

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
ХАБАРОВСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ
(ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по МДК.02.01. «Инфокоммуникационные системы и сети»

для студентов среднего профессионального образования
специальности «Программирование в компьютерных системах»

Хабаровск

2021

32.97

Д - 36

Дергунов Е.А. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Инфокоммуникационные системы и сети» для студентов среднего профессионального образования очной формы обучения специальности «Программирование в компьютерных системах» – Хабаровск: ХИИК (филиал) ФГБОУ ВО «СибГУТИ», 2021. – 89 с.

В пособии приведены методические указания по выполнению практических работ по МДК.02.01 «Инфокоммуникационные системы и сети», содержащие цель выполнения работ, требования к знаниям и умениям студентов, задания, порядок выполнения и контрольные вопросы и задания. Для студентов СПО специальности «Программирование в компьютерных системах».

Рассмотрено на заседании ПЦК информационных технологий и естественнонаучных дисциплин ХИИК СибГУТИ протокол № 05 от 15 01 20 21 года

Содержание

Практическая работа №1. Использование командной строки ОС Windows.	4
Практическая работа №2. Прямой и перекрестный обжим витой пары коннектором RJ-45.	7
Практическая работа №3. Распределение сети на подсети.	10
Практическая работа №4. Определение адресных параметров сети.	23
Практическая работа №5. Организация VLAN на коммутаторах.	29
Практическая работа №6. Составление таблиц маршрутизации.	35
Практическая работа №7. Расчет метрики маршрута по протоколу EIGRP.	49
Практическая работа №8. Расчет метрики маршрута по протоколу OSPF.	68
Практическая работа №9. Конфигурирование беспроводных сетевых устройств.	84

Практическая работа №1

Тема: Использование командной строки ОС Windows.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по работе в командной строке с файлами и каталогами, выводу настроек сети.

Студент должен:

знать:

- понятия: файлы, каталоги;
- что такое CMD;
- команды CMD;
- назначение команды ping;
- назначение команды tracert;

уметь:

- создавать, удалять, копировать, переименовывать каталоги;
- создавать, удалять, копировать, переименовывать файлы;
- выводить дополнительные возможности команды;
- задавать дополнительные подкоманды.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание:

1. На рабочем столе создать каталог под своей фамилией.
2. В данном каталоге создать подкаталог под своим отчеством.
3. В данном подкаталоге создать текстовый файл под своим именем с какой-либо информацией в нем.
4. Скопировать данный текстовый файл в каталог с фамилией.
5. Переименовать уже скопированный текстовый файл, изменив расширение с .txt на .doc.
6. Вывести на экран:
 - только названия каталогов;
 - названия каталогов с файлами.
7. Удалить все созданные файлы и каталоги.
8. Вывести настройки сети.
9. Выполнить 2 обмена пакетов и бесконечное количество обменов.
10. Выполнить трассировку маршрутов с 5 прыжками.
11. Проверить доступность узлов в сети Интернет, используя доменное имя. Определить IP-адреса узлов.
12. Выполнить трассировку маршрутов до узлов в сети Интернет.

Порядок выполнения:

- 1) открыть CMD, для этого использовать сочетание клавиш *Windows+R* (в появившемся окне записать «cmd») или щелкнув правой кнопкой мыши по панели *Пуск*;
- 2) для перехода к рабочему столу указать путь *CD Desktop*;
- 3) для создания каталога под своей фамилией используются следующие команды:

- *MD* (название каталога);
 - *MKDIR* (название каталога).
- 4) перейти в созданный ранее каталог командой *CD* (название каталога);
- 5) создать каталог под своим отчеством командами:
- *MD* (название каталога);
 - *MKDIR* (название каталога);
- 6) перейти в каталог с отчеством командой *CD* (название каталога);
- 7) для создания файла под своим именем существует 3 команды:
- *ECHO* (содержимое файла)>(название файла).txt;
 - *COPY CON* (название файла).txt(при этом откроется окно текстового редактора, ввести содержимое файла, для закрытия редактора – F6);
 - *cd.>*(название).txt (в данном случае файл будет создан пустым);
- 8) чтобы скопировать файл, использовать команду *COPY* (название файла).txt C:\Users\User\Desktop\ (название каталога с фамилией);
- 9) перейти в каталог с фамилией *CD C:\Users\User\Desktop*(название каталога);
- 10) для изменения формата скопированного файла, использовать команды:
- *REN* (название файла).txt (название файла).doc;
 - *RENAME* (название файла).txt (название файла).doc;
- 11) чтобы вывести на экран только названия каталогов, использовать команду *TREE*, а чтобы показать каталоги с содержимыми файлами - *TREE\f*;
- 12) для удаления файлов использовать команду *DEL* (название файла), для удаления каталогов – *RD* (название каталога), при этом можно удалять только пустые каталоги;
- 13) с помощью команды *ipconfig* вывести все настройки сети, для этого надо вывести для команды *ipconfig* все возможные подкоманды с помощью вопросительного знака (*ipconfig /?*);
- 14) вывести для команды *ping* все возможные подкоманды;
- 15) используя IPv4 и подкоманды *ping*, вывести 2 обмена пакетов и бесконечное количество пакетов, остановленное комбинацией клавиш *Ctrl+C*;
- 16) с помощью команды *tracert* выполнить трассировку маршрутов с 5 прыжками, используя IPv4 и подкоманду;
- 17) используя команду *ping* и доменные имена узлов в сети Интернет (*ya.ru* и *google.com*), проверить наличие доступа к данным узлам, определить их IP-адреса;
- 18) используя команду *tracert* и доменные имена узлов в сети Интернет (*ya.ru* и *google.com*), выполнить трассировку маршрутов до них, а для остановки процесса трассировки использовать комбинацию клавиш *Ctrl+C*.

Контрольные вопросы и задания:

1. Команда CD, ее назначение.
2. Команды MD, MKDIR, их назначение.
3. Команда RD, ее назначение.
4. Команды COPYCON, ECHO, их назначение.
5. Команда COPY, ее назначение.
6. Команды REN, RENAME, их назначение.
7. Команда DEL, ее назначение.
8. Команды TREE, TREE\f, их назначение.
9. Назначение команды ping.
10. Назначение команды tracert.
11. Как ограничить количество прыжков при трассировке маршрута?
12. Как изменить количество пакетов при проверке доступности узла?

Практическая работа №2

Тема: Прямой и перекрестный обжим витой пары коннектором RJ-45.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по обжиму кабеля витой пары.

Студент должен:

знать:

- понятие витой пары;
- основные виды витой пары;
- виды обжима кабеля витой пары;
- назначение прямого обжима кабеля витой пары;
- назначение перекрестного обжима кабеля витой пары;
- порядок расположения проводов в прямом кабеле;
- порядок расположения проводов в перекрестном кабеле;

уметь:

- выполнять прямой обжим витой пары коннектором RJ-45;
- выполнять перекрестный обжим витой пары коннектором RJ-

45.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: выполнить прямой и перекрестный обжим витой пары коннектором RJ-45.

Порядок выполнения:

1) выполнить прямой обжим витой пары (рис.1) коннектором RJ-45:

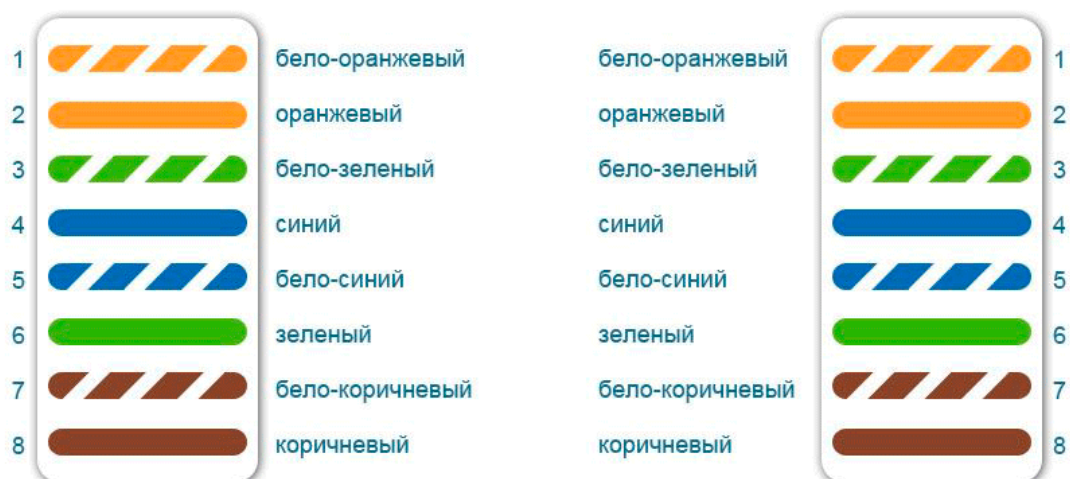


Рисунок 1 – Схема прямого обжима витой пары

а) провести зачистку наружной изоляции кабеля, при этом наружную изоляцию круглого кабеля лучше только слегка надрезать, осторожно поворачивая его в области зачистки, а затем снять кусочек изоляции по кольцевому надрезу вручную;

б) после зачистки расплести проводники и упорядочить их, согласно схеме, изображенной на рис.2;

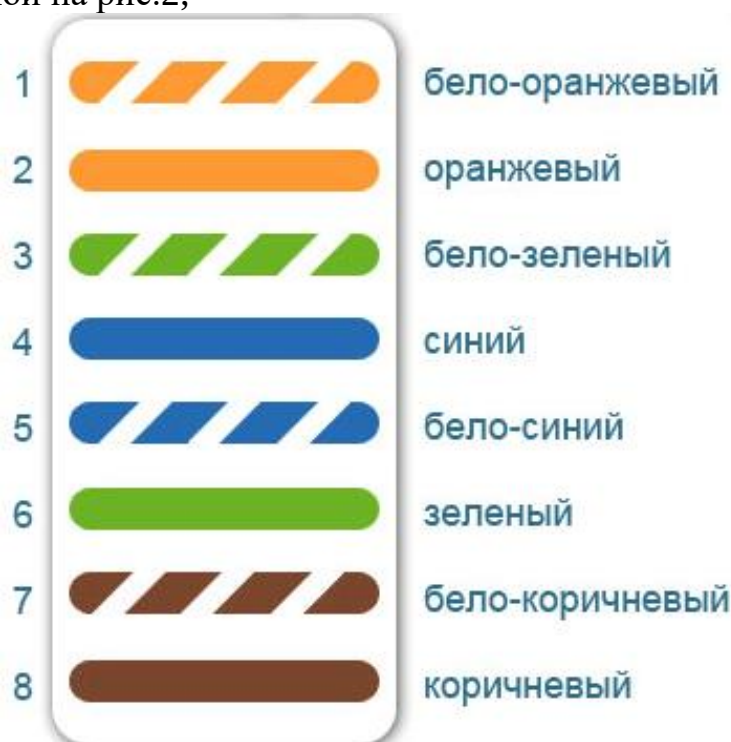


Рисунок 2 – Схема расположения проводников витой пары

в) выровнять и распрямить концы проводников, после чего обрезать их, оставив от оболочки кабеля примерно 12.5 мм;

г) зажимая оболочку кабеля одной рукой, другой аккуратно одеть на кабель коннектор, держа его защелкой вниз и следя, чтобы проводники зашли в коннектор до упора и не перепутались, а оболочка кабеля вошла в корпус;

д) поместить коннектор с расположенными в нем проводниками в клещи, затем плавно, но сильно произвести обжим витой пары;

