Некоммерческое Акционерное Общество

АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ

Кафедра инфокоммуникационных технологий

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Алматы 2017

СОСТАВИТЕЛИ: И.Б. Кожабаева, Ш.А. Мирзакулова. Цифровые сети с коммутацией пакетов. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации.– Алматы: АУЭС, 2016. –20 с.

Изложены методические указания для выполнения пяти лабораторных работ по дисциплине «Цифровые сети с коммутацией пакетов». В них представлены основы программы Packet Tracer, конфигурация локально – вычислительной сети на основе коммутатора, а так же создание модели клиент – сервер и беспроводной доступ.

Ил.- 13, табл.- 5, библиогр.- 7 назв.

Рецензент: канд.техн.наук, проф. К.Х. Туманбаева

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2017 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016 г.

Сводный план 2017г., поз 123

Индира Байжумановна Кожабаева

Шарафат Абдурахимовна Мирзакулова

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ С КОММУТАЦИЕЙ ПАКЕТОВ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для студентов специальности
5В071900 – Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Редактор Л.Т. Сластихина
Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать
Тираж 80 экз.
Объём 1,25 уч.-изд.л.

Формат 60х84 1/16
Бумага типографическая №1
Заказ___. Цена 625 тенге.

Копировально-множительное бюро
некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013 Алматы, Байтурсынова, 126

Введение

Данные методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Цифровые сети с коммутацией пакетов» позволяет студентам ознакомиться с интерфейсом Cisco, Packet Tracer а так же придумывать, строить, конфигурировать сети и производить в них поиск неисправностей.

Рабочее окно программы позволяет создавать сети любого размера и сложности.

Наличие графического интерфейса (GUI) в программе Packet Tracer обеспечивает лучшее понимание организации сети и ее устройств.

Имеется возможность моделирования в режиме реального времени, а наличие окна Activity Wizard и вкладки Welcome позволяет просматривать шаги настройки основных параметров устройств.

Управление оборудованием в сети в программе Packet Tracer возможно следующими способами:

- GUI;
- GUI в окне управления;
- через консольный кабель (терминальное подключение с рабочей станции);
- telnet.

Приглашение для работы в программе возможно с использованием пользовательского и привилегированного режимов.

Пользовательский режим позволяет просматривать некоторую статистику и проводить самые простые операции (ping). Возможен просмотр списка доступных команд с помощью ввода знака вопроса.

Привилегированный режим работы оперирует огромным количеством возможностей: можно просмотреть всю информацию об устройстве, осуществить изменение всей рабочей конфигурации сети и др.

Содержит в себе маршрутизаторы Cisco (1800, 2600, 2800), коммутаторы (2950, 2960, 3650), серверы (DHCP, HTTP, TFTP, FTP, TIME), рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, устройства Wi-Fi, VoIP и различные кабели.

Физическое оборудование в программе Packet Tracer разбито по классам, что позволяет студентам создавать сети с практически неограниченным количеством устройств, а также практиковаться обнаруживать и устранять неполадки.

1 Лабораторная работа №1. Знакомство с интерфейсом Packet Tracer и организация пиринговой сети

Цель работы: знакомство с интерфейсом Packet Tracer и получение навыков моделирования пиринговой сети.

1.1 Предварительная подготовка

1.1.1 Изучить принципы построения сети передачи данных, стек протоколов TCP/IP, принцип работы сети Ethernet, способы построения сети WAN с сетевыми устройствами, применяемые в этих сетях.

1.1.2 Ознакомиться с общими сведениями о программе Packet Tracer.

1.1.3 Ознакомиться с организацией пиринговой сети.

1.2 Рабочее задание

1.2.1 Ознакомиться с графической средой программы Packet Tracer.

1.2.2 Ознакомиться с направляющими системами (Console, Copper Straight-through, Copper Cross-over, Fiber, Phone, Coaxial и Serial) и с объектами компьютерной сети.

1.2.3 Просмотр и установка технических характеристик устройства. Возможность подбора сменного устройства.

1.2.4 Организуйте пиринговую сеть.

1.2.5 Составьте отчет о проведенной работе.

1.3 Методические указания по выполнению работы

Многофункциональная программа Packet Tracer – это программа, которая легко описывает и отображает в окне моделирования сложные процессы в моделируемой сети передачи данных.

1.3.1 Запустите программу Packet Tracer. Появится окно приложения Packet Tracer (рисунок 1.1), где показан интерфейс (главное окно) программы, которое состоит из девяти частей:

- главного меню (1);
- панели инструментов, которая необходима для расширения пунктов главного меню (2);
- ключ переключения режимов логической и физической организации конфигурирования (3);
- дополнительная панель с инструментами выделения, удаления, перемещения, масштабирования объектов, а также формирование произвольных пакетов (4);
- ключ переключения между реальным режимом (Real-Time) и режимом симуляции (5);

- панель, где размещены линии связи и группа оконечных устройств (6);
- панель с коммутаторами, точками доступа (7);
- панель для организации пользовательских сценариев (8);
- рабочее поле (9).

