Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.12.2024 11:53:34
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22856b21db92dbk0791a6b6b3a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»

Сети связи и системы коммутации

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«Сети связи и системы коммутации»
25.05.2024 г., протокол № 10
И. о. заведующего кафедрой
_____ М.Я. Пашаев
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Телекоммуникационное оборудование и связь

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)

«Управление и информатика в технических системах»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Составитель _____ З.С. Занаева

Грозный - 2024

ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Основы телекоммуникации.	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
2.	Технологии коммутации.	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
3.	Классификация телекоммуникационного оборудования	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
4.	Типы телекоммуникационных сетей	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
5.	Базовые сетевые технологии	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
6.	IP-сети и адресация	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен
7.	Защищенные телекоммуникационные системы	ОПК-6 ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 ОПК-6.4, ОПК-6.5, ОПК-6.6	тест, лабораторная работа, экзамен

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	*Лабораторная работа*	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
2	*Тест*	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	*Эссе (доклад с презентацией)*	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе
4	*Экзамен*	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

ВОПРОСЫ К РУБЕЖНЫМ АТТЕСТАЦИЯМ

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Система передачи информации
2. Типы линий связи
3. Непрерывный и дискретный каналы
4. Передача данных на физическом уровне
5. Амплитудная модуляция
6. Частотная модуляция
7. Фазовая модуляция
8. Импульсная модуляция
9. Активное и пассивное сетевое оборудование
10. Классы активного сетевого оборудования
11. Типы телекоммуникационных сетей

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Система передачи информации
2. Типы линий связи
3. Непрерывный и дискретный каналы
4. Передача данных на физическом уровне
5. Амплитудная модуляция

6. Частотная модуляция
7. Фазовая модуляция
8. Импульсная модуляция
9. Активное и пассивное сетевое оборудование
10. Классы активного сетевого оборудования
11. Типы телекоммуникационных сетей

Форма контроля рубежных аттестаций – тестирование.

БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Средства односторонней передачи данных это:
   a. Линия связи
   b. Канал связи
   c. Система передачи информации

2. В зависимости от среды передачи данных различают следующие линии связи:
   a. Инфракрасные лучи
   b. Проводные
   c. Спутниковые
   d. Дискретные

3. Выделите активное оборудование ВОЛС:
   a. коммутаторы,
   b. кроссы оптические;
   c. оптические адаптеры;
   d. модуляторы

4. Изделие, работающее на сетевом уровне ЭМВОС, представляющее собой аппаратно-программное (программное) решение с несколькими сетевыми интерфейсами, предназначенное для объединения в компьютерную сеть средств вычислительной техники и иных устройств, и обеспечивающее некоторые дополнительный набор услуг в области защиты информации и телекоммуникаций:
   a. маршрутизатор
   b. коммутатор
   c. сетевой шлюз
   d. концентратор

5. В каких набор услуг определяется производственной необходимостью и может ограничиваться при чрезвычайных ситуациях?
   a. в сетях общего пользования
   b. в корпоративных сетях
   c. в сетях специального назначения

6. Уровень требований по информационной защищённости:
   a. возрастает от сетей общего пользования к спецсетям
   b. убывает от сетей общего пользования к спецсетям
   c. нормируется только в спецсетях

d. нормируется только в корпоративных сетях и спецсетях

7. Какие из кабелей относят к симметричным:
   a. Витая пара
   b. Коаксиальный кабель
   c. Оптический кабель
   d. Высокочастотной электрический

8. С помощью передатчика и приемника радиоволн организуется:
   a. наземная радиосвязь
   b. Спутниковая связь
   c. Сети фиксированной связи

9. Выбрать приемной стороне сообщение из известного множества возможных сообщений, в идеальном случае полностью совпадающее с переданным сообщением позволяет:
   a. Правило преобразования сообщения в сигнал
   b. Правило обратного преобразования сигнала в сообщение
   c. Правило восстановления переданного сообщения по принятому сигналу

10. Сообщение, принадлежащее конечному множеству возможных значений, называется
    a. Дискретным
    b. Непрерывным
    c. Модулированным

11. Полоса пропускания это
    a. скорость распространения синусоидального сигнала по линии связи
    b. непрерывный диапазон частот, для которого отношение амплитуды выходного сигнала ко входному превышает некоторый заранее заданный предел
    c. преобразования одной либо нескольких характеристик модулирующего высокочастотного колебания

12. При каком виде модуляции условием корректного преобразования считается удвоенное значение несущей частоты в сравнении с максимальным значением полосы модулирующего сигнала?
    a. Амплитудной
    b. Частотной
    c. Фазовой
    d. Импульсной

13. Распределите типы линий связи в порядке увеличения показателя помехоустойчивости:
    a. Проводные линии
    b. Волоконно-оптические линии
    c. Радиолинии

14. Относительное уменьшение амплитуды или мощности сигнала при передаче по каналу сигнала определенной частоты является следствием:

a. искажения сигнала
b. Затухания сигнала
c. Воздействия шумов
d. Дифракции сигнала

15. Процесс представления аналоговой информации в дискретной форме называется:
a. Амплитудной модуляцией
b. Фазовой модуляцией
c. Частотной модуляцией
d. Верного ответа нет

16. На канальном уровне эталонной модели взаимодействия открытых систем работают устройства:
a. Повторитель
b. Сетевой шлюз
c. Маршрутизатор
d. Беспроводной сетевой адаптер

17. Принцип работы какого устройства заключается в получении информации от одного из адресатов сети и передачи поступившего сигнала на все остальные сетевые интерфейсы?
a. повторитель
b. концентратор
c. коммутатор
d. сетевой шлюз

18. Проводники кабеля экранируют и/или скручивают чтобы:
a. увеличить пропускную способность
b. уменьшить время задержки
c. уменьшить уровень помех
d. увеличить полосу пропускания

19. Наиболее скоростными являются каналы работающие в диапазоне:
a. коротких волн
b. средних волн
c. длинных волн
d. ультразвуковых волн
e. сверхвысоких частот

20. Выделите пассивное оборудование ВОЛС:
a. коммутаторы,
b. кроссы оптические;
c. оптические адаптеры;
d. модуляторы

21. Способность системы связи изменять свое состояние (функциональные возможности) в заданных пределах (заложенные, запрограммированные алгоритмы, методы и механизмы в оборудовании) это:

d. защищенность;
e. управляемость;
f. устойчивость;
g. мобильность

22. Сетевой уровень доступа в технологии Ethernet организуется по схеме:
    a. кольцо или звезда;
    b. кольцо или шина;
    c. дерево или шина;
    d. кольцо или дерево

23. Уровень, объединяющий телекоммуникационное оборудование уровня доступа, а также конечное оборудование, для которого характерна высокая пропускная способность и большой объем обращений из различных распределенных сегментов системы, называется:
    a. уровень доступа;
    b. уровень распределения;
    c. уровень ядра

24. Маркерный метод доступа к среде передачи данных используется в сетях:
    a. Ethernet;
    b. FDDI;
    c. Token Ring;
    d. ATM

25. Доступность сетей специального назначения достигается за счет:
a. организации необходимого количества линий (каналов) связи между узлами связи и их эффективным использованием;
b. проведения систематических тренировок (учений) и другими различными организационно-техническим мерами;
c. применением специализированными средствами защиты информации

26. сеть на основе оптоволоконного кабеля с топологией «двойное кольцо» характерна для технологии:
    a. Ethernet;
    b. FDDI;
    c. Token Ring;
    d. ATM

27. В каких сетях е возникает коллизий:
    a. Ethernet;
    b. FDDI;
    c. Token Ring;
    d. ATM

28. К недостаткам какой технологии относят возможность относительно легкого взлома стандарта шифрования Wired Equivalent Privacy или WEP:
    a. Bluetooth;

b. Wi–Fi;
c. WiMAX;
d. GPRS

29. Какой метод множественного доступа используется в технологии Ethernet:
a. CDMA
b. TDMA
c. CSMA/CD

30. К какому классу беспроводных технологий относится GPRS:
a. персональные беспроводные сети;
b. локальные беспроводные сети;
c. беспроводные сети городского масштаба;
d. глобальные беспроводные сети

31. Проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат пакетов и протоколы управления доступом к среде определяются на уровне модели OSI:
a. физический
b. канальный
c. транспортный

32. Какая из технологий предусматривает построение на основе витой пары:
a. Ethernet;
b. FDDI;
c. Token Ring;
d. ATM

33. Трехуровневая структура сетей специального назначения выглядит следующим образом:
a. центральный аппарат, управление в федеральном округе, территориальный орган в субъекте федерации;
b. территориальный орган в субъекте федерации, центральный аппарат; управление в федеральном округе;
c. территориальный орган в субъекте федерации, управление в федеральном округе, центральный аппарат

34. Доступность сетей специального назначения - это:
a. способность системы связи в установленные сроки развертываться, свертываться, изменять структуру и место при подготовке и в ходе выполнения задания
b. способность системы связи обеспечивать своевременную передачу (прием) заданных потоков информации;
c. способность системы связи обеспечивать возможность использования ресурсов сетей связи при ее функционировании в различных условиях;
d. способность системы связи противостоять всем видам информационных воздействий потенциального нарушителя

35. Телекоммуникационное оборудование уровня распределения и большие сегменты распределенной системы объединяет:
a. уровень доступа;

b. уровень распределения;
c. уровень ядра

36. К перспективным технологиям, позволяющим осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с подвижным и 1 Гбит/с – стационарным абонентам относят:
a. GPRS;
b. WiMAX
c. 3G;
d. 4G

37. Уровень, объединяющий конечное оборудование пользователей в сетевой топологии Cisco, называется:
a. уровень доступа;
b. уровень распределения;
c. уровень ядра

38. Для передачи информации в каких технологиях может использоваться инфракрасное излучение:
a. проводных технологиях;
b. беспроводных технологиях;
c. верного ответа нет

39. Способность системы связи в любых условиях обстановки в установленные сроки выполнять задачи по реализации функциональных возможностей называют:
a. готовность;
b. управляемость;
c. устойчивость;

40. Если узел, владеющий маркером, имеет данные для передачи, то он:
a. захватывает маркер, преобразовывает его в информационный кадр и передает этот информационный кадр следующему узлу в сети;
b. захватывает маркер, и передает этот информационный кадр следующему узлу в сети;
c. ждет пока будет создан новый маркер

ТЕМАТИКА ЭССЕ (ДОКЛАД С ПРЕЗЕНТАЦИЕЙ)

1. Развитие сетей связи.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.
3. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.
4. Структурированные кабельные системы SCS.
5. Кодирование дискретных сообщений.
6. Помехоустойчивые коды.
7. Виды модуляции и манипуляции.
8. Методы разделения каналов.
9. Методы множественного доступа.
10. Модемы: классификация, виды, назначение.

11. Обзор мирового и российского рынков профессиональных и потребительских модемов.
12. Асимметричные цифровые абонентские линии ADSL.
13. Сети с коммутацией каналов.
14. Построение коммутационных полей цифровых АТС.
15. Системы сигнализации в телефонных сетях.
16. Система сигнализации №7 (SS7).
17. Транзит SS7 по IP-сетям.
18. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
19. Системы спутниковой связи.
20. Низкоорбитальные спутниковые системы.
21. Глобальные системы определения координат GPS и ГЛОНАСС.
22. Цифровое телевидение.
23. Сотовые системы подвижной связи.
24. Сети с коммутацией пакетов.
25. Сети X.25.
26. Сети Frame Relay.
27. Цифровые сети интегрального обслуживания ISDN.
28. Сеть управления TMN.
29. Технология асинхронного режима доставки ATM.
30. Сети Ethernet.
31. Беспроводные локальные сети (Wireless LAN).
32. Оборудование локальных сетей: концентраторы, мосты, коммутаторы.
33. Стек протоколов TCP/IP.
34. Передача речевых сигналов в IP-сетях (Voice over IP).
35. Передача изображений в IP-сетях (Video over IP).
36. Обеспечение качества обслуживания (QoS) в сетях передачи данных.
37. Обеспечение информационной безопасности в IP сетях.
38. Функциональное назначение основных видов сетевого оборудования.
39. Оборудование для доступа к сетям. Доступ к Интернет. Мультиплексоры доступа DSLAM.
40. Структура стандартов IEEE 802.1 - 802.5.
41. Технологии мультиплексирования по длине волны WDM и DWDM.
42. Интеллектуальные сети IN.
43. Технология виртуальных частных сетей VPN.
44. Системы поддержки пользователей (CRM).
45. Операторские центры (Call Centre).
46. Системы управления сетевыми элементами (EMS).
47. Беспроводные сети передачи данных Wi-Fi. Стандарт IEEE 802.11g

НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

1. Простейшая сеть
2. Организация сети с помощью коммутатора
3. Подключение к сетевому оборудованию
4. Использование технологии virtual local area network
5. Устраниение петель с помощью протокола stp
6. Агрегация каналов etherchannel
7. Использование коммутаторов третьего уровня

8. Маршрутизатор
9. Статическая маршрутизация
10. Dhcp протокол
11. Network address tranclation (nat)
12. Динамическая маршрутизация (протокол ospf)
13. Динамическая маршрутизация (протокол eigrp)
14. Списки доступа (access list)

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа № 1

Простейшая сеть

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: создать минимальную телекоммуникационную сеть при помощи Cisco Packet Tracer

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-

3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Для организации простейшей сети необходимо:

- Два компьютера;
- Коммутационный кабель (патч-корд).

Коммутационный кабель бывает двух видов:

1. Прямой кабель (straight through cable)

Для соединения типа компьютер-коммутатор, коммутатор- маршрутизатор.

2. Перекрестный кабель (crossover cable)

Для соединения типа компьютер-компьютер, коммутатор-коммутатор, маршрутизатор-маршрутизатор.