е) второй коннектор обжать по той же схеме (рис. 2), что и первый;

2) выполнить перекрестный обжим кабеля витой пары (рис.3) коннектором RJ-45:

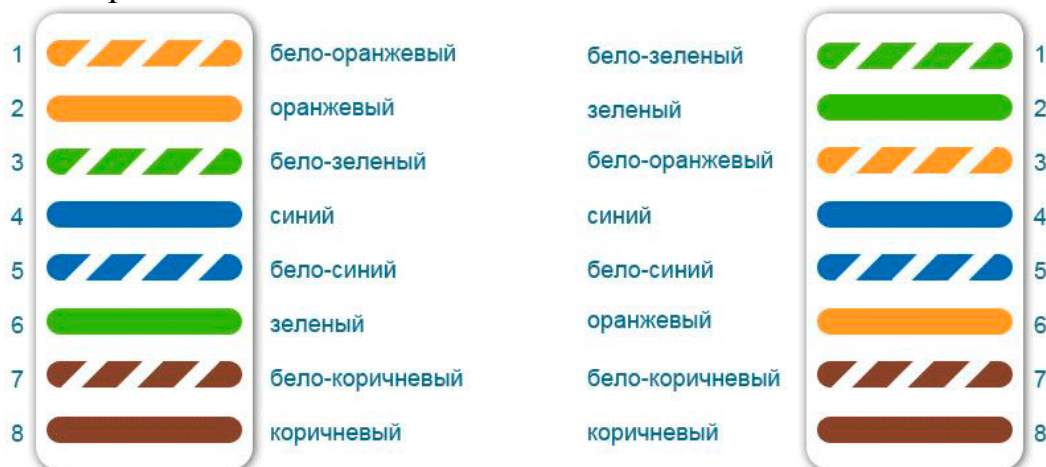


Рисунок 3 – Схема перекрестного обжима витой пары

- а) обжать первый коннектор по схеме, изображенной на рис. 2;
б) обжать второй коннектор по схеме, изображенной на рис. 4.

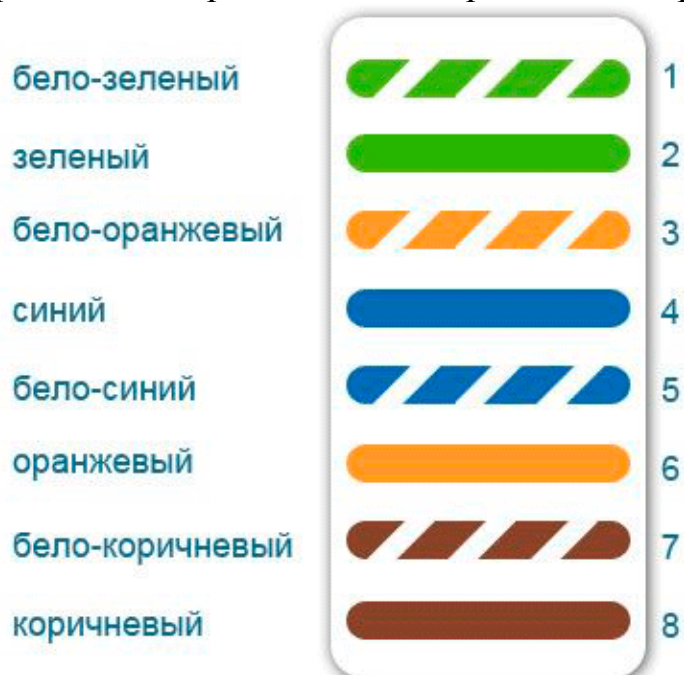


Рисунок 4 – Схема расположения проводников витой пары

Контрольные вопросы и задания:

1. Основные виды витой пары.
2. Когда применяется прямой кабель?
3. Когда применяется перекрестный кабель?
4. Какой порядок расположения проводов в прямом кабеле?
5. Какой порядок расположения проводов в перекрестном кабеле?