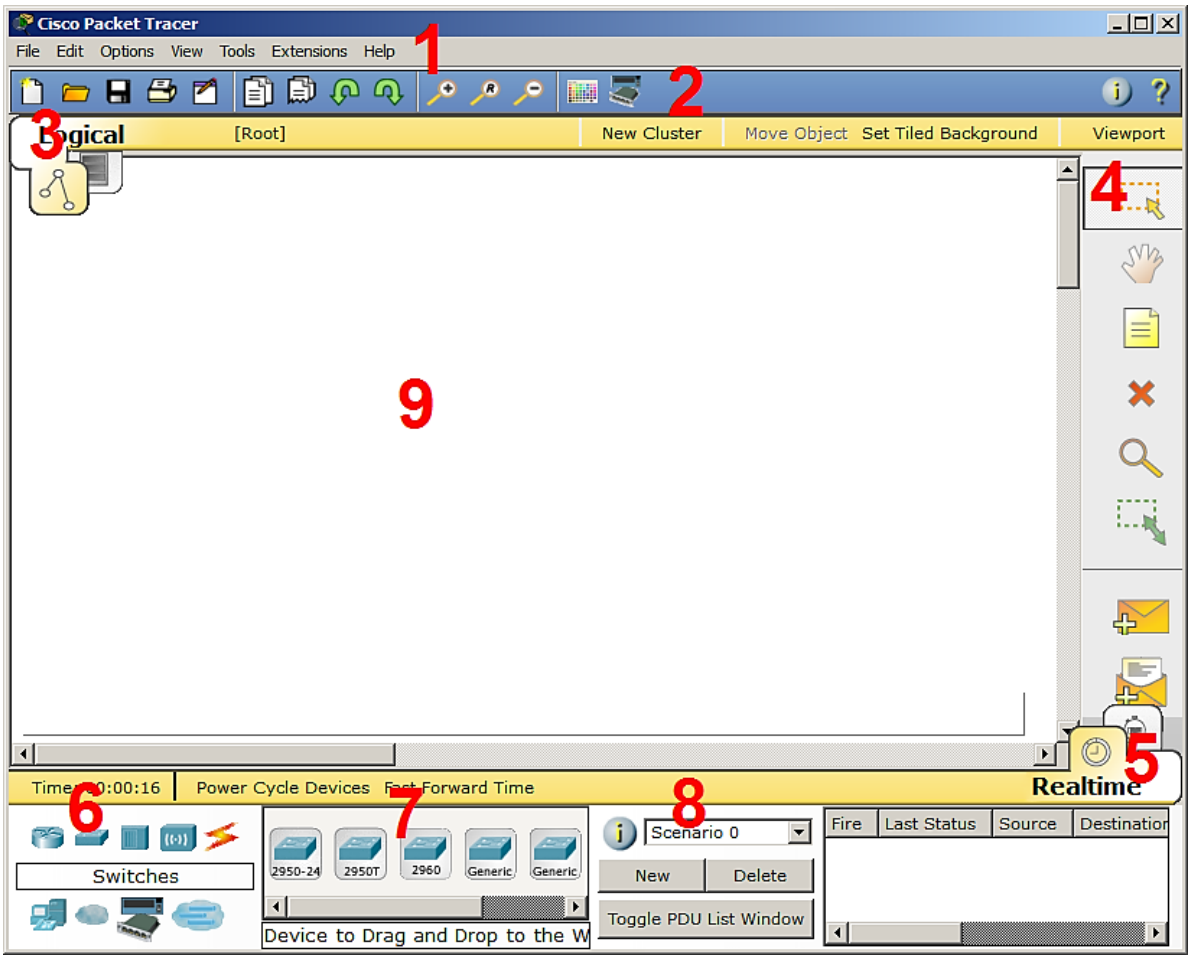

Рисунок 1.1 – Главное окно программы

1.3.2 Для создания топологии пиринговой сети необходимо выбрать устройство.

1.3.3 Создайте пиринговую сеть как показано на рисунке 1.2. На вкладке панели «Конечные устройства» выберите тип компьютера и перенесите его на рабочее поле (рисунок 1.3).

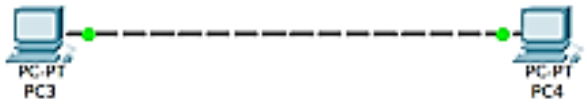

Рисунок 1.2 – Пиринговая сеть

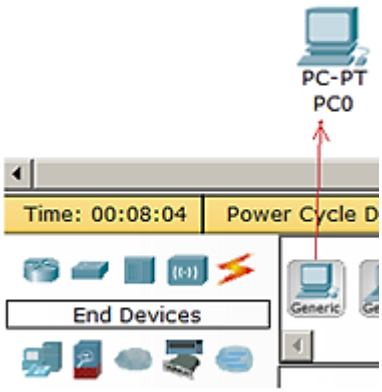

Рисунок 1.3 – Выбор сетевого устройства

1.3.4 Соедините сетевые устройства кабелем Copper Cross-over (перекрестный). Если индикаторы не загорятся зеленым цветом, необходимо осуществить тип соединения автоматически.

1.3.5 При добавлении каждого элемента имеется возможность присвоения имени и установления им необходимых параметров. Для этого необходимо нажать на нужный элемент левой кнопкой мыши и в диалоговом окне устройства перейти к вкладке Config, которая содержит все необходимые параметры для настройки устройства и имеет удобный для этого интерфейс (рисунок 1.4).