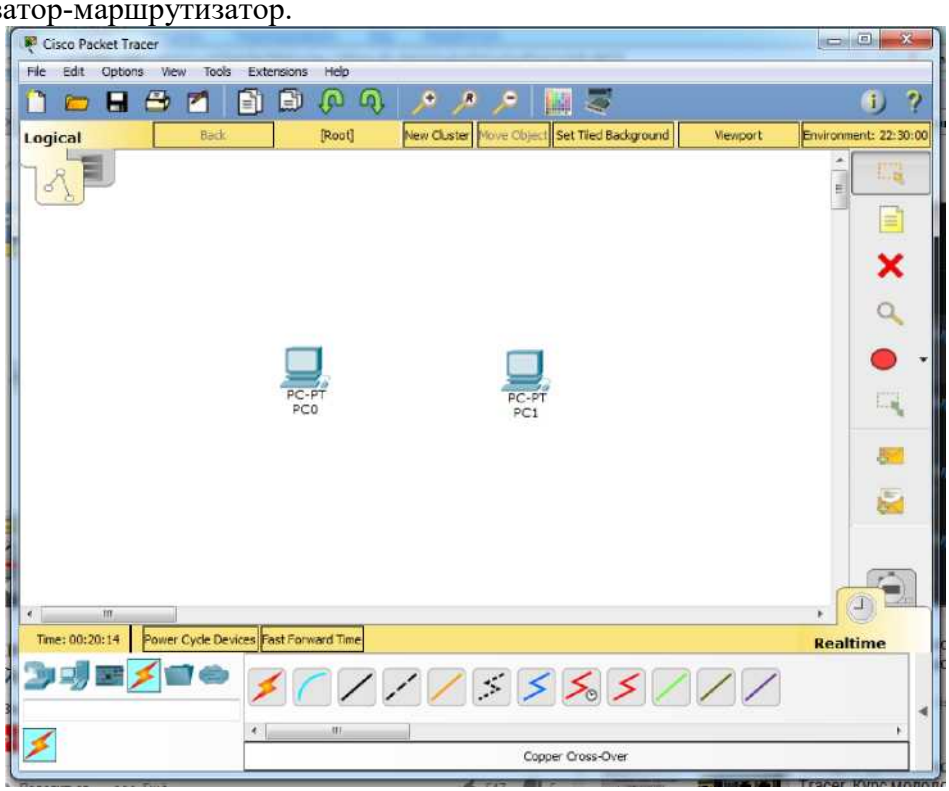


Рис. 1. Рабочая область Cisco Packet Tracer

Создаем простейшую сеть с помощью Cisco Packet Tracer:

1. Открываем Cisco Packet Tracer;
2. Выбираем компьютер и перетаскиваем его на рабочую область (рис.1);
3. Аналогично выбираем второй компьютер (рис. 1);
4. Переходим на вкладку Connections (рис. 1). Выбираем тип кабеля (в нашем случае перекрестный). И подключаем Fast Ethernet - Fast Ethernet (рис. 2).

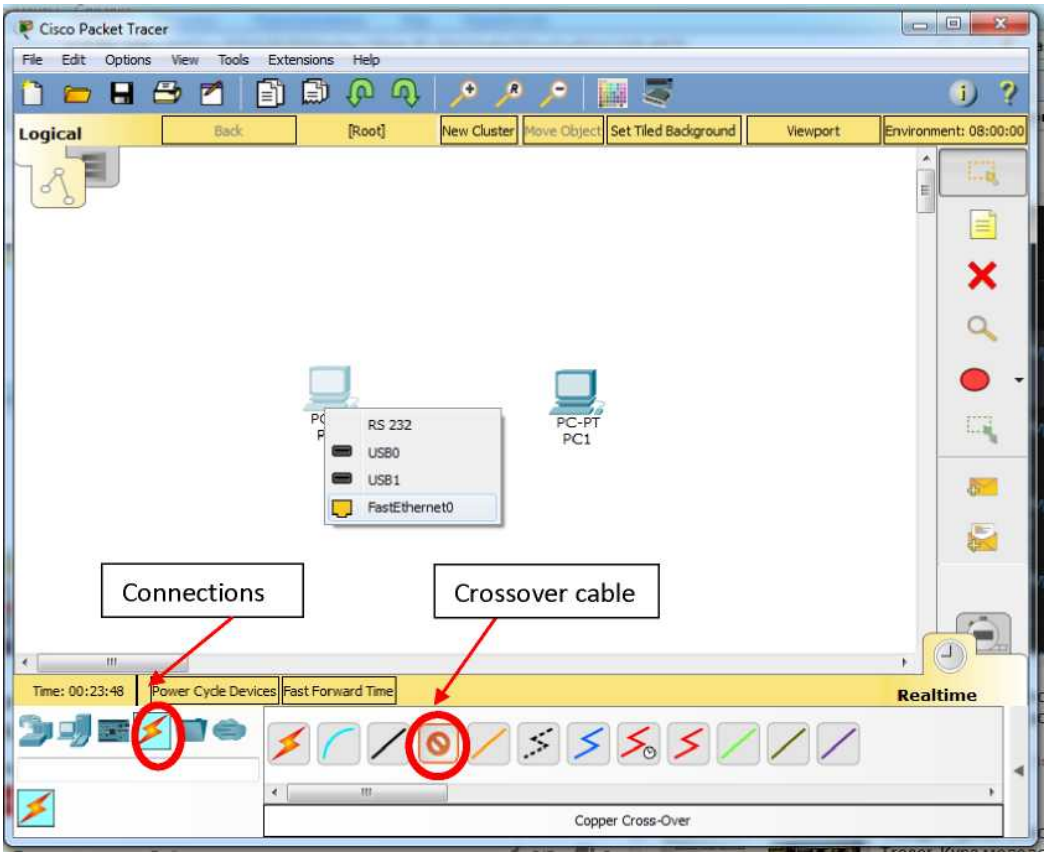


Рис. 2. Простейшая сеть

5. Переходим к настройке компьютеров. Переходим во вкладку Desktop-IP Configuration и вводим IP адрес (например, 192.168.1.1) (рис. 3). Аналогично проводим со вторым компьютером.

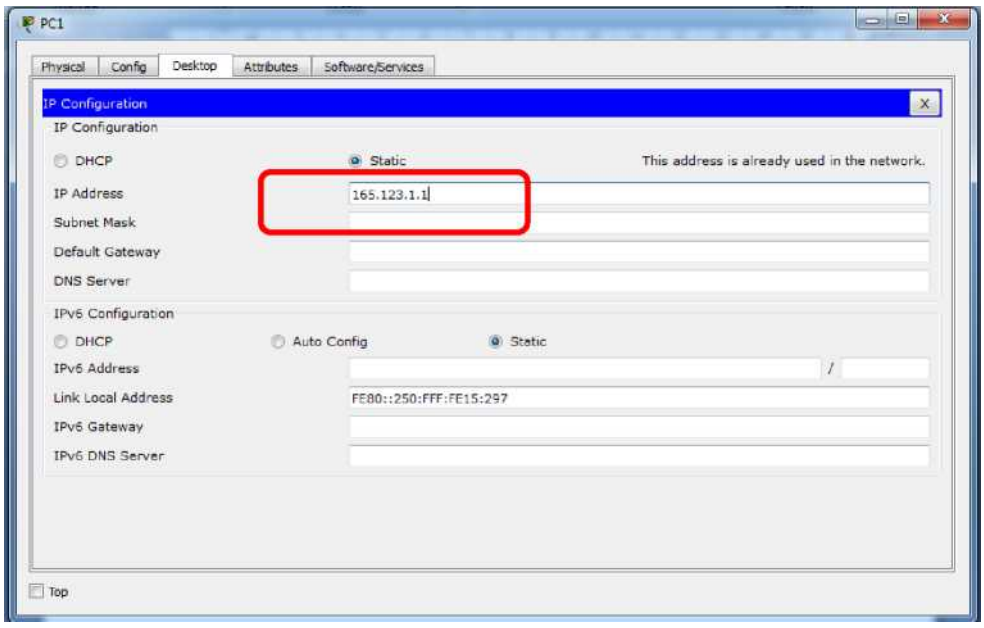


Рис. 3. Настройка компьютеров

6. Проверим соединение. Выбираем Desktop-Command Prompt.
Вводим в нашем случае ping 192.168.1.1. Результат приведен на рис. 4.

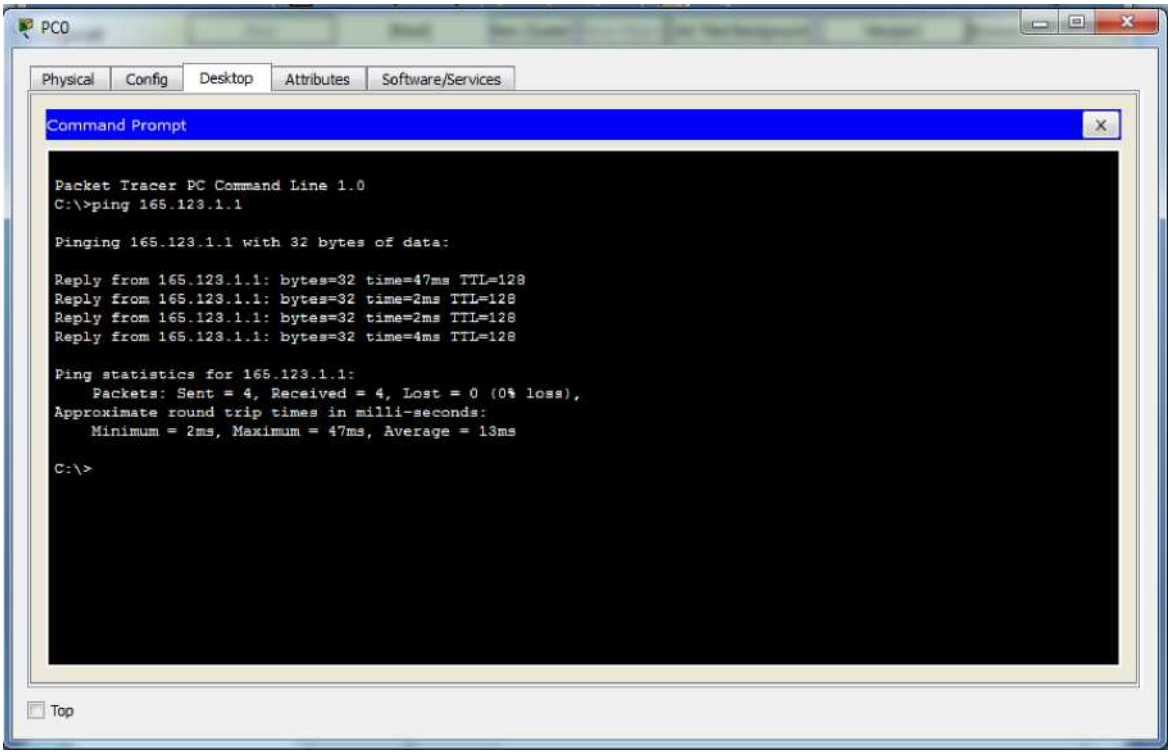


Рис. 4. Проверка соединения

Лабораторная работа № 2

Организация сети с помощью коммутатора

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: построить работоспособную сеть на основе концентраторов и коммутаторов Ethernet

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту

- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

4. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
5. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
6. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Если в сети появляется более двух компьютеров, то необходимы следующие устройства:

- Сетевой концентратор (hub);
- Коммутатор (switch).

Для организации сети с помощью коммутатора с использованием Cisco Packet Tracer необходимо:

1. Запустить Cisco Packet Tracer;
2. Пусть в сети будет 4 компьютера. Перетаскиваем 1 компьютер, настраиваем IP адрес (например, 192.168.1.1, как было сделано в лабораторной работе №1). Аналогично создаем 2-4 компьютеры. В настройках IP адреса, меняем только одну цифру (в нашем случае 192.168.1.2). Результат на рис.5
3. Рассмотрим 2 случая.

3.1. В первом выбираем Switches - коммутатор 2960 (рис. 5).

- Переходим на вкладку Connections (как было сделано в лабораторной работе №1). Выбираем тип кабеля (в нашем случае прямой). И подключаем Fast Ethernet - Fast Ethernet (рис. 6). Если link загорелся зеленым, то значит наша сеть функционирует;
- Аналогично лабораторной работе №1 проверим работоспособность сети. На рис. 7 приведен результат проверки для компьютера 2 с компьютерами 1,3 и 4.

3.2. Во втором случае выбираем Hubs (рис. 8).

- Переходим на вкладку Connections. Выбираем тип кабеля (в нашем случае прямой) и подключаем;
- Проверяем работоспособность сети.
-