Практическая работа №3

Тема: Распределение сети на подсети.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по выполнению разделения сети на несколько подсетей с заданным количеством узлов.

Студент должен:

знать:

- понятие IP-адреса;
- понятие маски сети;
- классы IP-адресов;

уметь:

- составлять дерево IP-адресов;
- выполнять разделение сети на несколько подсетей.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: в соответствии с вариантом выполнить разделение сети на несколько подсетей с заданным количеством узлов.

Порядок выполнения:

- 1) построить дерево IP-адресов;
- 2) для каждой подсети выполнить следующие действия:
 - а) определить границу сети (количество бит, отведенное под номер сети и под номер узла);
 - б) определить номер сети;
 - в) определить маску сети;
 - г) определить широковещательный адрес в сети;
 - д) определить диапазон адресов.

Вариант №1

Дана сеть 15.150.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 7 узлов;
- 15 узлов;
- 53 узла;
- 85 узлов;
- 200 узлов;
- 256 узлов;
- 511 узлов.

Вариант №2

Дана сеть 10.150.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 4 узла;
- 10 узлов;
- 22 узла;
- 63 узла;
- 150 узлов.

- 257 узлов;
- 512 узлов.

Вариант №3

Дана сеть 12.150.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 5 узлов;
- 9 узлов;
- 25 узлов;
- 105 узлов;
- 153 узла;
- 258 узлов;
- 518 узлов.

Вариант №4

Дана сеть 192.168.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 6 узлов;
- 13 узлов;
- 60 узлов;
- 113 узлов;
- 182 узла;
- 259 узлов;
- 519 узлов.

Вариант №5

Дана сеть 172.16.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 3 узла;
- 11 узлов;
- 39 узлов;
- 97 узлов;
- 130 узлов;
- 300 узлов;
- 666 узлов.

Вариант №6

Дана сеть 177.13.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 10 узлов;
- 28 узлов;
- 42 узла;
- 88 узлов;
- 134 узла;
- 312 узлов;
- 656 узлов.

Вариант №7

Дана сеть 30.4.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 12 узлов;
- 27 узлов;
- 35 узлов;
- 119 узлов;
- 212 узлов;
- 354 узла;
- 618 узлов.

Вариант №8

Дана сеть 10.40.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 14 узлов;
- 29 узлов;
- 58 узлов;
- 103 узла;
- 205 узлов;
- 315 узлов;
- 677 узлов.

Вариант №9

Дана сеть 20.7.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 8 узлов;
- 19 узлов;
- 33 узла;
- 92 узла;
- 242 узла;
- 399 узлов;
- 688 узлов;

Вариант №10

Дана сеть 50.160.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 6 узлов;
- 21 узел;
- 60 узлов;
- 121 узел;
- 241 узел;
- 401 узел;
- 702 узла.

Вариант №11

Дана сеть 40.120.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 4 узла;

- 14 узлов;
- 30 узлов;
- 59 узлов;
- 233 узла;
- 434 узла;
- 715 узлов.

Вариант №12

Дана сеть 70.7.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 3 узла;
- 26 узлов;
- 42 узла;
- 114 узлов;
- 222 узла;
- 444 узла;
- 740 узлов.

Вариант №13

Дана сеть 80.8.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 7 узлов;
- 18 узлов;
- 48 узлов;
- 125 узлов;
- 252 узла;
- 450 узлов;
- 768 узлов.

Вариант №14

Дана сеть 90.190.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 13 узлов;
- 29 узлов;
- 57 узлов;
- 124 узла;
- 230 узлов;
- 470 узлов;
- 777 узлов.

Вариант №15

Дана сеть 120.14.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 11 узлов;
- 25 узлов;
- 52 узла;
- 100 узлов;
- 200 узлов;

- 477 узлов;
- 798 узлов.

Вариант №16

Дана сеть 132.52.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 5 узлов;
- 23 узла;
- 61 узел;
- 111 узлов;
- 209 узлов;
- 445 узлов;
- 800 узлов.