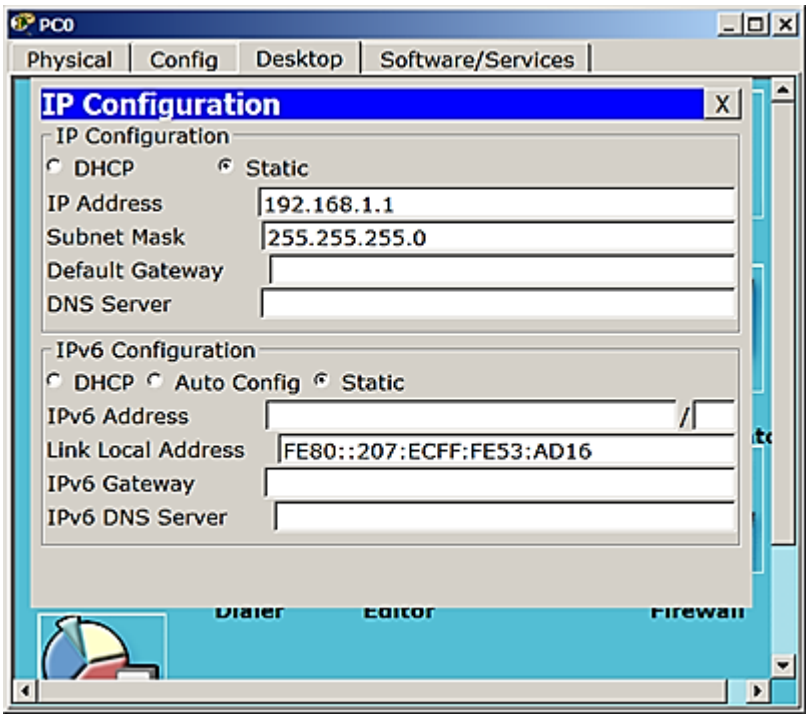

Рисунок 1.4 – Окно настройки

1.3.6 Для удаления ненужных устройств с рабочей области программы используется кнопка Delete (Del).

1.3.7 Добавленные элементы соедините между собой. Выберите подходящий тип кабеля.

1.3.8 Диалоговое окно свойств каждого элемента имеет две вкладки:

- Physical для работы в графическом интерфейсе устройства с симуляцией работы с ним на физическом уровне;

- Config – интерфейс для настройки параметров устройства.

1.3.9 В свойствах выберите вкладку Desktop и присвойте соответствующим компьютерам сетевой IP адрес и маску подсети.

1.3.10 После создания сети ее нужно сохранить, выбрав пункт меню File -> Save или иконку Save на панели Main Tool Bar. Файл сохраненной топологии имеет расширение *.pkt.

1.3.11 Для симуляции работы командной строки на конечном устройстве (компьютере) необходимо в свойствах выбрать вкладку Desktop, а затем нажать на ярлык Command Prompt.

1.3.12 Для получения списка команд нажмите Enter. Для конфигурирования компьютера воспользуйтесь командой ipconfig из командной строки. IP адрес и маску сети можно вводить в графическом интерфейсе устройства (рисунок 1.5).

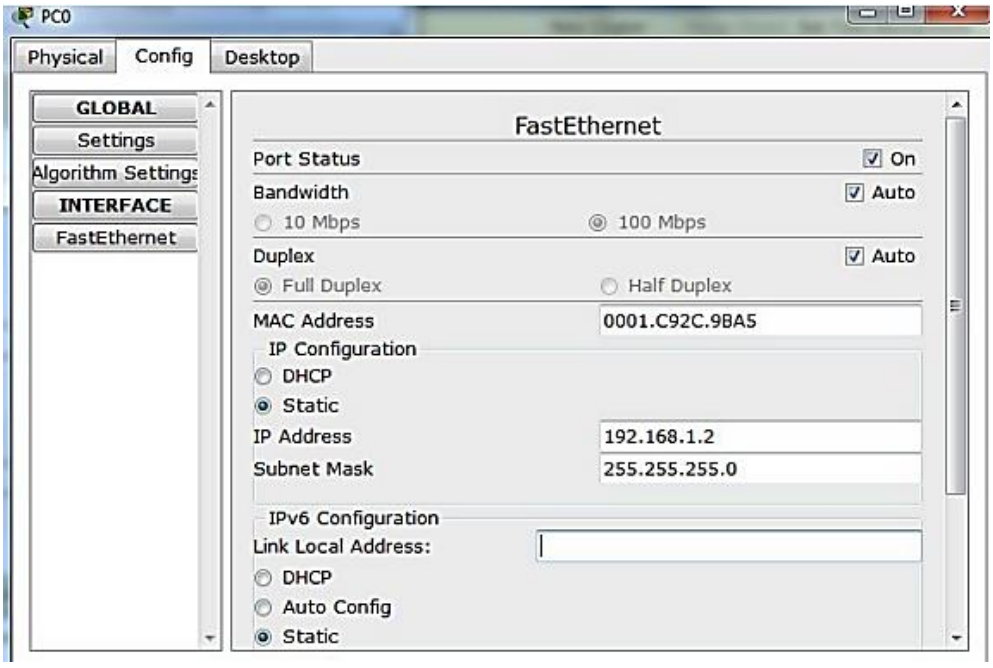

Рисунок 1.5 – Конфигурирование ПК

1.3.13 Если все сделано правильно выполните функцию пинг от одного компьютера до другого компьютера. Пронаблюдайте визуально продвижение кадра от одного PC до другого компьютера.

1.3.14 Осуществите симуляцию работы сети с помощью клика иконки «Симуляция» (рисунок 1.5).

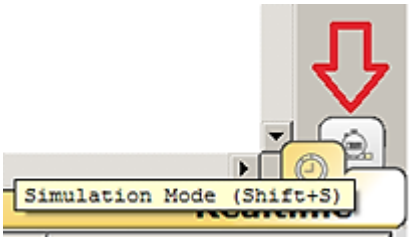

Рисунок 1.5 – Кнопка «Симуляция»

1.3.15 Нажмите на кнопку «Изменить фильтры» и включите все протоколы, кроме протокола ICMP (рисунок 1.6).