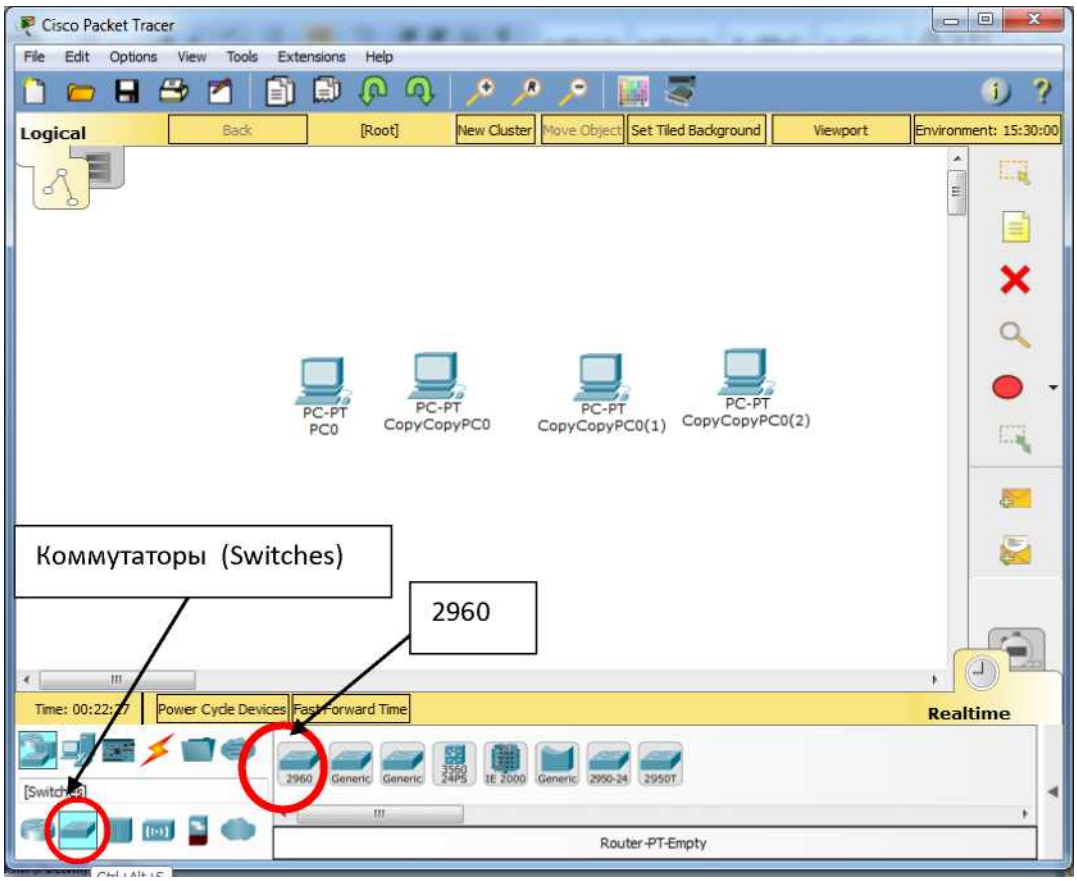


Рис. 5. Организация сети 4 компьютеров

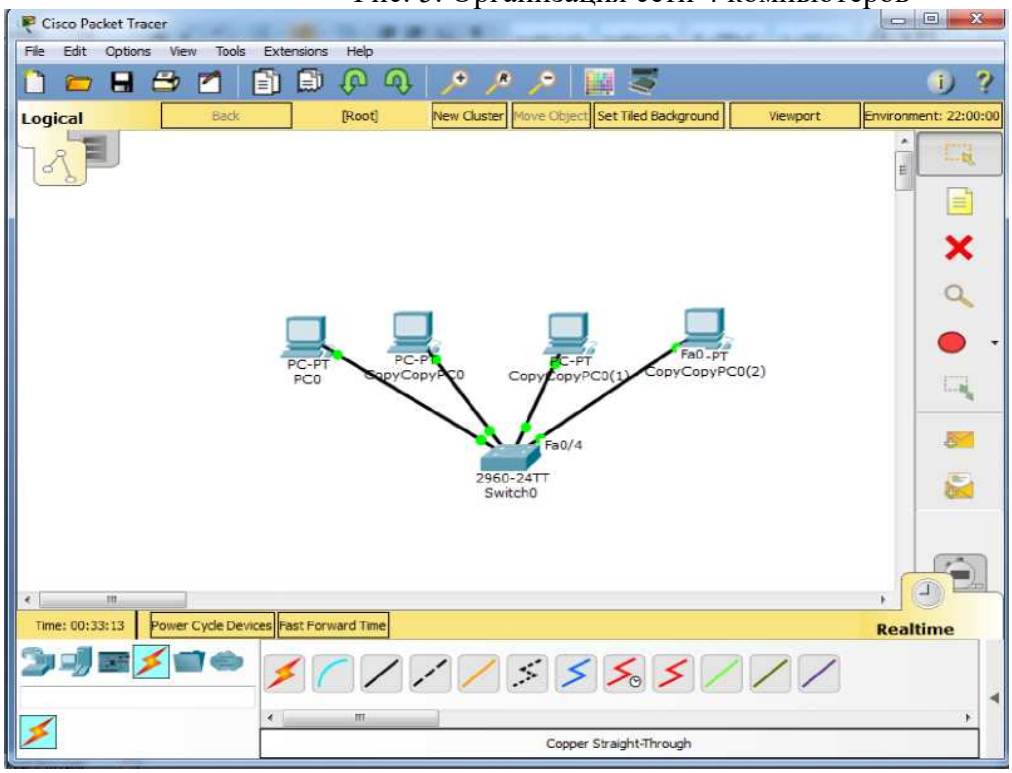


Рис. 6. Организация сети 4 компьютеров с помощью коммутатора

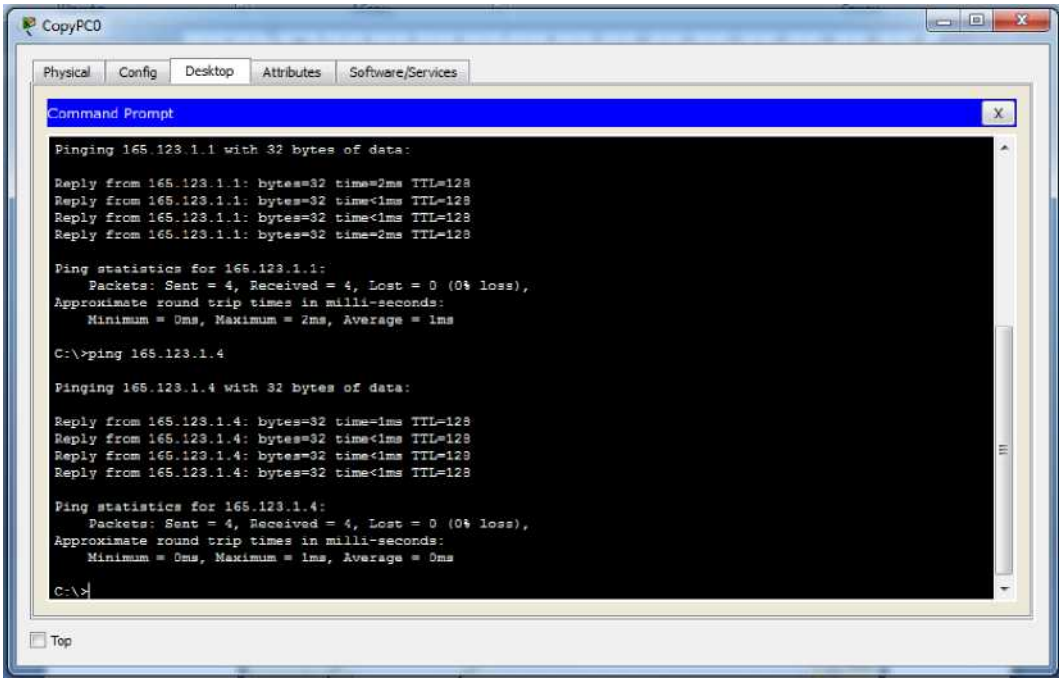


Рис. 7. Проверка работы сети

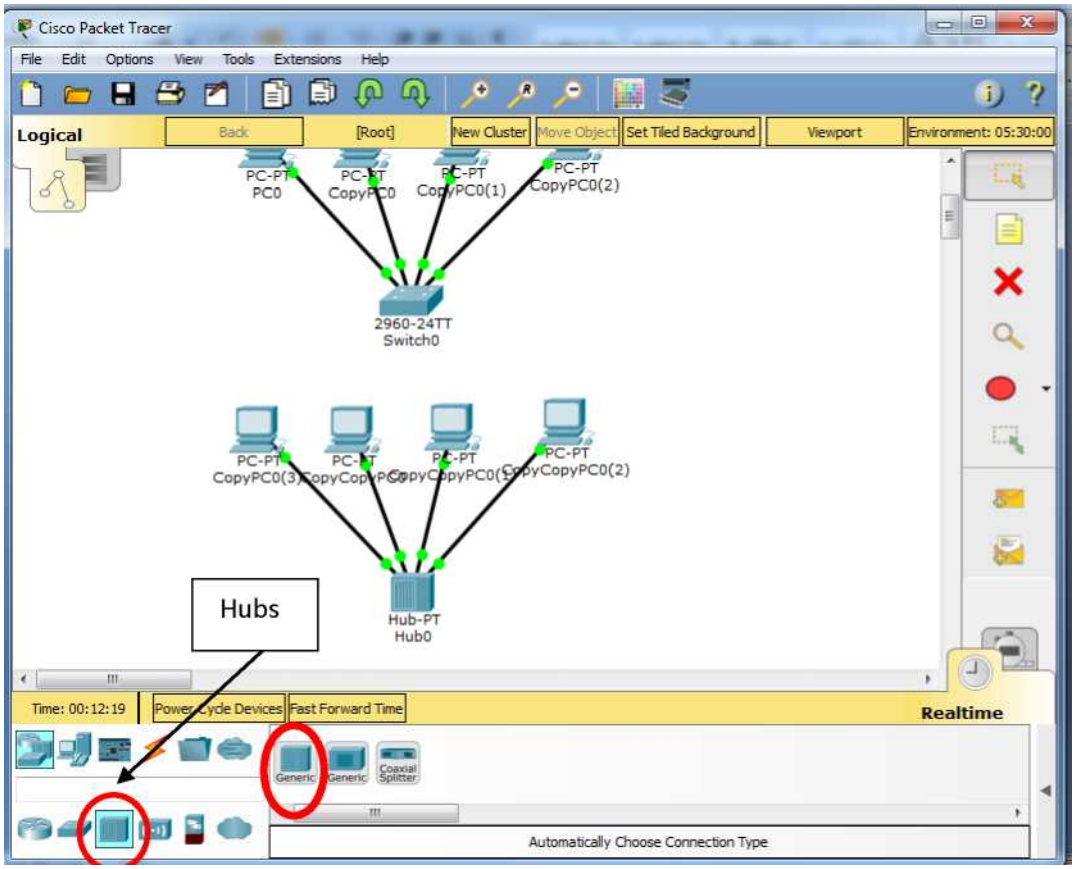


Рис. 8. Организация сети 4 компьютеров с помощью hub

4. Воспользуемся визуализацией прохождения пакета с помощью функции Add Simple PDU (P). Например, с компьютера 2 передаем пакет на компьютер 3.

5. Затем переходим во вкладку Simulation - Capture/Forward. Результат передачи приведен на рис. 9.

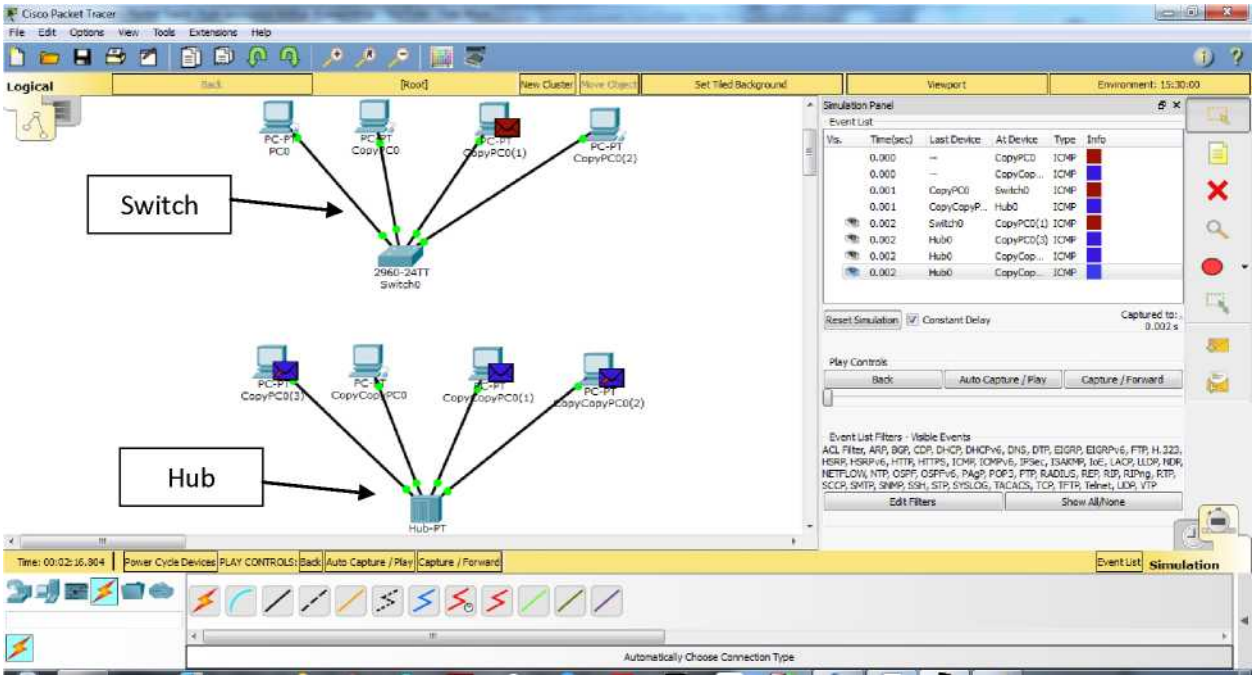


Рис. 9. Результат передачи пакета с компьютера 2 на компьютер 3

Лабораторная работа № 3

Подключение к сетевому оборудованию

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: Познакомиться с методами управления активным сетевым оборудованием

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и

блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:

- Команда ping
- Команда traceroute (tracert)
- Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных

концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Способы подключения сетевого оборудования:

- С помощью консольного кабеля;
- По Telnet/SSH;
- Web-интерфейс;
- Специализированное ПО (SDM, IME, CSM);

Для подключения необходимо:

- Компьютер;
- Консольный кабель;
- Переходник USB-to-Com;
- ПО (Putty/SecureCRT)

Рассмотрим процесс подключения коммутатора в Cisco Packet Tracer:

1. Подключаемся по консоли:

1.1. Запускаем Cisco Packet Tracer;

1.2. В рабочую область добавляем компьютер и коммутатор (2960). И соединяем консольным кабелем (Console) RS 232-Console. В конфигурации компьютера выбираем Terminal;

1.3. В Terminal заходим в привилегированный режим с помощью команды enable.

1.4. Перед настройкой необходимо войти в режим «глобального конфигурирования» с помощью команды configure terminal.

1.5. Для безопасности создадим пароль на вход в привилегированный режим. Набираем enable password parol. Вместо parol вводим свой пароль.

1.6. Однако применение enable password не совсем безопасно. Если ввести show run, то мы увидим строку enable password parol. Для того чтобы это скрыть сделаем следующее:

- Набираем команду configure terminal. Затем вводим команду service password-encryption.
- Выходим из режима конфигурации и вводим команду show run. Как видно из рис.10 пароль зашифрован

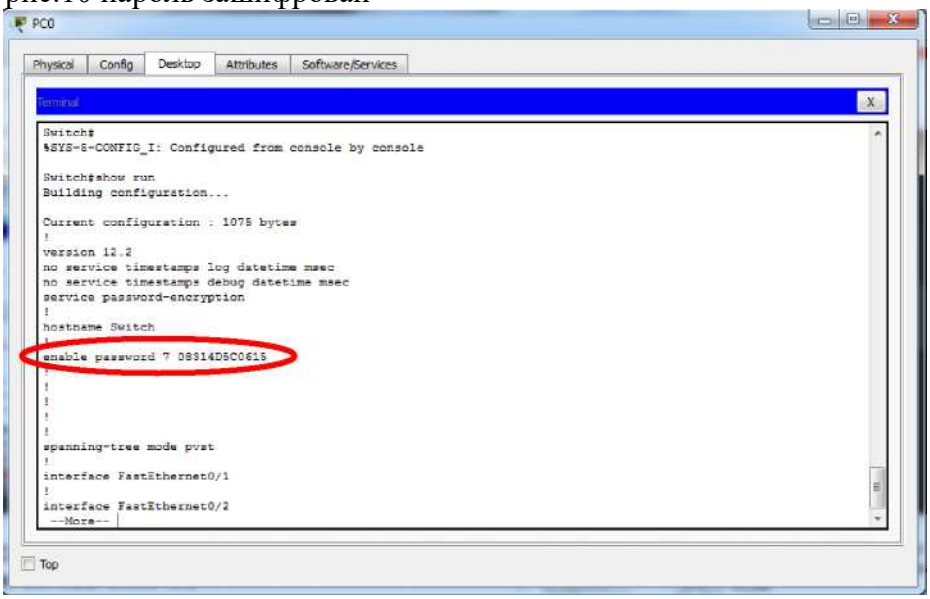


Рис. 10. Пароль на привилегированный режим с помощью команды enable secret

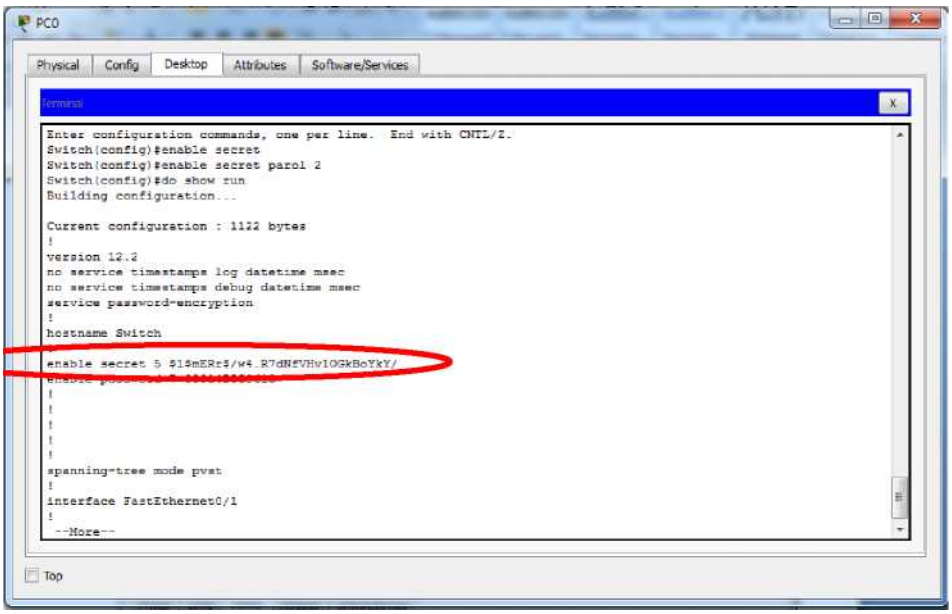


Рис. 11. Пароль на привилегированный режим с помощью команды enable password

1.7. Второй способ задания пароля:

- Заходим в режим «глобального конфигурирования». Вводим команду enable secret parol2;
- Затем выходим из режима конфигурации и вводим команду show run. И на рис. 11 видно, что наш второй пароль также зашифрован. При этом приоритет имеет именно этот пароль.