Вариант №17

Дана сеть 15.174.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 10 узлов;
- 2 узла;
- 30 узлов;
- 118 узлов;
- 207 узлов;
- 488 узлов;
- 801 узлов.

Вариант №18

Дана сеть 192.165.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 4 узла;
- 20 узлов;
- 60 узлов;
- 126 узлов;
- 199 узлов;
- 457 узлов;
- 829 узлов.

Вариант №19

Дана сеть 18.5.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 8 узлов;
- 21 узел;
- 47 узлов;
- 120 узлов;
- 238 узлов;
- 333 узла;
- 842 узла.

Вариант №20

Дана сеть 96.8.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 7 узлов;
- 21 узел;
- 51 узел;
- 117 узлов;
- 248 узлов;
- 279 узлов;
- 851 узел.

Вариант №21

Дана сеть 81.58.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 6 узлов;
- 14 узлов;
- 23 узла;
- 98 узлов;
- 239 узлов;
- 349 узлов;
- 873 узла.

Вариант №22

Дана сеть 53.10.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 3 узла;
- 11 узлов;
- 22 узла;
- 110 узлов;
- 208 узлов;
- 291 узел;
- 888 узлов.

Вариант №23

Дана сеть 121.101.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 10 узлов;
- 30 узлов;
- 57 узлов;
- 117 узлов;
- 243 узла;
- 322 узла;
- 899 узлов.

Вариант №24

Дана сеть 148.82.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 12 узлов;

- 18 узлов;
- 56 узлов;
- 113 узлов;
- 213 узлов;
- 373 узла;
- 901 узел.

Вариант №25

Дана сеть 130.12.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 2 узла;
- 28 узлов;
- 62 узла;
- 116 узлов;
- 224 узла;
- 501 узел;
- 511 узлов.

Вариант №26

Дана сеть 125.52.0.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 13 узлов;
- 19 узлов;
- 53 узла;
- 125 узлов;
- 231 узел;
- 502 узла;
- 913 узлов.

Вариант №27

Дана сеть 149.18.128.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 8 узлов;
- 15 узлов;
- 51 узел;
- 63 узла;
- 249 узлов;
- 503 узла;
- 977 узлов.

Вариант №28

Дана сеть 180.12.192.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 9 узлов;
- 17 узлов;
- 50 узлов;
- 119 узлов;
- 201 узел;

- 505 узлов;
- 988 узлов.

Вариант №29

Дана сеть 98.102.224.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 5 узлов;
- 11 узлов;
- 31 узел;
- 124 узла;
- 221 узел;
- 509 узлов;
- 999 узлов.

Вариант №30

Дана сеть 113.25.240.0. Разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 1 узел;
- 29 узлов;
- 54 узла;
- 115 узлов;
- 191 узел;
- 520 узлов;
- 1011 узлов.

Методические указания по выполнению практической работы №3

Пусть дана сеть 10.0.0.0. Необходимо разбить данную сеть на подсети со следующим количеством узлов:

- 3 узла;
- 25 узлов;
- 62 узла;
- 120 узлов;
- 250 узлов;
- 400 узлов;
- 1017 узлов.

Ход решения:

1. Построим дерево IP-адресов (рис. 5). Строится дерево произвольным образом, но, к примеру, на 16 узлов должна отводиться ветвь с наименьшим подходящим по размеру числом адресов, т. е. 32, так как 64 –слишком много свободных узлов останется (не экономный расход ресурсов), а 16 – недостаточно свободных узлов из-за двух служебных, которые в общее число узлов не входят. Номера битов (указанных на рисунке к примеру, как $10=0$, где 10 – это номер бита, 0 – его значение) принимают значение 0, если ветвь дерева уходит вверх, и 1, если ветвь направлена вниз.