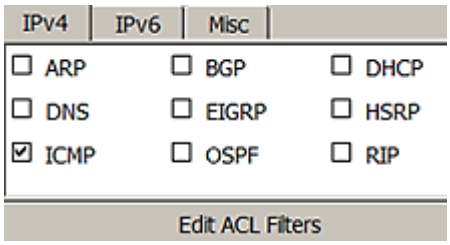

Рисунок 1.6 – Включение протоколов

Исходные данные приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Варианты	Количество ПК	IP-адрес 1 ПК	IP-адрес 1 ПК
1	2	3.16.244.177	3.211.116.233
2	2	28.193.100.111	28.241.200.138
3	2	66.222.49.199	66.244.187.119
4	2	119.119.219.229	119.118.82.133
5	2	125.125.225.225	125.201.97.111
6	2	129.85.73.123	129.115.15.115
7	2	191.77.177.217	191.99.199.99
8	2	193.93.98.91	193.66.63.163
9	2	221.118.117.116	221.115.114.113

1.4 Контрольные вопросы

1.4.1 Для чего разработана программа Packet Tracer?
1.4.2 Из каких частей состоит главное окно программы?
1.4.3 Как добавить в топологию и настроить новое устройство?
1.4.4 Как сохранить конфигурацию устройства в .txt файл?
1.4.5 Основные принципы работы пиринговой сети?
1.4.6 Принцип работы одноранговой сети?
1.4.7 Архитектура коммутатора?
1.4.8 Как выбирается сетевое устройство?

2 Лабораторная работа №1. Конфигурация локально-вычислительной сети на основе коммутатора

2.1 Цель работы: получение навыков конфигурирования ЛВС на основе сетевого устройства второго уровня.

2.1 Предварительная подготовка

Изучить принципы: логической структуризации построения ЛВС; принцип работы коммутаторов; понятие MAC-адресации в компьютерных сетях, основные сведения о подсетях.

2.2 Рабочее задание

2.2.1 Осуществите добавление необходимых элементов в рабочую область программы в соответствии с вариантом.

2.2.2 Осуществите конфигурирование ЛВС на основе коммутатора на физическом и логическом уровнях.

2.2.3 Осуществите проверку конфигурации в вкладке Desktop, присвоенным компьютерам сетевого адреса.

2.2.4 Проверьте правильность конфигурации с помощью сигнала Ping.

2.2.5 Осуществите передачу данных между оконечными устройствами.

2.2.6 Составьте отчет о проведенной работе.

2.3 Методические указания по выполнению работы

Параллельная обработка и переключение портов на аппаратной основе привело к широкому распространению коммутатора в современных локальных сетях.

2.3.1 Для создания ЛВС необходимо выбрать устройства из панели Network Component, а затем из панели Device-Type Selection выбрать тип выбраного устройства.

2.3.2 Осуществите физическую конфигурацию компьютеров.

2.3.3 Перейдите в вкладку config для настройки компьютеров. Задайте компьютерам IP-адрес, маску и адрес шлюза.

2.3.4 Перейдите в вкладку Desktop проверьте настройки конфигурации.

2.3.5 Осуществите подключение узлов к коммутатору.

2.3.5 Для симуляции работы командной строки на конечном устройстве (компьютере) необходимо в свойствах выбрать вкладку Desktop, а затем нажать на ярлык Command Prompt.

2.3.6 Выполните функцию ping от одного компьютера до другого компьютера. Пронаблюдайте визуально продвижение кадра от одного PC до другого компьютера. Выполните передачу данных между компьютерами.

2.3.7 Сформируйте широковещательный пакет данных

Исходные данные приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные

Варианты	Количество компьютеров	Количество коммутаторов	Количество концентраторов
1	8	1	2
2	9	1	2
3	10	1	2
4	9	1	2
5	8	1	2
6	9	1	2
7	10	1	2
8	9	1	2
9	8	1	2

2.4 Контрольные вопросы

2.4.1 Принципы построения ЛВС?
2.4.2 Какие недостатки концентратора?
2.4.3 Какие преимущества коммутатора?
2.4.4 Стандарты IEEE?
2.4.5 Что такое MAC адрес
2.4.6 Адресация на втором уровне OSI?
2.4.7 Архитектура коммутатора?
2.4.8 Какие недостатки коммутатора?

3 Лабораторная работа №3. Конфигурация сети WAN

Цель работы: получение навыков конфигурирования сети WAN.

3.1 Предварительная подготовка

Изучить принципы: объединение локальных сетей, адресация на третьем уровне OSI, принцип работы маршрутизатора.

3.2 Рабочее задание

3.2.1 Осуществите добавление необходимых элементов в рабочую область программы в соответствии с вариантом.

3.2.2 Осуществите конфигурирование составной сети на основе маршрутизатора на физическом и логическом уровнях.

3.2.3 Осуществите проверку конфигурации в вкладке Desktop присвоенным компьютерам сетевого адреса.

3.2.4 Проверьте правильность конфигурации с помощью сигнала Ping.

3.2.5 Осуществите передачу данных между оконечными устройствами.

3.2.6 Составьте отчет о проведенной работе.

3.3 Методические указания по выполнению работы

Объединение разнородных сетей и организацию альтернативных маршрутов выполняет сетевое устройство третьего уровня (маршрутизатор).

3.3.1 Выберите устройства из панели Network Component, а в панели Device-Type Selection выберите тип выбранного устройства.

3.3.2 Осуществите физическую конфигурацию компьютеров.

3.3.3 Перейдите в вкладку config для настройки компьютеров. Задайте компьютерам IP-адрес, маску и адрес шлюза.

3.3.4 Перейдите в вкладку Desktop проверьте настройки конфигурации.

3.3.5 Осуществите физическую конфигурацию портов маршрутизатора (рисунок 3.1).