2. Создадим пользователя.

2.1. Заходим в привилегированный режим «глобального конфигурирования»;

2.2. Вводим команду username admin privilege?. Выходит значение от 015. При 15 пользователю доступны все команды. Здесь admin - имя пользователя. Затем вводим команду username admin 15 password parol. Здесь parol - пароль. Локальный пользователь создан;

3. Установим авторизацию на подключение к консоли:

3.1. Заходим в режим «конфигурирования терминальных линий». В режиме «глобального конфигурирования» набираем команду line console 0;

3.2. Набираем команду login local;

3.3. Выходим из всех режимов конфигурации с помощью команды end. Теперь при попытке входа в консоль требуется ввести имя пользователя и пароль, вводим их. Доступ к консоли защищен;

4. Задаем IP адрес устройства.

4.1. Заходим в режим «глобального конфигурирования». Вводим команду interface Vlan1;

4.2. Набираем команду ip address 192.168.1.1 255.255.255.0. Здесь 192.168.1.1 - IP адрес, 255.255.255.0 - маска подсети для того, чтобы убедиться, что интерфейс поднят набираем команду no shutdown;

4.3. Выходим из режима конфигурирования интерфейса с помощью команды end.

5. Настроим виртуальные терминальные линии;

5.1. Заходим в режим глобального конфигурирования. Набираем команду line vty 0 4;

5.2. Определим транспортный протокол. Введем команду transport input telnet;

5.3. Создадим пароль на вход с помощью команды login local;

5.4. Выходим из режима конфигурирования и сохраняем конфигурации write memory;

6. Конфигурация сохранена. Чтобы проверить выполним следующие действия:

6.1. Для этого в Cisco Packet Tracer подключим компьютер прямым кабелем с коммутатором по FastEthernet;

6.2. Сконфигурируем IP адрес из той же сети, что и IP адрес нашего коммутатора. В настройках компьютера в IP адресе введем 192.168.1.2;

6.3. В командной строке вызовем команду telnet 192.168.1.1 с адресом коммутатора;

6.4. Коммутатор запросил имя пользователя и пароль (Username - admin, password - parol). Таким образом, мы зашли удаленно на наш коммутатор

Лабораторная работа № 4

Использование технологии VIRTUAL LOCAL AREA NETWORK

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: создать сеть, состоящую из двух независимых виртуальных подсетей

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - o Команда ping
    - o Команда traceroute (tracert)
    - o Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

4. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

5. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст

: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

6. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Преимущества VLAN:

- Помогает структурировать сеть;
- Используется для обеспечения безопасности;
- Используется для объединения;
- Уменьшает количество широковещательного трафика.

Типы портов:

- Access Port - для подключения конечных устройств;
- Trunk Port - для соединения между коммутаторами.

В данной лабораторной работе рассмотрим две схемы:

1. Схема с одним коммутатором. Для этого выполним следующие действия:
   - Создаем VLAN;
   - Определяем Access порты.

2. Схема с двумя коммутаторами. Для этого выполним следующие действия:
   - Создаем VLAN;
   - Определяем Access порты;
   - Определяем Trunk порты.

Рассмотрим процесс создания VLAN в Cisco Packet Tracer.

Схема с одним коммутатором:

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Добавляем коммутатор 2960;
3. Добавляем 4 компьютера;
4. Используем прямым кабелем каждый компьютер с коммутатором;
5. Пусть компьютеры PC0, PC1 принадлежат одному сегменту (например, технологи). А PC2 и PC3 принадлежат второму сегменту (например, менеджеры). Выделим каждый сегмент своим цветом. Для этого выберем функцию Draw и выделим каждый сегмент (например, эллипсом) своим цветом (рис. 12);

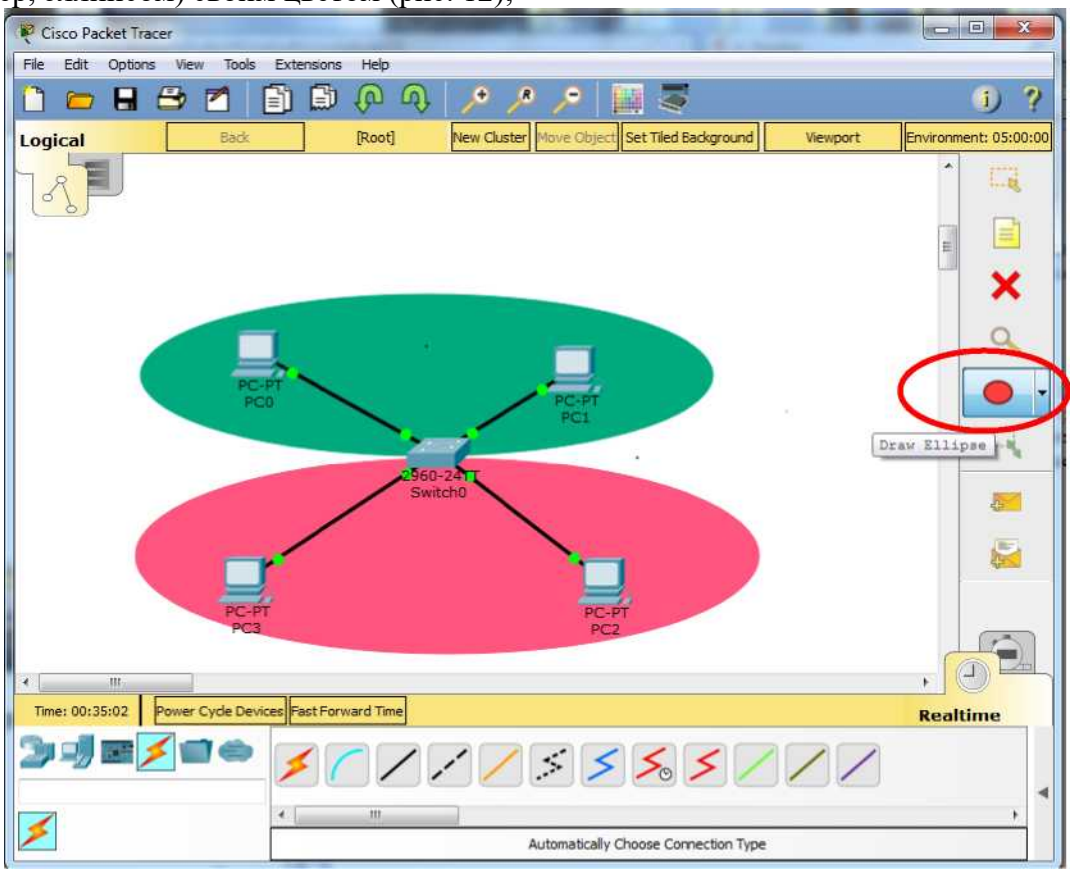


Рис. 12. Схема с одним коммутатором

6. Заходим в настройки коммутатора (вкладка CLI). Входим в привилегированный режим, режим глобального конфигурирования:

6.1. На данном этапе необходимо определить VLAN, в котором будут находится данные пользователи. По умолчанию все порты коммутатора находятся в VLAN1, мы определим в другой. Для этого создадим VLAN2 (команда VLAN 2) и дадим имя technologi (команда name technologi). Выходим из режима VLAN;

6.2. Теперь настроим интерфейс. Мы подключили PC0 к порту Fast Ethernet0/1, а PC0 к порту Fast Ethernet0/4. Данные порты необходимо определить в только что созданный VLAN2. Для этого заходим в настройки интерфейса Fast Ethernet0/1 с помощью команды interface Fast Ethernet 0/1. Определяем, что данный порт функционирует в режиме Access (команда switchport mode access), и определяем VLAN2 (команда switchport access VLAN 2). Аналогично настраиваем порт Fast Ethernet0/4. Выходим из режима конфигурирования. Проделанную работу можно проверить с помощью команды show VLAN или show VLAN

brief. Из рис. 13 можно увидеть, что порты Fast Ethernet 0/1 и Fast Ethernet 0/4 определены в VLAN2;

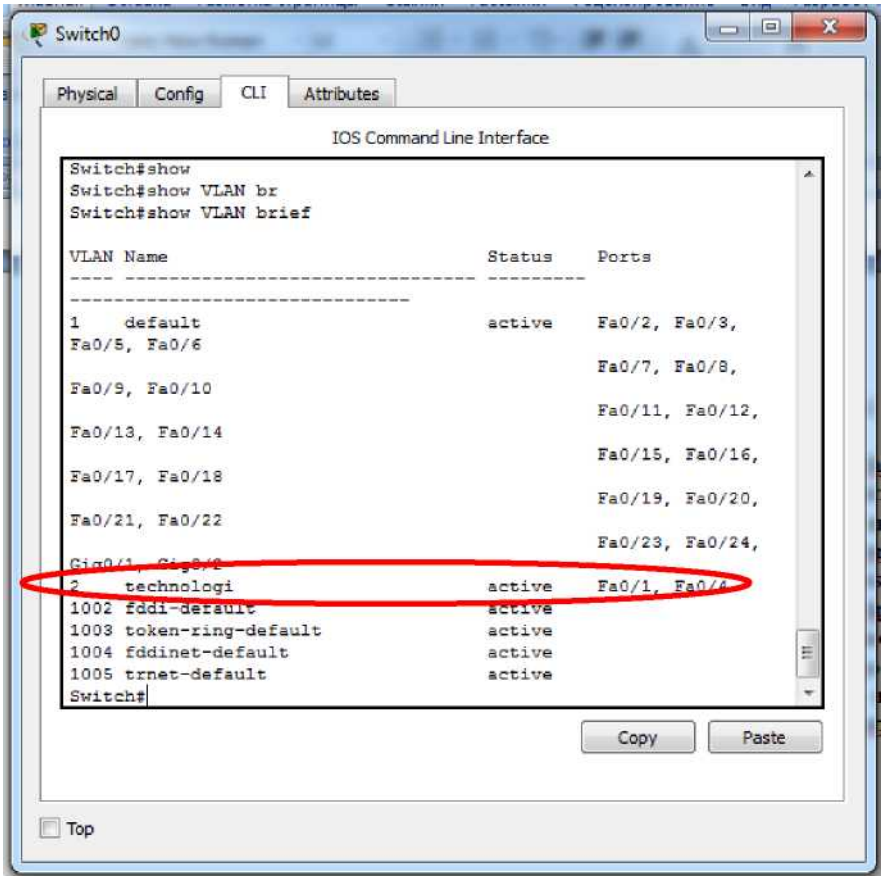


Рис. 13. Настройка портов fastEthernet0/1 и fastEthernet0/4

6.3. Проделать аналогичные действия для сегмента менеджеры в VLAN3 с названием managers. Для нашего случая результат приведен на рис. 14;

6.4. Теперь зададим IP адреса (например, для PC0 зададим 192.168.2.1, для PC1 зададим 192.168.2.2, для PC2 зададим 192.168.3.2, для PC3 зададим 192.168.3.1).

6.5. Проверим. Заходим в Command Prompt для сегмента technologi. Набираем ping 192.168.2.2. Аналогично проведите со вторым сегментом.

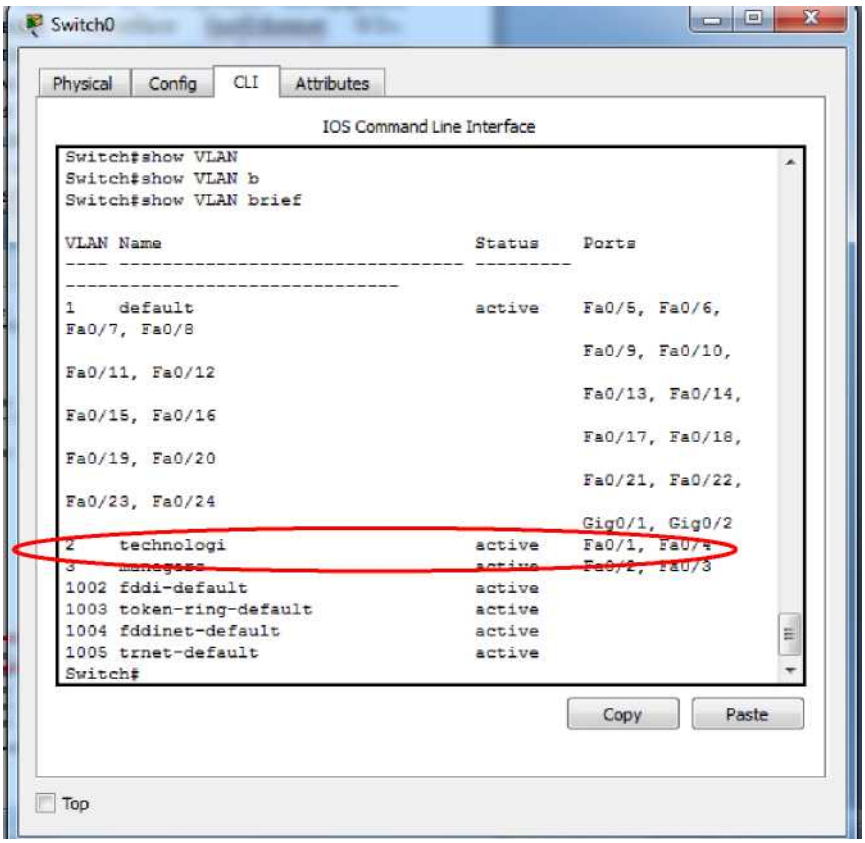


Рис. 14. Настройка портов fastEthernet0/2 и fastEthernet0/3

Схема с двумя коммутаторами:

1. Создадим еще одну сеть, состоящую из одного коммутатора и 4 компьютеров, соединим два коммутатора перекрестным кабелем к портам GigabitEthernet (рис. 15). Для удобства скопируем первую сеть.

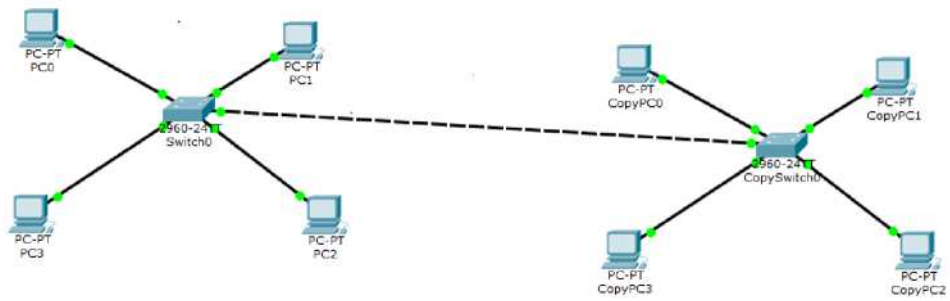


Рис. 15. Схема с двумя коммутаторами

2. Добавим IP адреса, для компьютеров CopyPCO - 192.168.2.3, CopyPCl - 192.168.2.4, CopyPC3 - 192.168.3.3, CopyPC4 - 192.168.3.4. И объединим их в два сегмента technologi и managers;

3. Настройки для коммутатора сохранены.

