсам персонального компьютера, что необходимо для запуска всех эмулируемых устройств в GNS3.

Наличие на персональном компьютере пяти сетевых карт дает ряд преимуществ. Можно использовать его в качестве сервера или маршрутизатора.

Также использование программных продуктов VirtualBox или VMWare расширяет возможность подключения к различным сетевым устройствам.

Процесс подключения GNS3 к оборудованию лаборатории «Технологии пакетной коммутации» рассмотрен на примере сети (рис. 2), где организована передача данных между компьютерами PC1 и PC2 [3]. На персональном компьютере в программе GNS3 создается любая интересующая сеть. Причем PC1 может быть как виртуальным компьютером (как в примере рис. 2), так и реальным. Затем персональный компьютер подключается к реальному маршрутизатору и в программе GNS3 настраивается подключение виртуального маршрутизатора к сетевой карте персонального компьютера. Получается два устройства подключенных к сетевой карте – персональный компьютер и виртуальный маршрутизатор. Таким образом, обеспечивается доступ виртуальной проектируемой сети к реальному оборудованию лаборатории «Технологии пакетной коммутации». Далее запускается процесс передачи данных с PC1 на PC2. При помощи программы Wireshark производится мониторинг виртуальной проектируемой сети, анализируется трафик данных.

Данный комплекс также может использоваться в качестве научно-исследовательского, при этом организуется подключение виртуальной проектируемой сети к реальной сети. Что дает возможность анализа очередей, при передаче по сети большого объема трафика.

Процесс подключения GNS3 к реальному оборудованию рассмотрен на примере сети (рис. 3). На персональном компьютере в программе GNS3 создается виртуальная проектируемая сеть. Затем производится подключение виртуальной проектируемой сети к реальной, обеспечивается подключение к интернету.

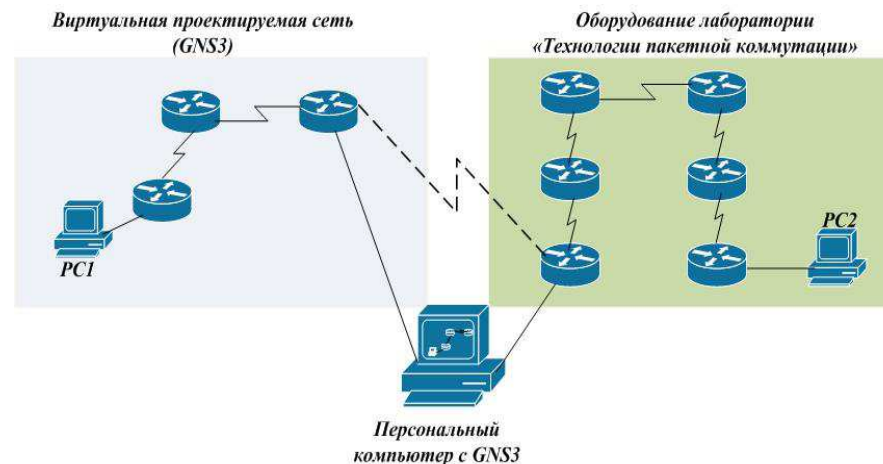


Рис. 2. Пример подключения GNS3 к оборудованию лаборатории «Технологии пакетной коммутации»



Рис. 3. Процесс подключения GNS3 к реальной сети

Таким образом, обеспечивается доступ виртуальной сети к реальному интернет-трафику. Настраивается передача данных. Исследование и анализ трафика производится с использованием программы Wireshark. Исследование трафика данных показывает количество переданных пакетов, количество пакетов в



очереди, количество отброшенных пакетов. Анализ исследования дает возможность для реконструкции сети. Создаются резервные маршруты, настраивается маршрутизация. При повторном запуске виртуальной проектируемой сети с дополнительными резервными маршрутами анализируется, как организовано перенаправление трафика на резервные маршруты, что предотвращает сброс пакетов [4].