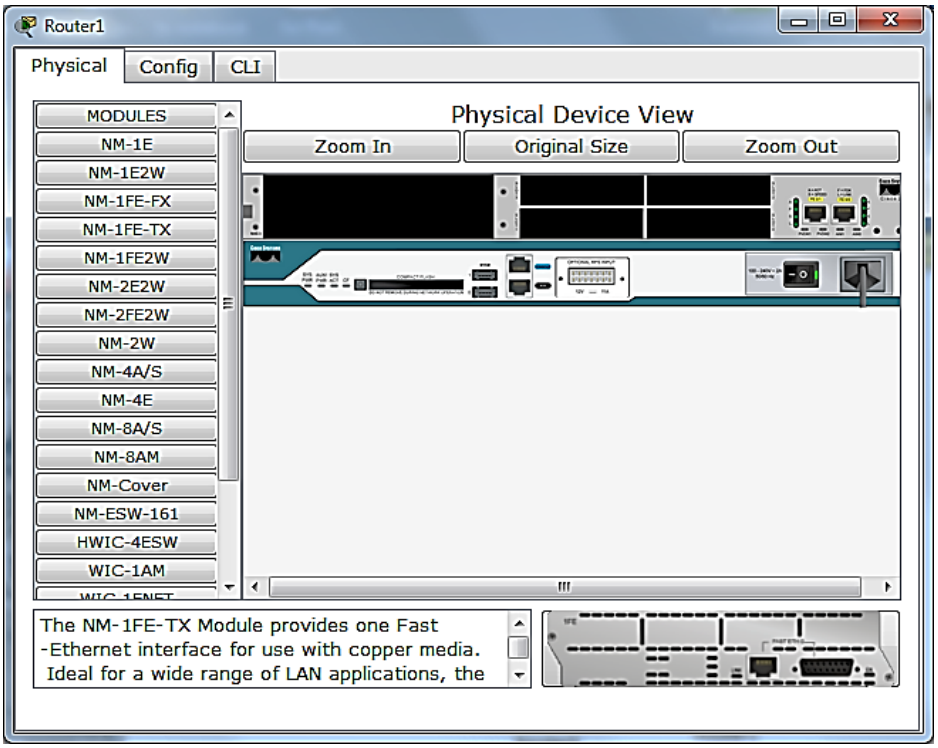

Рисунок 3.1 – Физическая конфигурация портов маршрутизатора

3.3.6 Осуществите логическую конфигурацию портов маршрутизатора (рисунок 3.2).

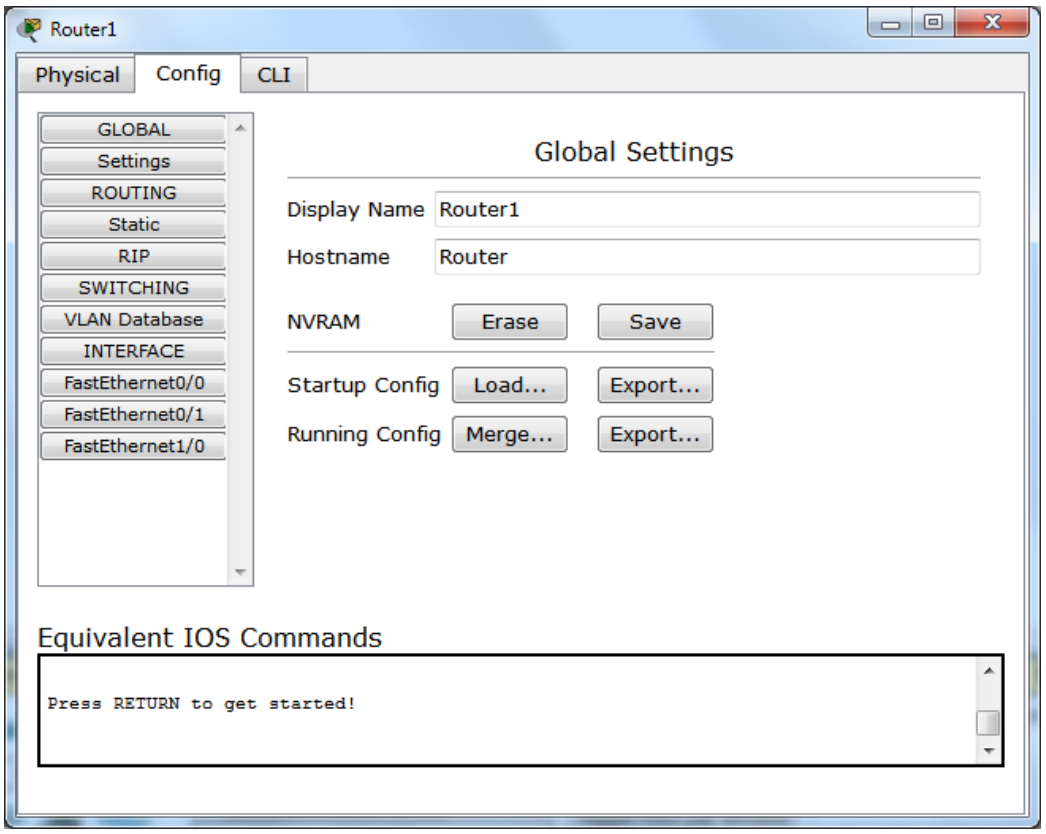

Рисунок 3.2 – Логическая конфигурация портов маршрутизатора

3.3.7 Для симуляции работы командной строки на конечном устройстве необходимо в свойствах выбрать вкладку Desktop, а затем нажать на ярлык Command Prompt.

3.3.8 Выполните функцию ping от одного компьютера до другого компьютера через составную сеть. Пронаблюдайте визуально продвижение пакетов от одного PC до другого компьютера. Выполните передачу данных между компьютерами.

3.3.9 Сформируйте передачу широковещательных пакетов данных.