4. Настроим Trunk порт:

4.1. Режим конфигурирования. Набираем команду interface gigabitEthernet 0/1, switchport mode trunk. Указываем VLAN, которые мы хотим передавать через наше физическое соединение с помощью команды switchport trunl allowed vlan 2,3.

4.2. Настраиваем Trunk порт для второго коммутатора.

5. Проверьте взаимодействие данных компьютеров

Лабораторная работа № 5

Устранение петель с помощью протокола STP

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: создать отказоустойчивую сеть Ethernet с использованием протокола остовного дерева

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

7. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
8. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
9. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Методы организации отказоустойчивых каналов связи:

- Резервирование соединений;
- Агрегирование каналов - объединение нескольких физических каналов в один логический.

Spanning Tree Protocol (STP):

- Протокол 2-го уровня модели OSI;
- Защита от петель в сети;
- Автоматическое резервирование каналов;
- Время сходимости 30-50 секунд;
- Альтернативы: RSTP, MSTP (время сходимости менее секунды).

Алгоритм работы протокола STP:

1. Выбирается корневой коммутатор (Root Bridge);
2. Выбирается корневой порт на некорневом коммутаторе;
3. Выбор назначенного порта.

Состояние портов:

1. Блокировка;
2. Прослушивание;
3. Обучение;
4. Передача.

Рассмотрим резервирование соединений:

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Добавляем 3 коммутатора (например, 2960). Соединим их;
3. Определим корневой коммутатор. Заходим в CLI коммутатора (например, в нашем случае это Switch2). Заходим в привилегированный режим. С помощью команды show spanning tree можно увидеть, что он является корневым (рис. 16). Его порты находятся в режиме передачи и являются
назначенными (рис. 16);

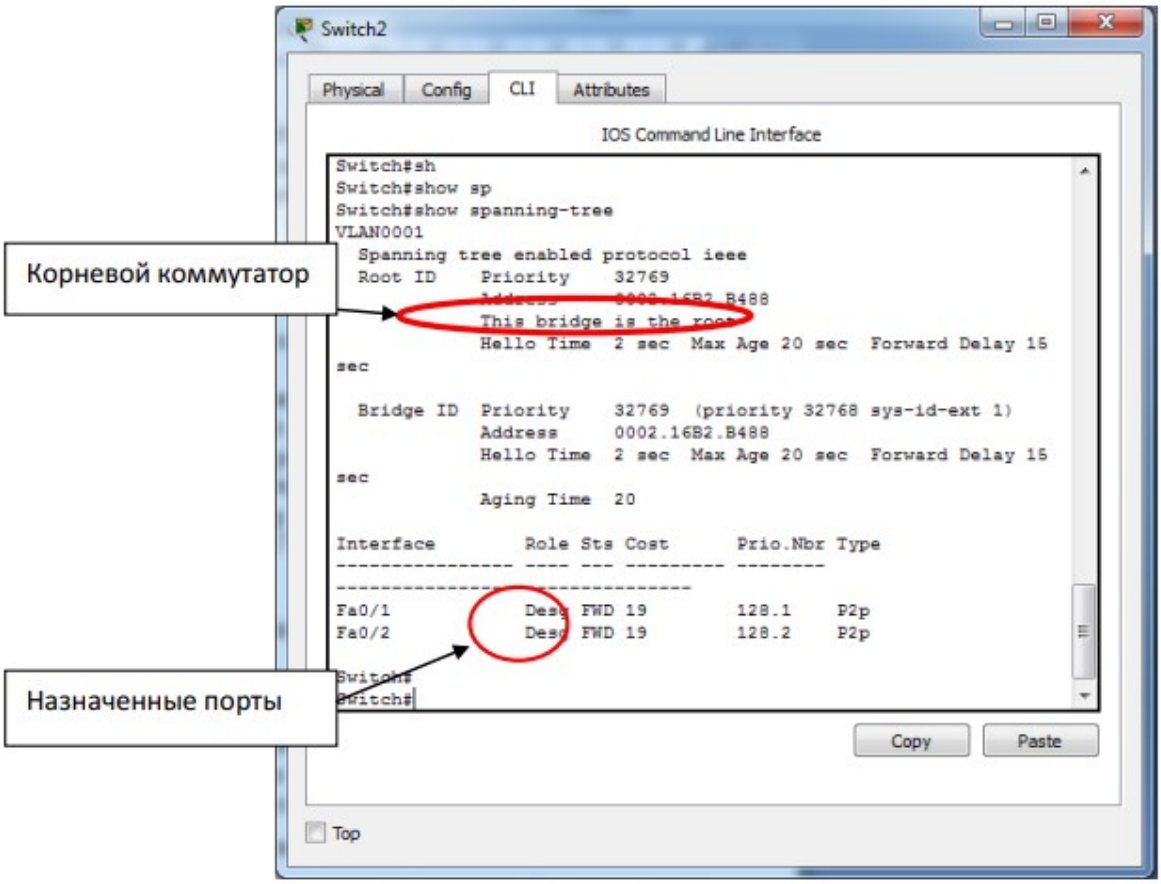
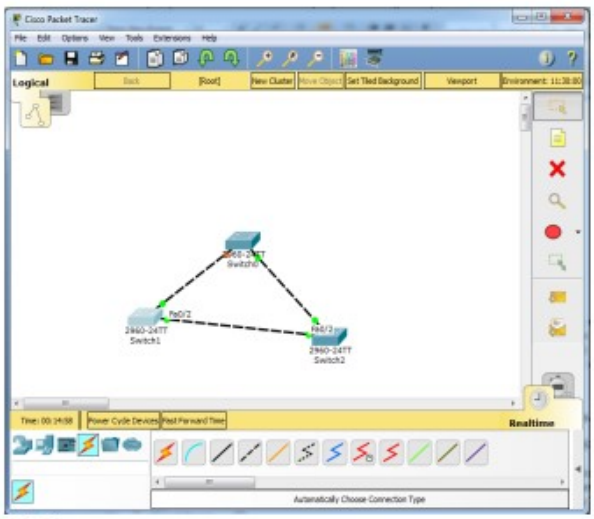
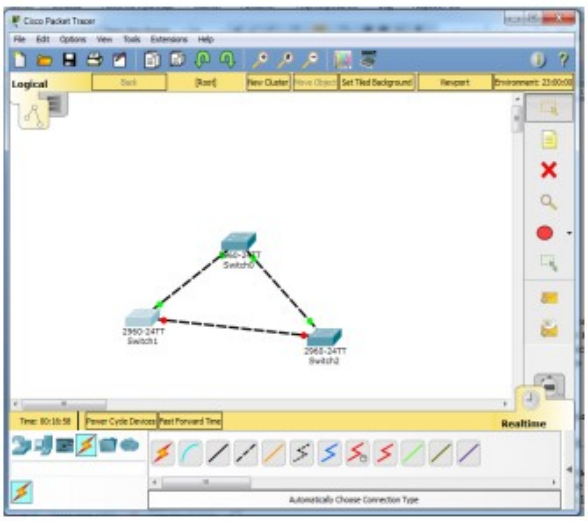


Рис. 16. CLI корневого коммутатора



а) Связь с резервным портом



б) Резервное соединени

4. Аналогично посмотрим на других коммутаторах. Один порт является корневым, второй - назначенным. Также смотрим для оставшегося коммутатора. Один порт является

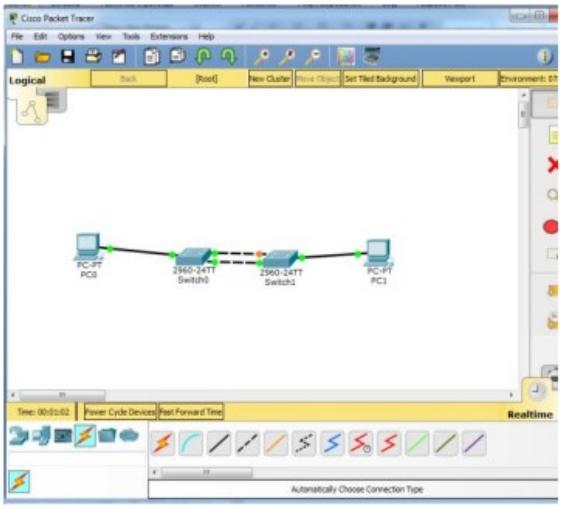
резервным в случае падения связи (рис. 17, *а*).

5. Проверим, что протокол STP работает. Погасим связь между корневым и некорневым коммутаторами. Заходим в режим глобального конфигурирования, режим интерфейса порта (в нашем случае fastEthernet 0/2 (рис. 17, *а*)) и выключим порт shutdown. После переинициализации портов можно увидеть, что у нас включилось резервное соединение (рис. 17, *б*).

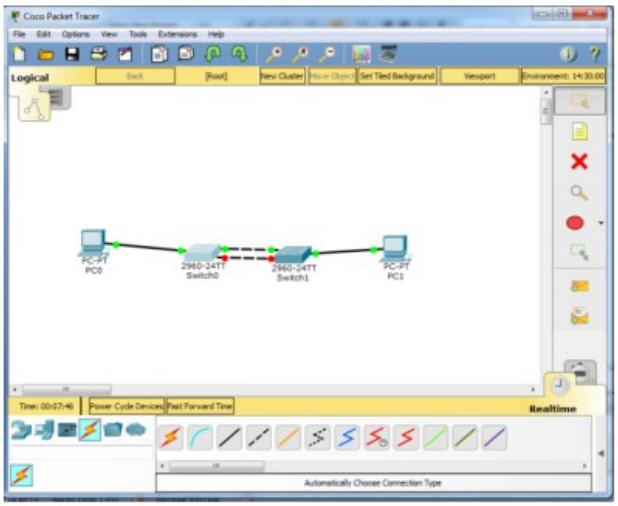
Рассмотрим другой пример.

1. Добавим два коммутатора и два компьютера. Соединим их.

Образовалась коммутационная петля (рис. 18).



а) Коммутационная петля



б) Резервное соединение

Рис. 18. STP и RSTP

2. Добавим IP адреса для компьютеров (например, 192.168.1.1 и 192.168.1.2). Проверим, есть ли связь с помощью Command Port. В нашем случае корневой коммутатор Switch0;

3. Проверим, как отразится на пользователе время работы STP (т.е. время сходимости). Для этого потушим порт (в нашем случае fa/Ethernet 0/2 на коммутаторе 0). Связь нарушена, на ее восстановление ушло 15-20 секунд (рис. 18б);

Сократим время переключения. Попробуем настроить протокол RSTP.

4. Заходим в режим глобального конфигурирования коммутатора (в нашем случае Switch0). С помощью команды Spanning tree mod rapid-pvst настраиваем RSTP. Аналогично настройте другой коммутатор;

5. Восстановим обратно порт fa/Ethernet 0/2 на коммутаторе Switch0 с помощью команды no shutdown. Переключение произошло *мгновенно*.

6. Проверьте соединение.

Лабораторная работа № 6

Агрегация каналов ETHERCHANNEL

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: создать высокопроизводительную сеть путём агрегирования каналов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

10. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

11. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

12. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи

специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Варианты агрегирования каналов:

1. Динамическое агрегирование;
2. Статическое агрегирование.

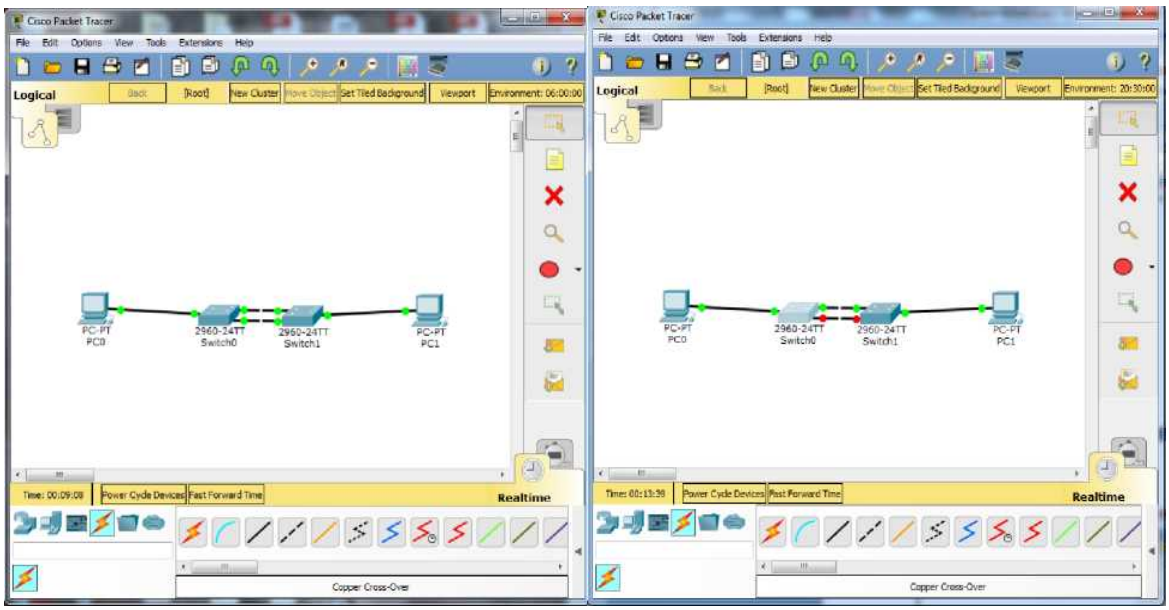
Порты должны иметь одинаковые:

- Скорость;
- Режим дуплекса;
- Native VLAN;
- Диапазон разрешения VLAN;
- Trunking status;
- Тип интерфейса.

Рассмотрим агрегирование каналов:

Пример статического агрегирования

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Добавляем 2 коммутатора 2960 и два компьютера, соединяем их. Перед соединением коммутаторов настроим порты 0/1 и 0/2, именно их мы будем объединять в агрегированный канал. Заходим в привилегированный режим, режим глобального конфигурирования. Т.к. оба интерфейса будут содержать одинаковые настройки, то отредактируем оба интерфейса с помощью команды interface range fastEthernet 0/1-2. Определяем данные интерфейсы в группу 1 с помощью команды «channel-group 1 mode on». Выходим и сохраняем;
3. Аналогично сделайте для второго коммутатора;
4. Теперь соединим эти два коммутатора по средствам fastEthernet 0/1 и fastEthernet 0/2. Обе связи активны (рис. 19, *а*);
5. Пропишем IP адреса компьютеров (192.168.1.1 и 192.168.1.2);
6. Для проверки отказоустойчивости отключим порт fastEthernet 0/1 у Switch0 и увидим, что будет активен только один канал (рис. 19, *б*);



а) Пример с агрегированием каналов б) Проверка отказоустойчивости

Рис. 19. Пример статического агрегирования

Пример динамического агрегирования

1. Добавим коммутатор 3го уровня 3560 и три коммутатора 2960;
2. Подключим каждый из коммутаторов двумя портами к центральному коммутатору, используя динамическое агрегирование:

2.1. Настроим коммутатор 3560. Режим конфигурирования. Создаем первый агрегированный канал (interface range fastEthernet 0/1-2). Выбираем channel-protocol lacp, присваиваем channel-group 1 mode active, выходим. Создаем второй агрегированный канал (interface range fastEthernet 0/3-4). Указываем протокол и channel-group 2 mode active. И аналогично создайте третий агрегированный канал для fastEthernet 0/5-6;

2.2. Переходим к настройкам коммутаторов доступа в режиме глобального конфигурирования с помощью команд interface range fastEthernet 0/1-2, channel-protocol lacp и channel-group 1 mode passive;

2.3. Аналогично производим на остальных двух коммутаторах;

2.4. Теперь соединим коммутаторы. Результат приведен на рис. 20.