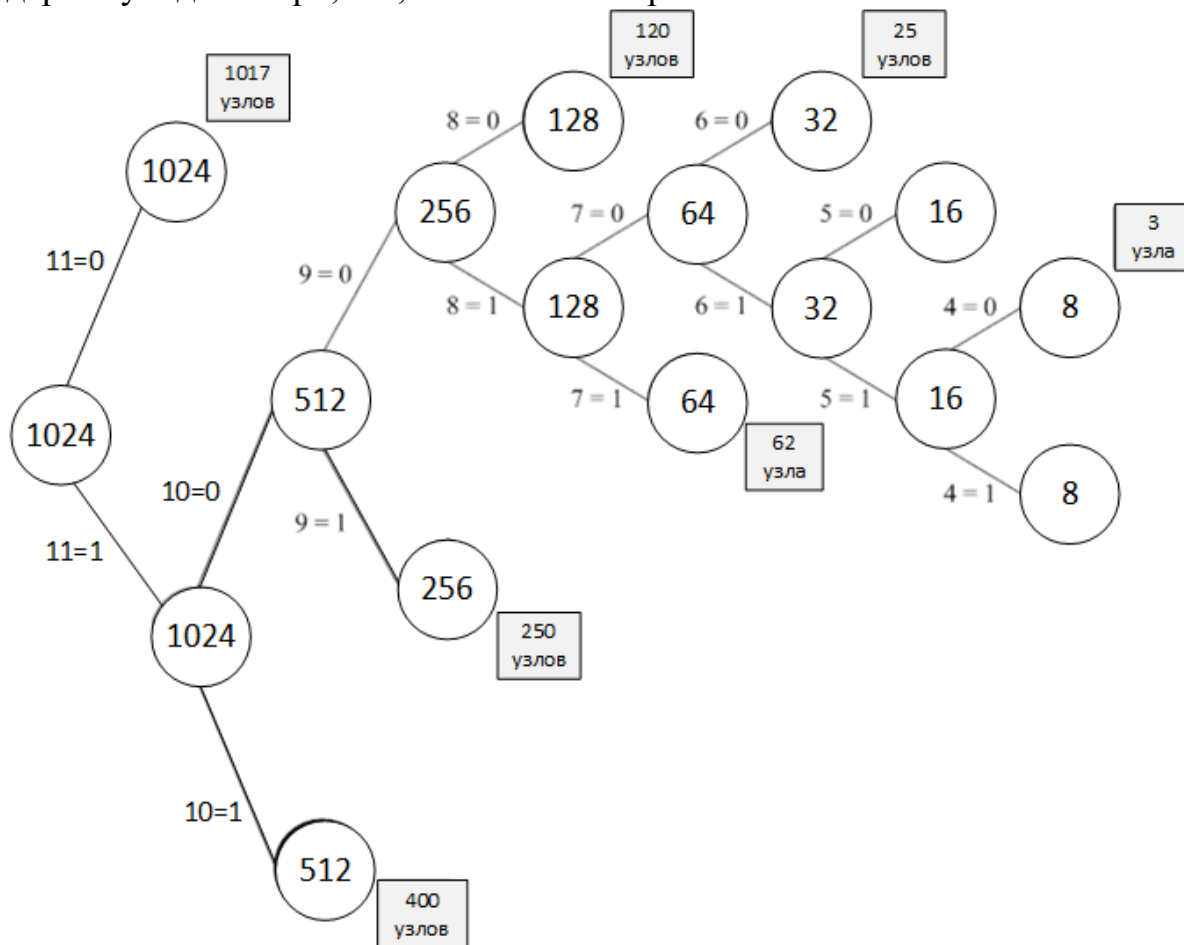


Рисунок 5 – Дерево IP адресов

Пункты 2-6 являются объяснением хода решения и грамотного размышления над поставленной задачей, в пункте 7 предоставлен пример оформления с пояснениями.