Литература

1. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов 4-е изд. / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. : Питер, 2014. - 944 с.
2. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство. М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. - 1168 с.
3. Программа сетевой академии Cisco CCNA 3 и 4. Вспомогательное руководство. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. - 1000 с.
4. Васин Н.Н. Технология пакетной коммутации. Часть 2. Маршрутизация и коммутация: учеб. пособие / Васин Н.Н. – Самара: ПГУТИ ИУНЛ, 2015. – 261 с.

О.Г. Васюков

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСТВА У ОДАРЕННОЙ МОЛОДЕЖИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

(Самарский государственный архитектурно-строительный университет)

В последние годы приходится наблюдать значительную разницу во времени выполнения всех заданий практических или лабораторных работ студентами. Одни студенты выполняют все задания и у них остается 15-30 мин свободного времени. Таких студентов не больше 5, как правило. Треть студентов учебной группы не успевают выполнить все задания и доделывают их во время самоподготовки. Вначале, я разрешал, студентам уже отчитавшимся за свою работу, будем их называть отличниками, ходить по классу и помогать в выполнении заданий своим одноклассникам. Мне это отдаленно напоминало Белл-Ланкастерскую систему взаимного обучения, где более умные старшие студенты проводили занятия со своими коллегами в младших классах [1]. Однако мои требования к отличникам, только отвечать на вопросы отстающих и подсказывать им, часто нарушались и заменялись тем, что отличники диктовали ход выполнения работы отстающим. В результате в аудитории стоял шум, который мешал сконцентрироваться на выполнении заданий целеустремленным студентам. Для дополнительной загрузки отличников, для развития их творческих навыков, для выравнивания успеваемости студентов группы по количеству выполненных работ я стал применять интерактивный подход с элементами индивидуального обучения:



1. Для сдачи работы на отлично необходимо выполнить одно количество однотипных заданий, на хорошо - другое, для сдачи работы на удовлетворительно на треть меньше, но так, чтобы при этом различные типы задач хотя бы раз должны быть выполнены.
2. Если заданий в работе мало – одно, два, три, то обязательно добавляю в работу ещё одно задание. Это задание требует *альтернативного способа* решения, пример которого не показывался, но необходимые формулы, законы и функции для его решения давались на лекции. Или задание требует *творческого способа решения*. Чтобы получить студентам оценку отлично они обязательно должны выполнить это задание.

Дополнительное творческое задание содержит определенный элемент неизвестности и имеет, как правило, несколько подходов и включает в себя признаки интерактивного взаимодействия: диалог, мыследеятельность, смысловое творчество, многоголосье. Это задание придает смысл обучению, является вызовом отличнику, мотивирует его на более глубокое изучение материала. Незнание ответа и возможность найти свое правильное решение, основанное на собственном опыте позволяют создать фундамент для сотрудничества и общения всех участников образовательного процесса, включая преподавателя. Процесс познания становится интересным и увлекательным.

Конечно, бывает и такое, что студент с амбициями отличника, не успеет сделать дополнительное задание. И в этом случае он сам выбирает, и это очень важно, получить ему четвертку или доделать задание дома и потом получить пятерку. Для первых 2 студентов, защитивших все работы и имеющих средний бал за практические занятия больше 4,5, вначале семестра устанавливается бонус – экзамен ставится «автоматом» на оценку отлично.

Таким образом, мы добиваемся того, что все студенты во время занятий работают, в аудитории тишина, а отличники привыкают работать творчески. Надо отметить, что дополнительные задания, требующие творческого подхода должны быть вначале простые, а потом со временем усложняться.

При этом я использую интерактивные способы [2], которые ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности учащихся в процессе обучения, как один из методов проведения практического занятия. Работа педагога при применении интерактивного метода на занятии сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Редкость применения этого метода на занятии обусловлена тем, что требует от педагога дополнительное время на составление плана проведения занятия и на составление самих задач для отличника (обычно, это интерактивные практические или лабораторные работы, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

В свете Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов, утвержденной президентом 03.04.13г. [3] предлагаю руководству вузов подумать над стимулированием деятельности профессорско-преподавательского состава по созданию дополнительных творческих заданий