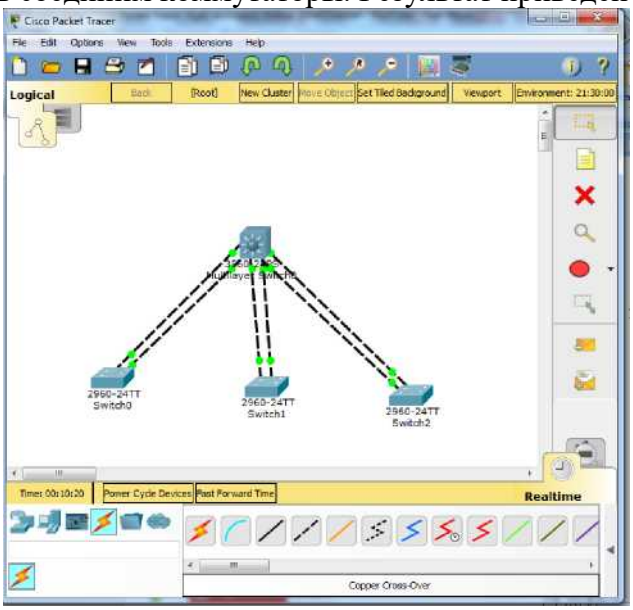


Рис. 20. Пример динамического агрегирования

Лабораторная работа № 7

Использование коммутаторов третьего уровня

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: создать локальную сеть, состоящую из нескольких подсетей на основе коммутатора 3 уровня

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

4. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
5. Выполнить задание к лабораторной работе.
6. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

13. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
14. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
15. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Коммутаторы третьего уровня модели OSI (L3):

- IP маршрутизация;
- Агрегирование коммутаторов уровня доступа;
- Используются в качестве коммутаторов уровня распределения;
- Высокая производительность.

Рассмотрим два примера (рис. 21).

Для начала рассмотрим пример (рис. 21, *а*), который включает в себя три компьютера и коммутатор L3:

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Добавляем три компьютера и коммутатор 3560;
3. Переходим к настройке коммутатора. Привилегированный

режим, режим глобального конфигурирования. Создадим три сегмента, т.е. три VLAN. С помощью команды vlan 2, name vlan 2, аналогично для vlan 3 и 4;

4. Необходимо определить порты, в которые подключаются пользователи в определенный VLAN:

4.1. Режим глобального конфигурирования, режим конфигурирования интерфейса interface fastEthernet 0/1, switchport mode access, switchport access vlan 2.

4.2. Тоже самое сделайте для оставшихся интерфейсов;

5. Проверим с помощью show run;

6. Т.к. это L3 коммутатор, то нам необходимы IP адреса на созданные нами сегменты:

6.1. В режиме глобального конфигурирования заходим в режим конфигурирования интерфейса vlan 2 с помощью команды interface vlan 2 и с помощью команды ip address 2.2.2.1 255.255.255.0 присвоим IP адрес.

6.2. Аналогично сделайте для остальных виртуальных интерфейсов vlan 3 и 4 (для vlan 3 IP 3.3.3.1 255.255.255.0, для vlan 4 IP 4.4.4.1 255.255.255.0);

7. Проверим настройки.

8. Перейдем к настройке компьютеров. Назначим IP адреса. PC0 находится во втором VLAN, зададим ему IP из той же сети. В нашем случае IP 2.2.2.2, 255.255.255.0 и шлюз зададим IP адрес L3 коммутатора на VLAN 2.

9. В настройках коммутатора необходимо указать, что он должен маршрутизировать трафик. Заходим в режим глобального конфигурирования. Команда ip routing. Сохраним конфигурацию (wr mem);

10. Аналогичные действия для других компьютеров.

11. Проверьте с помощью Command Prompt;

12. Проверьте межсетевое взаимодействие.

Рассмотрим пример (рис. 21, *б*), который включает в себя три компьютера и коммутатор L3:

1. Добавим коммутатор 3560, два коммутатора 2960 и четыре компьютера;

2. Пусть PC3 и PC5 находятся во втором VLAN, а PC4 и PC6 - в другом VLAN. Для удобства можно обозначить (рис. 21, *б*);

3. Настроим коммутаторы уровня доступа. Порт fastEthernet 0/1 определим во второй VLAN, а порт fastEthernet 0/2 определим в VLAN 3.

4. Теперь необходимо настроить trunk порт для центрального коммутатора:

4.1. Настроим порт gigabitEthernet 0/1 с помощью команд interface gigabitEthernet 0/1, switchport mode trunk, switchport trunk allowed vlan 2,3.

Выходим и сохраняем.

5. Аналогичные действия выполняем для второго коммутатора уровня доступа;

6. Теперь настроим L3 коммутатор:

6.1. Коммутатор Switch0 подключается к коммутатору 3560 через порт gigabitEthernet 0/1, а Switch1 через порт gigabitEthernet 0/2. interface gigabitEthernet 0/1, switchport mode trunk encapsulation dotlq, switchport mode trunk, switchport trunk allowed vlan 2,3;

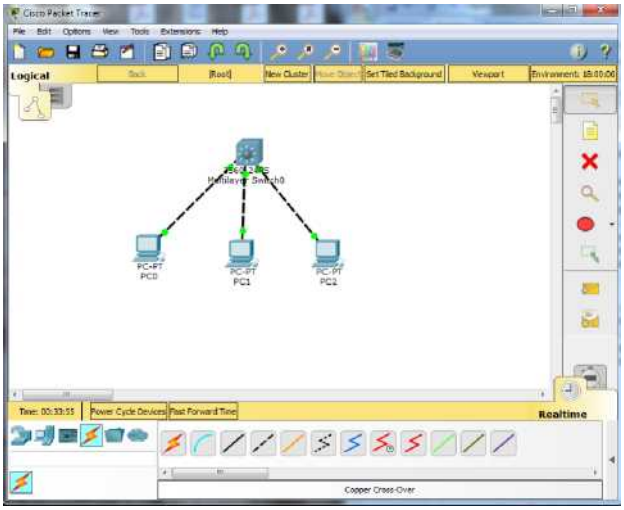
6.2. Аналогичные действия выполняем для интерфейса gigabitEthernet 0/2;

6.3. На созданные виртуальные интерфейсы присвоим IP адреса. Для это воспользуемся командами interface vlan 2, ip address 2.2.2.1 255.255.255.0. Аналогично для vlan 3 (IP адрес 3.3.3.1). Включаем «ip routing. Сохраняем;

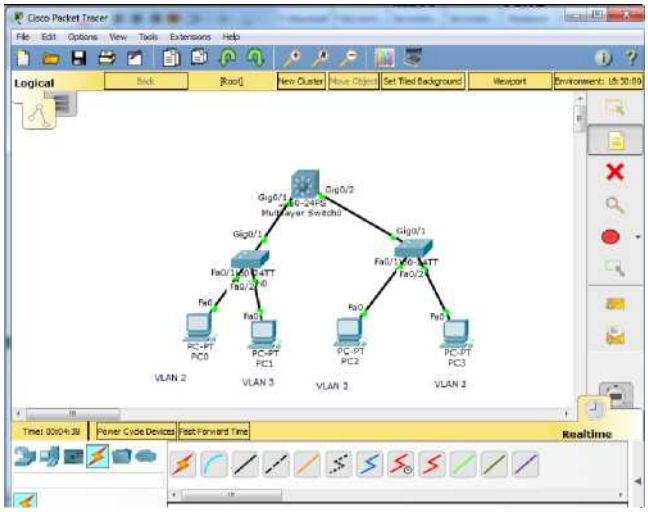
6.4. Создаем VLAN 2 и 3 (Например, для VLAN vlan 2, name vlan 2).

7. Настроим компьютеры. Для PC3 IP адрес 2.2.2.2 и маска 255.255.255.0, шлюзом указываем IP адрес, который на vlan 2 в коммутаторе. Аналогично настраиваем оставшиеся компьютеры. Проверьте доступность.

8. Проверьте взаимодействие между сетями.



а) Пример 1



б) Пример 2

Рис. 21. Использование коммутаторов третьего уровня

Лабораторная работа № 8

Маршрутизатор

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: построить маршрутизируемую IP-сеть

Маршрутизатор (Router):

- IP маршрутизация;
- NAT;
- VPN;

Межсетевой экран.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

4. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
5. Выполнить задание к лабораторной работе.
6. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту

- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

7. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
8. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
9. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую

нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Рассмотрим два примера (рис. 22).

Для начала рассмотрим случай (рис. 22, *а*):

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Создадим три компьютера, один коммутатор 2960 и маршрутизатор (рис. 22, *а*). Пусть будет три сегмента VLAN2, VLAN3 и VLAN4.
3. Настроим коммутатор в режиме глобального конфигурирования.

3.1. Создадим VLAN2, VLAN3 и VLAN4 и назначим им имена;

3.2. Определяем компьютеры в соответствующий интерфейс. Компьютер PC0 подключен к интерфейсу fastEthernet 0/1, PC1 к fastEthernet 0/2, PC1 к fastEthernet 0/3. Настройте интерфейсы с помощью команд interface fastEthernet 0/1, switchport mode access, switchport access vlan 2. Аналогично для оставшихся VLAN3 и VLAN4;

3.3. Настройте trunk порт, который идет до маршрутизатора (в нашем случае порт коммутатора fastEthernet 0/4).

4. Настроим маршрутизатор:

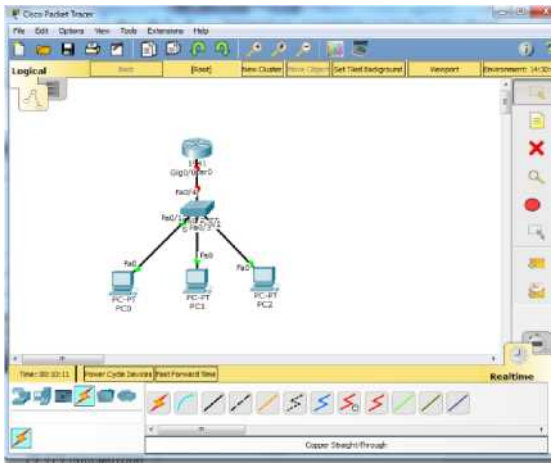
4.1. Заходим в CLI;

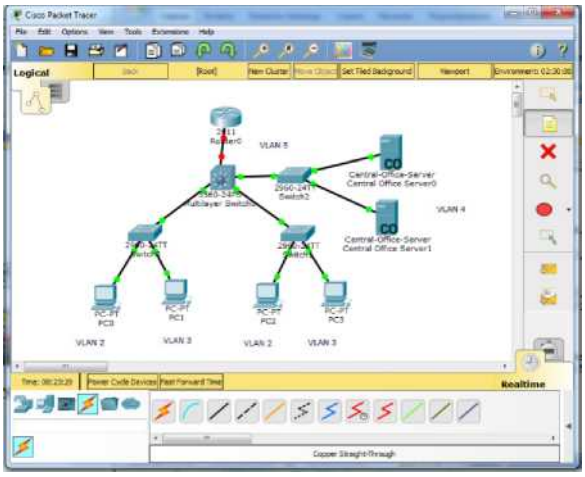
4.2. Режим глобального конфигурирования;

4.3. Необходимо поднять физический порт (в нашем случае gigabitEthernet 0/0) с помощью команд interface gigabitEthernet 0/0, no shutdown.

5. Т.к. на маршрутизатор приходит три VLAN, необходимо создать подинтерфейсы, которым будут соответствовать свой VLAN с помощью команд interface gigabitEthernet 0/0.2, encapsulation dot1Q 2, и зададим IP адрес 192.168.2.1 255.255.255.0, no shutdown. Аналогично сделайте для
VLAN 3 и 4. Сохраните.

6. Настройте компьютеры. Например, в нашем случае для PC0 IP адрес 192.168.2.2, маска 255.255.255.0 и шлюз 192.168.2.1. Аналогично для





остальных компьютеров.

7. Проверьте

Рассмотрим пример (рис. 22, *б*):

1. Добавим 4 компьютера, 3 коммутатора 2960, один коммутатор третьего уровня, один маршрутизатор и 2 сервера;
2. Наши компьютеры PC0 и PC2 находятся в VLAN 2, PC1 и PC3 в VLAN 3, сервера находятся в своем выделенном VLAN 4;
3. Настройте коммутаторы Switch0, Switch1 и Switch3.
4. Для компьютеров присвойте IP адреса: PC0 - 192.168.22.2, PC2 - 192.168.22.3, PC1 - 192.168.33.2, PC3 - 192.168.33.3, для серверов 192.168.44.2 и 192.168.44.3;
5. Настройте коммутатор L3;
6. Создайте VLAN 5;
7. Настройте коммутатор L3 для данного сегмента. Поднимите виртуальный интерфейс с помощью команд ip address 192.168.55.2 255.255.255.0, no shutdown;
8. Порт gigabitEthernet 0/1 определите как access порт;
9. Настроим маршрутизатор:

9.1. Режим глобального конфигурирования.

9.2. Поднимите физический интерфейс (в нашем случае gigabitEthernet 0/0). И задаем IP адрес ip address 192.168.55.1 255.255.255.0;

Проверьте сеть.

Лабораторная работа № 9

Статическая маршрутизация

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: настроить маршрутизацию в составной сети небольшого размера

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:

- Команда ping
- Команда traceroute (tracert)
- Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных

концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

1. Рассмотрим пример из лабораторной работы № 8. И настроим связь между двумя офисами (рис. 22, *а* (филиал 1)); (рис. 22, *б* (филиал 2));
2. В филиале 1 у нас есть VLAN 2,3 и 4, которые маршрутизируются на маршрутизаторе;
3. В филиале 2 у нас VLAN 2,3 для пользователей, VLAN 4 для серверов;
4. Настройки были произведены в прошлой лабораторной работе;
5. Проверим связь между маршрутизатором и конечными пользователями с помощью команд ip address 192.168.22.0 255.255.255.0 192.168.55.2, ip address 192.168.33.0 255.255.255.0 192.168.55.2, ip address 192.168.44.0 255.255.255.0 192.168.55.2 в режиме глобальной конфигурации. Проверьте ping (например, ping 192.168.22.2);
6. Соединим два маршрутизатора.

