

АППАРАТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БАЗОВЫХ КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ.

Абрамов Вадим, доцент, кандидат технических наук.

Киевский университет имени Б. Гринченко

Рассматривается методика изучения теоретических вопросов и проведения экспериментальных исследований с использованием лабораторных макетов фрагментов компьютерных сетей на основе сетевого оборудования D-Link.

Компьютер, сеть, коммутатор, маршрутизатор, макет, утилиты, оборудование, методика, обучение.

Коммуникационные технологии являются важнейшей частью информатики, а в них значительную роль выполняют аппаратные средства. Поэтому для изучения этих технологий не достаточно иметь только компьютеры, требуются еще соответствующее коммуникационное оборудование для создания макетов отдельных фрагментов сети. Для исследования и тестирования макетов используются тестовые программы и утилиты.

Предлагается минимальный комплекс аппаратно-программных средств и соответствующее методическое обеспечение для изучения базовых технологий компьютерных сетей [1, 2]. Аппаратная часть составляет: Компьютеры 4-5 шт, коммутаторы 2-3 шт, маршрутизаторы 1-2 шт, точки доступа 2 шт, адаптеры Wi-Fi 2 шт.

Программную часть составляют: Утилита ping для определения доступности хоста и времени реакции. Утилита traceroute позволяет выяснить маршрут следования пакетов к хосту назначения. Снифер (например Network Monitor) для анализа трафика сети, типа и структуры пакетов. Измеритель скорости netserver и netperf – для

измерения пропускной способности сети и времени задержки ответа. Указанного оборудования вполне достаточно для изучения и тестирования основных базовых технологий компьютерных сетей.

При выполнении лабораторно-практических работ студентами создаются реальные физические макеты фрагментов различных частей сети, на которых изучаются и тестируются основные теоретические вопросы их технологий. Для проверки теоретических положений параметры макета в различных режимах измеряются соответствующими программными средствами и делаются выводы о свойствах соответствующей сети. В ходе работы производятся изменения схемы и настроек оборудования для проверки их влияния на функционирование сети и экспериментального исследования ее в различных режимах.

Первая часть экспериментов проводится на простейших пассивных сетях с каналами общего доступа. В этом разделе изучаются следующие основные вопросы: модель взаимодействия открытых систем OSI, устройство и работа линий связи, технология Ethernet, конфликты, снижение скорости при повышении нагрузки сети, параметры соединения, настройка сетевых адаптеров, MAC и IP адресация в локальной сети, подсети, маски, ARP протокол.

Для усвоения материала первого раздела проводятся следующие экспериментальные исследования: соединение компьютера с интерфейсом управления сетевого оборудования для настройки его параметров, создание макета сети, настройка IP адресов, проверка соединения и времени отклика утилитой Ping, эксперименты с адресами, проверка конфигурации (ipconfig), изучение работы ARP протокола (ARP таблица), измерение скорости передачи (сетевой монитор), проверка влияние настроек брандмауера, ознакомление с

общим алгоритмом работы протоколов и со структурой пакетов (с использованием снифера), осуществление взаимодействия компьютеров (программ) на прикладном уровне.

Студенты делают главный вывод, что исследованная сеть имеет существенные недостатки и совершенствование ее работы может быть осуществлено только с использованием технологий коммутации. В разделе коммутируемых сетей изучаются следующие теоретические вопросы: принципы действия коммутаторов, настройка параметров коммутатора, свойства локальной сети, отсутствие конфликтов в сети, скорость передачи, статические и динамические адреса, DHCP сервер, агрегация портов, петли, широковещательные штормы, виртуальные локальные сети, тегированные порты, соединение виртуальных сетей.

В этом разделе также проводятся эксперименты: создание коммутируемой сети, изучение таблицы коммутации, подключение к сети DHCP сервера, измерение зависимости скорости передачи от загрузки сети и ограничения полосы, проверка прохождения широковещательных пакетов, работы сети с петлей, создание двух виртуальных локальных сетей и проверка их изолированности, создание и проверка работы тегированных виртуальных сетей на двух коммутаторах, подключение сервера, настройка и соединение виртуальных сетей через маршрутизатор.

После изучения достоинств и недостатков коммутируемой сети делается вывод, что соединение локальных сетей и создание глобальных возможно только с использованием технологий маршрутизации. В разделе сетей с маршрутизацией изучаются теоретические вопросы: интернет шлюзы, технологии NAT, NAPT, DMZ, VPN, принцип работы маршрутизатора, адресация в сетях с

маршрутизацией, протоколы маршрутизации, таблицы маршрутизации, виды маршрутов, защита сети, движение широковещательных пакетов.

Для их изучения проводятся исследования: практика настройки маршрутизатора и шлюза, выбор адресов портов маршрутизатора, исследование маршрутов прохождения пакетов, проверка доступности компьютеров локальной сети при включенной и отключенной функции NAPT, включение сервера в локальную сеть, проверка взаимного влияния нагрузки локальных сетей на скорости их работы, прохождение широковещательных пакетов, настройка и проверка дополнительных функций маршрутизатора (фильтрация адресов, протоколов), создание программного маршрутизатора, исследование таблицы маршрутизации.

При изучении беспроводных сетей важное место занимает технология Wi-Fi. В этом разделе изучаются: принцип действия точки доступа и сетевого адаптера Wi-Fi, настройка их параметров, принципы шифрования данных, исследование распределения полосы канала между работающими хостами, исследование зависимости скорости передачи от дальности и условий прохождения сигнала.

Список использованной литературы:

1. Абрамов В. О., Клименко С. Ю. Базові технології комп'ютерних мереж: навчальний посібник. - К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2011.-234 с.
2. Клименко С.Ю., Клименко О.С., Никитин А.В. Компьютерная сеть за один день. Как на базе оборудования D-Link развернуть проводную и Wi-Fi сеть. 2-е изд. – М.:ООО «И.Д.Вильямс», 2010. – 224 с.