Исходные данные приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные

Варианты	Количество компьютеров	Количество маршрутизаторов	Количество концентраторов
1	11	1	1
2	12	1	2
3	13	1	1
4	12	1	2
5	11	1	1
6	12	1	2
7	13	1	1

Продолжение таблицы

8	12	1	2
9	11	1	1

3.4 Контрольные вопросы

3.4.1 Особенности сетевых устройств третьего уровня OSI?
3.4.2 Как осуществляет обработку пакетов маршрутизатор?
3.4.3 Недостатки маршрутизатора?
3.4.4 Назовите технологии глобальной сети.
3.4.5 Назовите технологии магистральной сети.
3.4.6. Какие команды необходимо выполнить, чтобы настроить коммутатор.
3.4.8 Какие команды необходимо выполнить, чтобы настроить маршутизатор.

4 Лабораторная работа №4. Модель «клиент-сервер»

Цель работы: получение навыков конфигурирования сетевого взаимодействия согласно модели «клиент-сервер».

4.1 Предварительная подготовка

Изучить принципы: построения двухзвенной (трехзвенной, многозвенной) клиент-серверной архитектуры, основные модели их взаимодействия; клиент-серверные технологии и типы их сервисов.

4.2 Рабочее задание

4.2.1 Осуществите добавление необходимых элементов в рабочее поле программы.
4.2.2 Осуществите конфигурирование сети, выберите службу.
4.2.3 Осуществите проверку конфигурации в вкладке Desktop присвоенным компьютерам сетевых адресов.
4.2.4 Проверьте правильность конфигурации с помощью сигнала Ping.
4.2.5 Осуществите передачу данных между оконечными устройствами.
4.2.6 Составьте отчет о проведенной работе.

4.3 Методические указания по выполнению работы

Клиенты разделяют общие сетевые ресурсы сервера. Клиенты осуществляют запросы к серверу, который отвечает на запросы клиентов.

В функции «клиента» входит:

- предоставление пользовательского интерфейса, ориентированного на определенные обязанности;
- формирования запросов к серверу;
- анализ ответов сервера на запросы и предъявление их пользователю.

Типы серверов:

- сервер печати – присоединение принтера к сети через специализированный узел обработки заданий на печать;
- сервер БД – совместно используемая БД;
- файл-сервер – хранилище данных;
- коммуникационный сервер – управляет доступом к удалённым ресурсам, обеспечивает канал связи с глобальной вычислит. сетью;
- сервер приложений – выполняются специальные вычислительные задания (обработка графики);
- веб-сервер – обеспечивает доступ к веб-страницам.

Трехзвенная (многозвенная) архитектура (N-tier или multi-tier) – дальнейшее развитие технологии. В трехзвенной архитектуре вся бизнес-логика (деловая логика), ранее входившая в клиентские приложения, выделяется в отдельное звено, называемое сервером приложений. При этом клиентским приложениям остается лишь пользовательский интерфейс (Web-браузер).

4.3.1 Создайте клиент-серверную архитектуру как показано на рисунке 4.1. Используйте сетевые устройства второго и третьего уровня семи уровневой модели взаимодействия открытых систем для подключения клиентов и сервера.

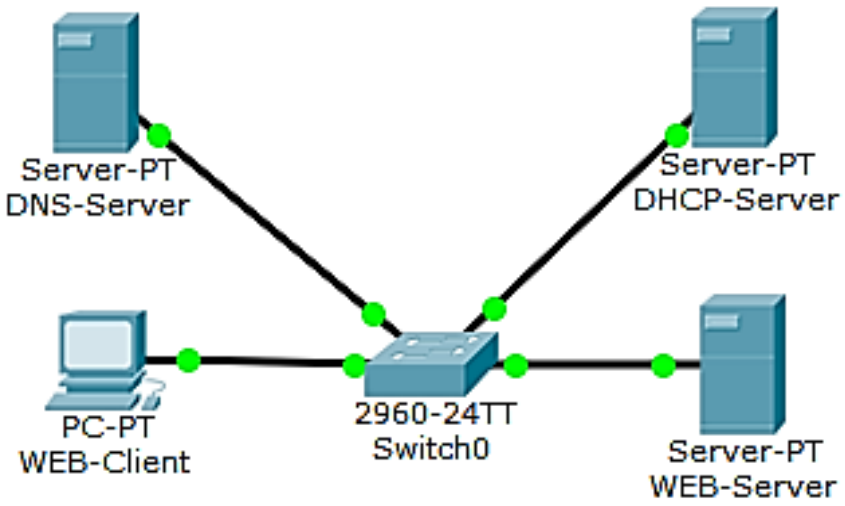

Рисунок 4.1 – Клиент-серверная архитектура

4.3.2 Осуществите физическую конфигурацию компьютеров

4.3.3 Перейдите в вкладку config для настройки компьютеров. Задайте компьютерам IP-адрес, маску и адрес шлюза.

4.3.4 Перейдите в вкладку Desktop проверьте настройки конфигурации.
4.3.5 Осуществите физическую конфигурацию сервера (рисунок 4.2).