6.1. В нашем случае для маршрутизатора (рис. 22, *б*) необходимо настроить интерфейс gigabitEthernet 0/1 с помощью команд interface gigabitEthernet 0/1, no shutdown. Присвоим IP адрес ip address 192.168.70.1 255.255.255.252. Выходим и сохраняем;

6.2. Для маршрутизатора (рис. 22, *а*) необходимо настроить интерфейс fastEthernet 0/1 с IP адресом 192.168.70.2;

6.3. Проверьте связь.

7. Создадим необходимые маршруты.

7.1. Для роутера на рис. 22, а прописываем в режиме глобального конфигурирования ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.70.1. Выходим и сохраняем;

7.2. Можно посмотреть таблицы маршрутизации с помощью команды show ip route;

8. Пропишем маршруты для L3 с помощью команд ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.55.1;
9. Пропишем маршруты на роутер (рис. 22, *б*) с помощью команд ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.70.2, ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.70.2 и ip route 192.168.4.0 255.255.255.0 192.168.70.2 . Сохраните;
10. Проверьте связь.

Теперь рассмотрим схему на рис. 23:

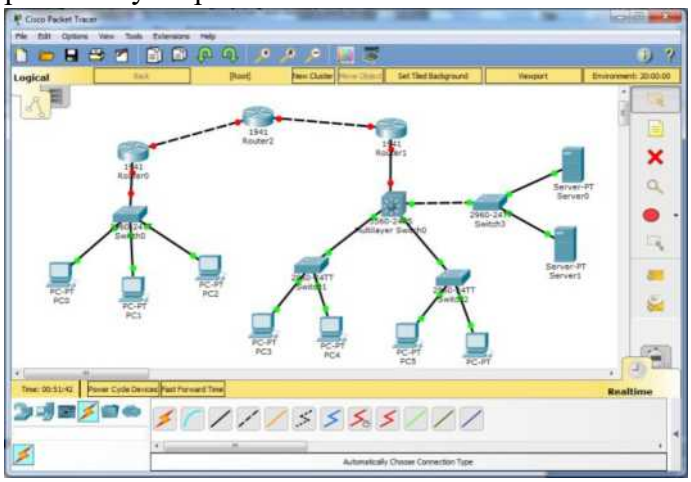


Рис. 23. Пример статической маршрутизации

1. Создадим связь между роутерами.
2. Настроим интерфейс портов fastEthernet 0/0 и fastEthernet 0/1 маршрутизатора, с которым связаны маршрутизаторы с филиалов 1 и 2:

2.1. Режим глобального конфигурирования. Interface fastEthernet 0/0, no shutdown, ip

address 192.168.70.1 255.255.255.0. Аналогично настройте интерфейс для fastEthernet 0/1 с IP адресом 192.168.80.1. Выходим и сохраняем.

3. Проверьте настройки для роутера с филиала 1. В нашем случае необходимо поправить маску с помощью команды ip address 192.16.70.2 255.255.255.0. Сохраните.

4. Изменим настройки на роутере с филиала 2. Необходимо изменить IP адрес на gigabitEthernet 0/1 с помощью команд gigabitEthernet
0/1, ip address 192.168.80.2 255.255.255.0, no shutdown. Изменим маршруты с помощью команд no ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.70.2, no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.70.2, no ip route 192.168.4.0
255.255.255.0 192.168.70.2. Маршруты во внутреннюю сеть оставляем
прежними. Теперь пишем новый маршрут ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.80.1. Сохраняем.

5. Создадим маршруты на роутере 2:

5.1. Маршруты для сети с филиалом 1 с помощью команд ip route 192.168.2.0 255.255.255.2 192.168.70.2, ip route 192.168.3.0 255.255.255.2
192.168.70.2, ip route 192.168.4.0 255.255.255.2 192.168.70.2;

5.2. Маршруты для сети с филиалом 2 с помощью команд ip route 192.168.22.0 255.255.255.2 192.168.80.2, ip route 192.168.33.0 255.255.255.2 192.168.80.2, ip route 192.168.44.0 255.255.255.2 192.168.80.2. Сохраните
Проверьте связь.

Лабораторная работа № 10

DHCP протокол

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: обеспечить корректное автоматическое присвоение IP- адресов узлам сети

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:

- Команда ping
- Команда traceroute (tracert)
- Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

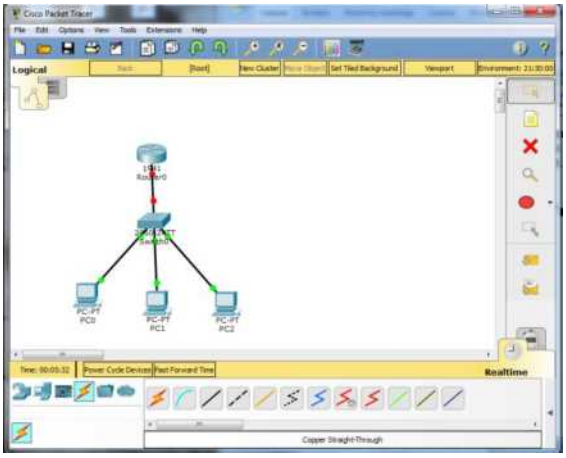
Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

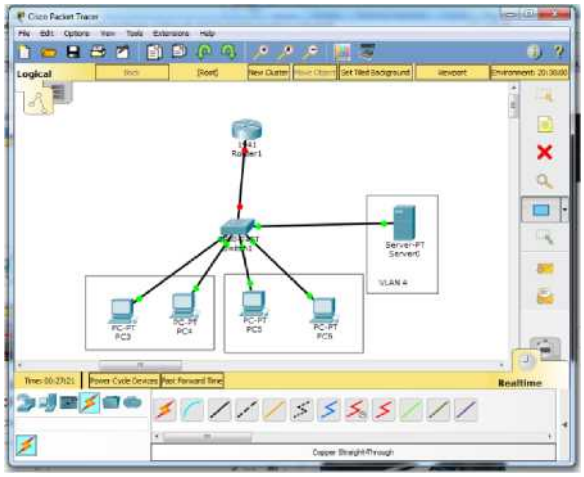
Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных

концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ



а) Пример 1



б) Пример 2

Рассмотрим два примера (рис. 24)

Рис. 24. Использование DHCP протокола

Рассмотрим пример (рис. 24, *а*):

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Настроим маршрутизатор:

2.1. Подключение осуществляется к порту fastEthernet 0/1. Настройте интерфейс и присвойте IP адрес 192.168.1.1 255.255.255.0;

2.2. Создадим пространство IP адресов с помощью команд ip dhcp pool DHCP, network 192.168.1.0 255.255.255.0;

2.3. Выдаем компьютеру IP адрес и маршрут default-router 192.168.1.1, dns -server 0.0.0.0;

2.4. Исключим некоторые IP адреса и DHCP протокола (например, при подключении к сети сервера) с помощью команд ip dhcp excluded- adresses 192.168.1.99 и исключим IP адрес роутера ip dhcp excluded-adresses 192.168.1.1;

3. Настроим компьютеры. Ставим галочку на DHCP вместо Static. IP адрес присвоится автоматически.
4. Проверьте сеть.

Рассмотрим пример (рис. 24, *б*):

1. Настроим коммутатор.

1.1. Создайте VLAN 2,3 и 4;

1.2. Настройте порты, к которым подключены компьютеры;

1.3. Настройте порт, к которым подключен сервер;

1.4. Соединим все VLAN с маршрутизатором с помощью команд (в нашем случае порт fastEthernet 0/1) interface fastEthernet 0/1, switchport mode trunk, switchport trunk allowed vlan 2, 3, 4. Сохраните.

2. Настроим маршрутизатор:

2.1. Настройте порт и задайте IP адрес (например, с VLAN 2 IP адрес 192.168.2.1, с VLAN 3 IP адрес 192.168.3.1, с VLAN 4 IP адрес 192.168.4.1);

2.2. Проверьте.

3. Настроим DHCP сервер:

3.1. Зададим статический IP адрес 192.168.4.2 и шлюз 192.168.4.1;

3.2. Проверьте взаимодействие с маршрутизатором;

3.3. Перейдите во вкладку Config/DHCP. Создадим сервер с именем DHCPvlan2, IP адрес 192.168.2.0. Шлюз 192.168.2.1 и DNS Server 0.0.0.0. Включаем его (On) и добавляем (Add); Аналогично создайте для VLAN 3.

4. Переадресуем запросы с компьютеров на DHCP сервер:

4.1. Заходим в настройки маршретизатора. С помощью команд interface gigabitEthernet 0/0.2, ip helper-adress 192.168.1.2. Аналогично выполните для VLAN 3. Сохраните.

5. Попробуйте получить IP адреса компьютеров (IP Configuration).

6. Проверьте взаимодействие.

Лабораторная работа № 11

Network address tranclation (NAT)

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: Настроить адресацию локальной сети на основе частных IP-адресов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - o Команда ping
    - o Команда traceroute (tracert)
    - o Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст

: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Рассмотрим пример на рис. 25.

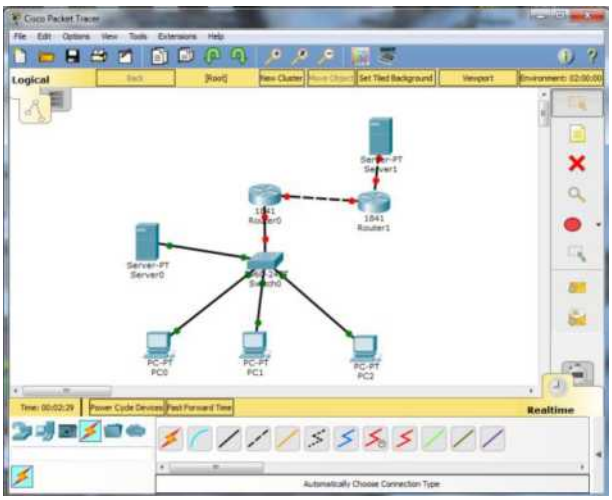


Рис. 25. Network Address Translation

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Рассмотрим пример небольшого офиса, который состоит из трех компьютеров, одного локального сервера.
3. Настройте компьютеры (например, с IP адресами 192.168.2.2, 192.168.2.3, 192.168.2.4), у сервера IP адрес 192.168.3.2;
4. Создайте сегменты посредством VLAN на коммутаторе (VLAN 2, 3);
5. Настройте порты на коммутаторе. Например, порт с сервером fastEthernet 0/4 будет на VLAN 3, а порты fastEthernet 0/1, 0/2 и 0/3 на VLAN 3, а порт fastEthernet 0/5 будет trunk;
6. Проверьте;
7. Настройте роутер. В нашем случае роутер подключается к интерфейсу fastEthernet 0/0. Создайте sub-интерфейсы;
8. Локальная сеть настроена. Проверьте соединение;
9. Подключим локальную сеть к сети интернет:

9.1. Настройте роутер Router1 (в нашем случае подключен к интерфейсу fastEthernet 0/0). IP адрес из белого диапазона 213.234.10.1 с маской 255.255.255.252;

9.2. За роутером провайдера находится сервер Server1 (интерфейс fastEthernet 0/1), который имеет белый IP адрес 213.234.20.1 с маской 255.255.255.252;

9.3. Настройте сервер. IP адрес 213.234.20.2 с маской 255.255.255.252, шлюзом укажем IP адрес 213.234.20.1;

9.4. На Router0 в нашем случае на интерфейсе fastEthernet 0/1 создайте IP адрес 213.234.10.2 с маской 255.255.255.252 и необходимо создать ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 213.234.10.1. Сохраните.

10. Настроим доступ пользователей PC0, PC1 и PC 2 в сеть интернет (в нашем случае к Server1) с помощью NAT. Настроим Router0:

10.1. В нашем случае интерфейс fastEthernet 0/1 внешний (команда ip nat outside), а интерфейс fastEthernet 0/0.2 внутренний (команда ip nat inside);

10.2. Аналогично необходимо сделать на интерфейсе Server0, если необходим доступ к сети интернет.

10.3. Необходимо создать access листы с помощью команды ip accesslist standard FOR-NAT, permit 192.168.2.0 0.0.0.255, permit 192.168.3.0 0.0.0.255. Проверьте;

10.4. Настроим NAT с помощью команды ip nat inside source list FOR- NAT interface fastEthernet 0/1 over;

11. Проверьте связь компьютера и сервера Server0 на сервер Server1 с белым IP адресом;
12. Настроим доступ к локальному серверу из внешней сети:

12.1. Перейдем в настройки Server0. Вкладка Config/HTTP доступ к сайту, например NetSkill;

12.2. Настроим Static NAT на Route0 с помощью команды ip nat inside source static tcp 192.168.3.2 80 213.234.10.2 80;

Попробуйте с помощью Web Brouse Server1 обратиться на IP адрес 213.234.10.2.

Лабораторная работа № 12

Динамическая маршрутизация (протокол OSPF)

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: настроить автоматическое построение таблиц маршрутизации в составной сети по протоколу OSPF

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

1. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

2. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных

Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 c. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

3. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 c. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

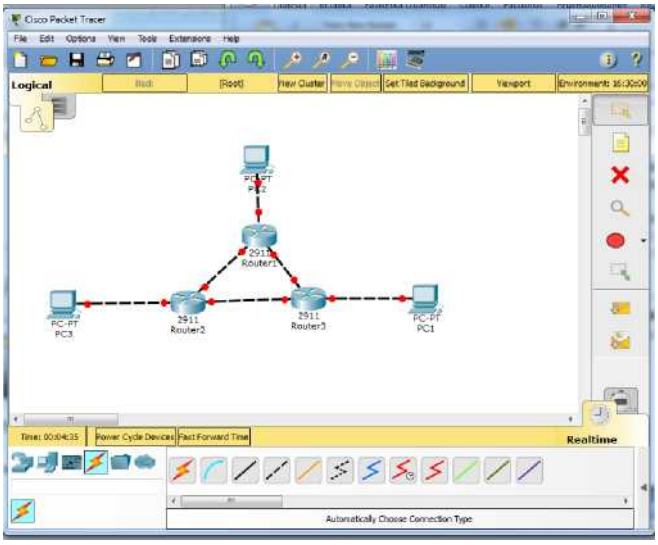


Рис. 26. Пример динамической маршрутизации

Рассмотрим пример динамической маршрутизации на рис. 26. В рассматриваемом примере необходимо установить, чтобы с сетей компьютеров были доступны все IP адреса, не прописывая статически маршруты на роутерах:

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Добавьте три роутера и три сети;
3. Настройте роутеры.

3.1. IP адрес для Router2 192.168.1.1 на интерфейсе gigabitEthernet 0/2, куда подключен PC3 с IP адресом 192.168.1.2. На интерфейсах gigabitEthernet 0/0 - 10.10.10.1/30, gigabitEthernet 0/1 - 10.10.11.1/30, которые связаны с Router1 и 3.

3.2. IP адрес для Router1 192.168.2.1 на интерфейсе gigabitEthernet 0/2. На интерфейсах gigabitEthernet 0/0 - 10.10.10.2/30, gigabitEthernet 0/1 - 10.10.12.1/30, которые связаны с Router2 и 3.

3.3 IP адрес для Router3 192.168.3.1 на интерфейсе gigabitEthernet 0/2. На интерфейсах gigabitEthernet 0/0 - 10.10.12.2/30, gigabitEthernet 0/1 - 10.10.11.2/30, которые связаны с Router1 и 2.

4. Настроим роутер Router2:

4.1. Настроим адрес на логическом интерфейсе loopback с помощью команд interface loopback 0, ip address 192.168.100.1 255.255.255.255, no shutdown;

4.2. Настроим OSPF.

- Заходим в режим конфигурирования роутера router ospf 1;
- Укажем все сети, которые подключены к рассматриваемому роутеру (в нашем случае 10.10.10.0/30, 10.10.11.0/30 и
- 92.168.1.0), с помощью команд network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0, network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0. Аналогично укажите для оставшейся сети;

5. Аналогично настройте роутер Router1 и Router3;
6. Сеть настроена;
7. Для проверки настроек можно набрать команду show ip ospf neighbor;
8. Для проверки маршрутизации с помощью протокола OSPF show ip route;
9. Проверьте связь.
10. Проверим реализацию отказоустойчивость системы. Для этого потушите связь на Router2 (в нашем случае интерфейс gigabitEthernet 0/1) и увидите, что 192.168.1.0 доступна через маршрутизатор Router1.

Лабораторная работа № 13

Динамическая маршрутизация (протокол EIGRP)

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: настроить автоматическое построение таблиц маршрутизации в составной сети по протоколу EIGRP

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
    - Команда ping
    - Команда traceroute (tracert)
    - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

4. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).
5. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).
6. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Рассмотрим пример из лабораторной работы № 12. Настройки маршрутизаторов и компьютеров аналогичные.

1. Запускаем Cisco Packet Tracer;
2. Настройте Router2 аналогично п.4.1.

2.1. Настройка EIGRP.

- Заходим в режим конфигурирования роутера router eigrp 1;
- Укажем все сети, которые подключены крассматриваемому роутеру (в нашем случае 10.10.10.0/30, 10.10.11.0/30 и 192.168.1.0), с помощью команд network 192.168.1.0 0.0.0.255, network 10.10.10.0 0.0.0.3. Аналогично укажите для оставшейся сети;
- Отключим суммирование маршрутов с помощью команды no auto-summary;

3. Аналогично настройте роутер Router1 и Router3;
4. Проверьте настройки;
5. Проверьте таблицы маршрутизации;

6. Проверьте ping с компьютера;
7. Проверим реализацию отказоустойчивость системы.
8. Распространим дефолтный маршрут на другие маршрутизаторы, чтобы не прописывать их статически:
8.1. Пусть Router3 имеет дефолтный маршрут ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.3.2;
8.2. Зайдем в настройку EIGRP router eigrp 1 и распространим информацию о дефолтном маршруте с помощью команды redistribute static. Сохраните;
8.3. Проверьте, например, на Router1, таблицу маршрутизации.

Лабораторная работа № 14

СПИСКИ ДОСТУПА (ACCESS LIST)

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы: настроить безопасную сеть на основе фильтрации IP- пакетов

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

При выполнении лабораторной работы рекомендуется соблюдать следующую последовательность:

1. Изучить методические указания к данной лабораторной работе.
2. Выполнить задание к лабораторной работе.
3. Подготовить отчет.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В качестве отчёта по лабораторной работе принимается файл с созданной студентом сетью в формате Cisco Packet Tracer (с расширением pkt). Файл должен содержать:

- Визуальную схему сети
- Используемую в сети адресацию в виде надписей
- Сетевое и конечное оборудование в соответствии с заданием
- Линии связи между оборудованием
- Активное оборудование должно быть настроено согласно заданию
- Должны использоваться индивидуальные диапазоны IP-адресов, выделенные каждому студенту
- Сеть должна обеспечивать движение (а в некоторых лабораторных - также и блокирование) пакетов между узлами сети. Для проверки этого (если не указано обратное) используются:
  - Команда ping
  - Команда traceroute (tracert)
  - Визуализация движения пакетов средствами Cisco Packet Tracer (*Simulation Mode*).

ЛИТЕРАТУРА

7. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для бакалавров / составители И. В. Винокуров. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-4497-1418-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115699.html (дата обращения: 26.10.2022).

8. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89477.html (дата обращения: 26.10.2022).

9. Заика, А. А. Локальные сети и интернет : учебное пособие / А. А. Заика. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 323 с. — ISBN 978-5-4497-0326-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89442.html (дата обращения: 26.10.2022).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

При подготовке к лабораторной работе необходимо пользоваться методическими указаниями, относящимися к данной работе, и теоретическими сведениями из пройденного теоретического курса. Настоятельно рекомендуется выполнять лабораторные работы в соответствии с календарным планом в течение всего семестра, так как предложенный порядок выполнения работ соответствует полученным на лекциях знаниям и способствует закреплению пройденного теоретического материала.

Все лабораторные работы выполняются в виртуальной лаборатории при помощи специализированного программного обеспечения - Cisco Packet Tracer. Это свободно доступный программный продукт, разработанный и выпускаемый фирмой Cisco Systems в учебных целях.

Cisco Packet Tracer - это симулятор телекоммуникационных сетей, он позволяет строить работоспособные модели сети, настраивать маршрутизаторы и коммутаторы (преимущественно производства фирмы Cisco Systems), в произвольных топологиях с поддержкой разных протоколов. В симуляторе реализованы серии маршрутизаторов Cisco 800, 1800, 1900, 2600, 2800, 2900 и коммутаторов Cisco Catalyst 2950, 2960, 3560, а также межсетевой экран ASA 5505. Беспроводные устройства представлены маршрутизатором Linksys WRT300N, точками доступа и сотовыми вышками. Кроме того, есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, DNS, AAA, SYSLOG, NTP и EMAIL, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, IP-фоны, смартфоны, хабы, а также облако, эмулирующее глобальные сети. Объединять сетевые устройства можно с помощью различных типов кабелей, таких как прямые и обратные патч-корды, оптические и коаксиальные кабели, последовательные кабели и телефонные пары.

Cisco Packet Tracer позволяет создавать довольно сложные макеты сетей, что зачастую нереально сделать на реальном оборудовании, проверять на работоспособность топологии. Однако, реализованная функциональность устройств ограничена и не предоставляет всех возможностей реального оборудования, но зато приспособлена для понимания основных концепций устройства вычислительных сетей.

ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Рассмотрим пример, который состоит из четырех сегментов (рис. 27): VLAN 2 - технологи, VLAN 3 - менеджеры, VLAN 4 - руководство, VLAN 5 - сегмент сервера. Интернет моделируют маршрутизатор Routeri и сервер Server1.

1. На коммутаторе настройте соответствующие порты в соответствующие VLAN 2-5;
2. Настройте маршрутизатор Router0. Создайте 4 sub интерфейса и физический интерфейс с белым IP адресом для выхода в интернет.

3. Настроим NAT (согласно лабораторной работе № 11) с акцентом на access list:

3.1. Заходим в настройки Router0. Определим интерфейсы, которые будут внутренними и внешними для NAT. (в рассматриваемом примере fa0/0 - внешний, fa0/1.2, fa0/1.3, fa0/1.4 - внутренний). Server0 изолируем от сети интернет;

3.2. Создаем стандартный access list с помощью команды ip accesslist standard FOR-NAT. Перечисляем сети permit 192.168.2.0 0.0.0.255, аналогично для 192.168.3.0 и 192.168.4.0;

3.3. Указываем название access list с помощью команды ip nat inside list FOR-NAT interface fa0/0 overload;

3.4. Проверьте доступ компьютеров и Server0 к сети интернет;

4. Для ограничения доступа к внутренней сети воспользуемся расширенными access list на входящий трафик:

4.1. Зайдите в настройки Router0;

4.2. Создадим расширенный access list с помощью ip access-list extended FROM-OUTSIDE;

4.3. Запретим трафик во внутреннюю сеть deny ip any 192.168.2.0 0.0.0.255, аналогично для 192.168.3.0, 192.168.4.0 и 192.168.5.0;

4.4. Созданный access list привяжем к внешнему интерфейсу (в нашем случае fa0/0) с помощью команды ip access-group FROM-OUTSIDE in;

5. Проверьте. Как можно заметить пропал доступ компьютеров к сети интернет. Для того чтобы решить данную проблему зайдем в конфигурацию access list и добавим permit ip any host 210.210.0.2. Сохраните и проверьте;

6. Т.к. в конце любого листа доступа присутствует запрещающее правило deny ip any , целесообразнее разрешить единственный access list, а остальное было бы запрещено, что привело бы к сокращению access list. Для этого:

6.1. Удалим access list - no ip access-list extended FROM-OUTSIDE;

6.2. Укажем permit ip any host 210.210.0.2. Проверьте с помощью show run.

7. Проверьте доступ к сети интернет.

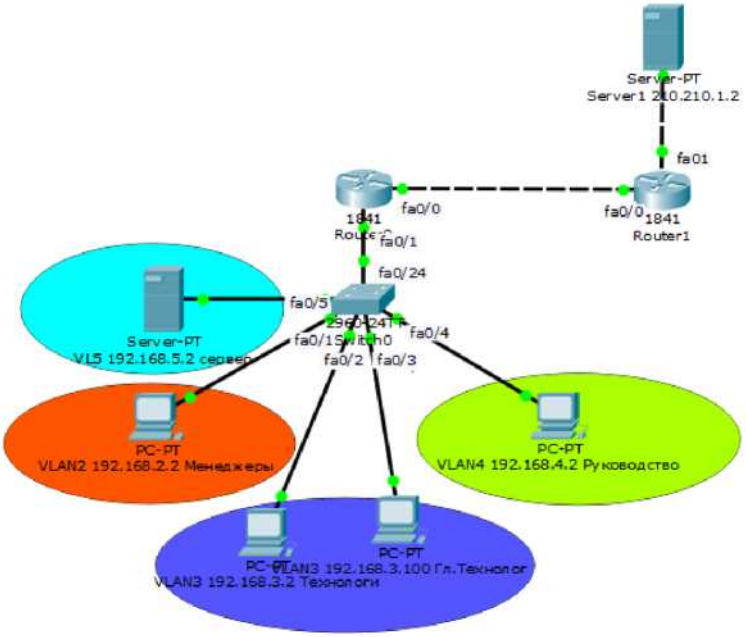


Рис. 27. Списки доступа

8. Создадим на Router0 доступ по TELNET username admin privilege 15 password 1111. Создадим пароль на enable enable password 1111. Включим доступ line vty 0 4, login local. Проверьте удаленный доступ с Server1 на Router0. Доступ есть. Для его запрета необходимо:

8.1. Возвращаемся к access list с помощью команды ip access-list extended FROM-

OUTSIDE, добавим запрещающее правило на TELNET deny tcp any host 210.210.0.2 eq telnet;

8.2. Запрещающее правило должно быть выше разрешающего. Для этого удалим access list no ip access-list extended FROM-OUTSIDE и создадим заново ip access-list extended FROM-OUTSIDE, deny tcp any host 210.210.0.2 eq telnet, permit ip any host 210.210.0.2;

8.3. Проверьте access list и удаленный доступ с Server1.

9. Применение стандартных access list на исходящий трафик на примере Server0 с доступом только для менеджеров:

9.1. Настройка Router0. Создайте стандартный access list с именем TO-MENEGERS. Разрешим только одну сеть 192.168.2.0;

Привяжите access list к соответствующему интерфейсу fa0/1.5 ip access-group TO-MENEGERS out. Проверьте.

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

- не зачтено выставляется студенту, если *дан неполный ответ*, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- зачтено выставляется студенту, если *дан полный, развернутый ответ* на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. *Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.* Ответ изложен литературным языком в терминах науки. *Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.*

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА

Институт прикладных информационных технологий

Кафедра Сети связи и системы коммутации

Вопросы к экзамену по дисциплине
«Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

Вопросы к экзамену

1. Система передачи информации
2. Типы линий связи
3. Непрерывный и дискретный каналы
4. Передача данных на физическом уровне
5. Амплитудная модуляция
6. Частотная модуляция
7. Фазовая модуляция
8. Импульсная модуляция
9. Активное и пассивное сетевое оборудование
10. Классы активного сетевого оборудования
11. Типы телекоммуникационных сетей
12. Технологии Ethernet
13. Технология Fast Ethernet
14. Технология Token Ring
15. Технология FDDI
16. Технология Gigabit Ethernet.
17. Адресация в TCP/IP-сетях.
18. Типы адресов стека TCP/IP.
19. Структура IP-адреса.
20. Классы IP-адресов.
21. Использование масок.
22. Протокол IPv6.
23. Особые IP-адреса.
24. Протокол ARP.
25. Расчет маски подсетей.
26. Защищенная телекоммуникационная система.
27. Сетевая топология.
28. Структура сетей специального назначения.
29. Требования к сетям специального назначения.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых

решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 1

1. 4G
2. Частотная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 2

1. Активное и пассивное сетевое оборудование
2. Типы телекоммуникационных сетей

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 3

1. Импульсная модуляция
2. 3G

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 4

1. Базовые сетевые технологии
2. Bluetooth

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 5

1. Базовые сетевые технологии
2. 4G

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 6

1. Частотная модуляция
2. Система передачи информации

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 7

1. Типы линий связи
2. 3G

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 8

1. Разделение телекоммуникационного оборудования по уровням
2. Технология Ethernet

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 9

1. Типы телекоммуникационных сетей
2. Амплитудная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 10

1. Технология Ethernet
2. Типы телекоммуникационных сетей

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 11

1. Амплитудная модуляция
2. Технологии Token Ring и FDDI

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 12

1. Типы телекоммуникационных сетей
2. Импульсная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 13

1. Технологии Token Ring и FDDI
2. Активное и пассивное сетевое оборудование

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 14

1. Активное и пассивное сетевое оборудование
2. Иерархия сетей связи специального назначения

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 15

1. Базовые сетевые технологии
2. Разделение телекоммуникационного оборудования по уровням

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 16

1. Технологии Token Ring и FDDI
2. Частотная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 17

1. Технология Ethernet
2. Система передачи информации

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 18

1. Активное и пассивное сетевое оборудование
2. Импульсная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 19

1. Иерархия сетей связи специального назначения
2. Амплитудная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 20

1. Частотная модуляция
2. Импульсная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 21

1. Базовые сетевые технологии
2. 4G

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 22

1. Базовые сетевые технологии
2. Технология Ethernet

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 23

1. Требования к сетям связи специального назначения
2. Передача данных на физическом уровне

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 24

1. GPRS
2. Система передачи информации

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 25

1. Базовые сетевые технологии
2. Технологии Token Ring и FDDI

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 26

1. Bluetooth
2. Базовые сетевые технологии

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 27

1. Типы линий связи
2. Импульсная модуляция

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 28

1. Частотная модуляция
2. Bluetooth

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 29

1. Bluetooth
2. Беспроводные технологии

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт прикладных информационных систем
Группа "УИТС-24" Семестр "1"
Дисциплина "Телекоммуникационное оборудование и связь"
Билет № 30

1. Разделение телекоммуникационного оборудования по уровням
2. Система передачи информации

Подпись преподавателя_____ Подпись заведующего кафедрой_____