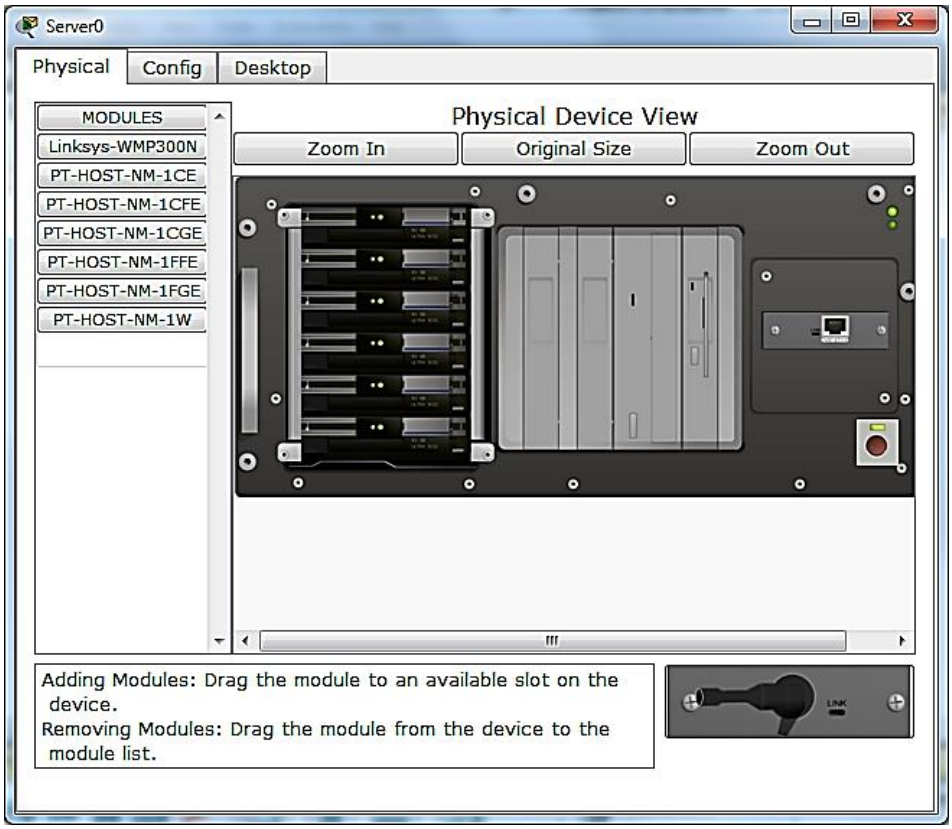

Рисунок 4.2 – Физическая конфигурация портов сервера

4.3.6 Осуществите логическую конфигурацию сервера (рисунок 2.3).

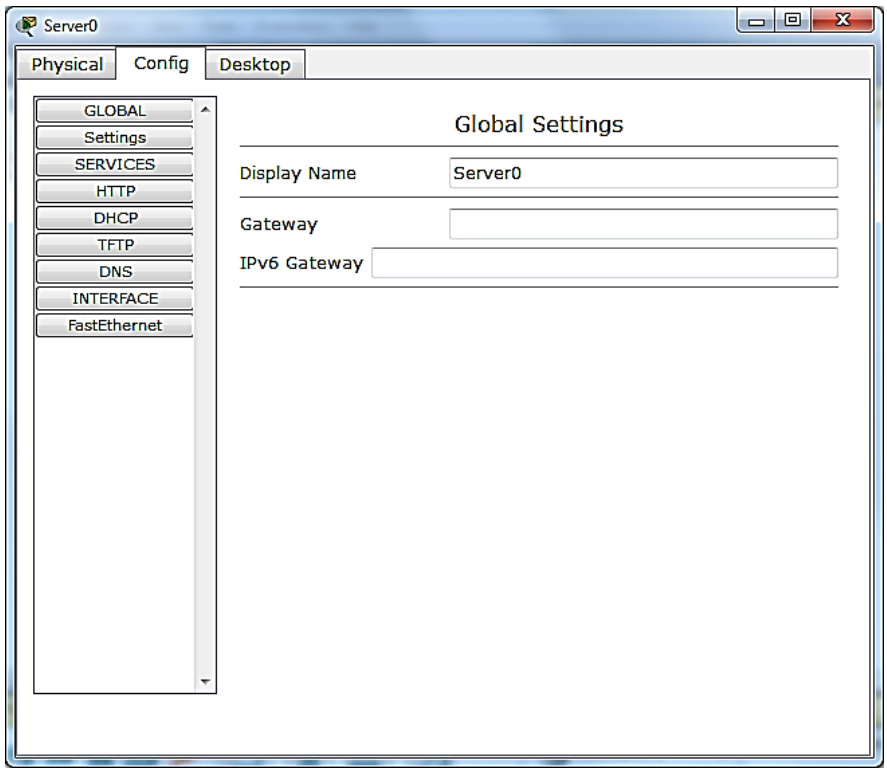

Рисунок 4.3 – Логическая конфигурация портов сервера

4.3.7 Выполните функцию ping от одного компьютера до другого компьютера. Пронаблюдайте визуально продвижение кадра от одного PC до другого компьютера. Выполните передачу данных между компьютерами.

4.3.8 Сформируйте передачу широковещательных пакетов данных.

Исходные данные приведены в таблице 2.

Таблица 4.1 – Исходные данные

Варианты	Количество компьютеров/концентраторов	Службы сервера
1	4/1	HTTP
2	5/1	DHCP
3	6/1	TFTP
4	5/1	DNS
5	4/1	HTTP
6	5/1	DNS
7	6/1	EMAIL
8	5/1	DNS
9	4/1	DHCP

4.4 Контрольные вопросы

4.4.1 Какая идея клиент-серверного взаимодействия?

4.4.2 Элементы клиент-серверного взаимодействия?

4.4.3 Какие модели клиент-серверного взаимодействия вы знаете?

4.4.5 Поясните работу модели «файл-сервер».
4.4.6 Перечислите основные типы серверов.
4.4.7 Какие команды необходимо выполнить чтобы настроить сервер.
4.4.8 Какая команда используется чтобы настроить сеть.

5 Лабораторная работа №5. Беспроводный доступ

Цель работы: получение навыков конфигурирования беспроводного доступа.

5.1 Предварительная подготовка

Изучить принципы: работы беспроводных технологий передачи данных.

5.2 Рабочее задание

5.2.1 Осуществите добавление необходимых элементов в рабочую область программы в соответствии варианта.
5.2.2 Осуществите конфигурирование сети с беспроводным доступом на физическом и логическом уровнях.
5.2.3 Осуществите проверку конфигурации в вкладке Desktop, присвоенным компьютерам сетевого адреса.
5.2.4 Проверьте правильность конфигурации с помощью сигнала Ping.
5.2.5 Осуществите передачу данных между оконечными устройствами.
5.2.6 Составьте отчет о проведенной работе.

5.3 Методические указания по выполнению работы

5.3.1 Для создания беспроводного доступа к глобальной сети необходимо выбрать устройства из панели Network Component, а затем из панели Device-Type Selection выбрать тип выбранного устройства (рисунок 5.1).

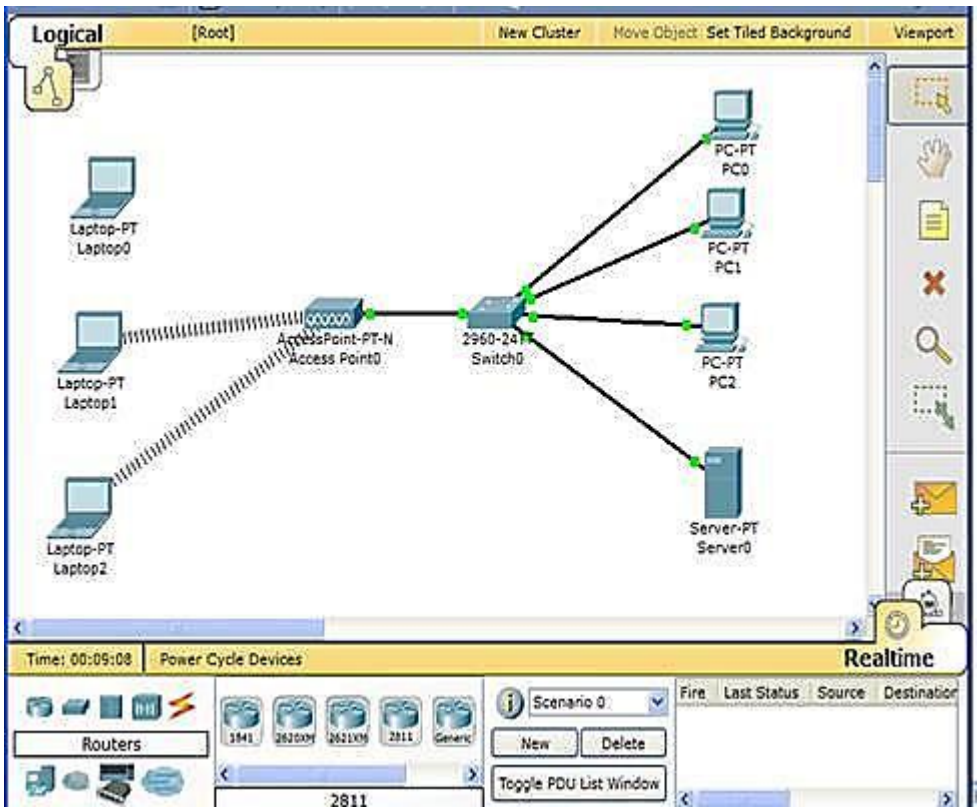

Рисунок 5.1 – Пример сети с беспроводным доступом

5.3.2 Осуществите физическую и логическую конфигурацию компьютеров.

5.3.3 Перейдите в вкладку Desktop, проверьте настройки конфигурации.

5.3.4 Осуществите физическую конфигурацию и логическую конфигурацию устройств беспроводного доступа.

5.3.5 Для симуляции работы командной строки на конечном устройстве (компьютере) необходимо в свойствах выбрать вкладку Desktop, а затем нажать на ярлык Command Prompt.

5.3.6 Выполните функцию пинг от одного компьютера до другого компьютера через составную сеть. Пронаблюдайте визуально продвижение запросов. Выполните передачу данных между компьютерами.

Исходные данные приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Исходные данные

Варианты	Количество компьютеров/ Laptop-PT	Количество коммутаторов/точек доступа	Количество серверов
1	4/4	1/1	2
2	5/5	1/1	1
3	4/4	1/1	2
4	5/5	1/1	1

5	4/4	1/1	2
6	5/5	1/1	1
7	4/4	1/1	2
8	5/5	1/1	1
9	4/4	1/1	1

5.4 Контрольные вопросы

5.4.1 Поясните метод доступа к среде передачи в технологиях беспроводного доступа.

5.4.2 Какие технологии беспроводного доступа вы знаете?

5.4.3 Поясните функции точки доступа.

5.4.4 Какие виды модуляции применяются в беспроводных технологиях?

Список литературы

1 Суворов А.Б., Телекоммуникационные системы, компьютерные сети и Интернет: учеб. пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2007. – 384 с.

2 Шувалов В.П Обеспечение показателей надежности телекоммуникационных систем и сетей. М.: Горячая линия 2015.

3 Мельников Д.А Системы и сети передачи данных. М.: РадиоСофт 2015

Содержание

Введение……. 3
1 Лабораторная работа №1. «Знакомство с интерфейсом Packet Tracer и организация пиринговой сети»…… 4
2 Лабораторная работа №2. Конфигурация локально-вычислительной сети на основе коммутатора…….. 9
3 Лабораторная работа №3. Конфигурация сети WAN…… 10
4 Лабораторная работа №4. Модель «клиент-сервер»…… 13
5 Лабораторная работа №5. Беспроводный доступ……. 16
Список литературы…… 19