2. Переведем сеть 10.0.0.0 в двоичный код:

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0

3. Определяем границу подсети для 3 узлов. Для этого необходимо найти по дереву IP-адресов (рис. 5) номер бита, который является последним для данной подсети (он является четвертым) и провести границу (между четвертым и третьим битом):

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0

4. Определяем номер подсети для 3 узлов. Для этого заполняем по дереву (рис. 5) значения бит слева от границы сети. Когда дерево заканчивается, подставляем значения бит такие же, как в сети 10.0.0.0. Справа от границы заполняем нулями, получаем:

11 10 9	8 7 6 5 4	3 2 1
0 0 0 0 1 0 1 0 .	0 0 0 0 0 0 0 0 .	0 0 0 0 0 1 0 0 . 1 0 1 1 0 0 0 0

Переводим номер подсети в десятичную систему: 10.0.4.176.

5. Определяем маску подсети для 3 узлов. Маска – второй параметр сети, поэтому его записываем отдельно. Для определения маски необходимо все, что слева от границы, заполнить единицами, а справа – нулями:

11 10 9	8 7 6 5 4	3 2 1
1 1 1 1 1 1 1 1 .	1 1 1 1 1 1 1 1 .	1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 0 0 0

Переводим маску подсети в десятичную систему: 255.255.255.248; или префикс: /29 (префикс – это количество бит в маске равных единице. Точками маска делится по восемь бит или по одному байту, следовательно, в первом, втором и третьем байте каждый бит равен единице, а в последнем пять единиц, $8+8+8+5=29$).

6. Определяем широковещательный адрес в подсети для 3 узлов. Для этого все, что слева от границы, записываем без изменений, как в заданной подсети, а все, что справа, – заполняем единицами:

11 10 9	8 7 6 5 4	3 2 1
0 0 0 0 1 0 1 0 .	0 0 0 0 0 0 0 0 .	0 0 0 0 0 1 0 0 . 1 0 1 1 0 1 1 1

Переводим широковещательный адрес в десятичную систему счисления: 10.0.4.183.

7. Определяем диапазон адресов узлов в подсети. Для того чтобы вычислить адрес первого узла в подсети, необходимо к номеру подсети прибавить единицу (10.0.4.177), а для того чтобы определить адрес последнего узла, – от широковещательного узла подсети отнять единицу (10.0.4.182). Получаем следующий диапазон адресов узлов: 10.0.4.177 – 10.0.4.182. Таким образом, максимальное количество адресов в подсети 10.0.4.176 с маской 255.255.255.248 составляет 6. Данное количество адресов достаточно для того, чтобы в подсети разместить 3 узла.

Следовательно, записываем всё следующим образом:

11 10 9	8 7 6 5 4	3 2 1
0 0 0 0 1 0 1 0 .	0 0 0 0 0 0 0 0 .	0 0 0 0 0 1 0 0 . 1 0 1 1 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1 .	1 1 1 1 1 1 1 1 .	1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 1 0 1 0 .	0 0 0 0 0 0 0 0 .	0 0 0 0 0 1 0 0 . 1 0 1 1 0 1 1 1

Номер подсети: 10.0.4.176/29

Маска подсети: 255.255.255.248

Номер адреса широкого вещания: 10.0.4.183

Первый: 10.0.4.177

Последний: 10.0.4.182

С 10.0.4.177 по 10.0.4.182 шесть свободных адресов (182-177+1, здесь присутствует +1, т. к. 177 адрес тоже входит в число свободных адресов), следовательно, делаем проверку:

$6 \text{ (количество доступных адресов в подсети)} + 1 \text{ (номер сети)} + 1 \text{ (номер адреса широкого вещания)} = 8$

8. Для определения IP-адресации подсетей с 25, 62 и 120 узлами повторяем все действия, описанные в п. 3-7 данных указаний.

Для определения того, правильно ли мы определили наши узлы в подходящие по размеру подсети нужно учитывать:

1) Помимо наших, к примеру 64 узлов, нужно учитывать существование ещё двух узлов: номер подсети и номер адреса широкого вещания (поэтому для 64 узлов мы не можем выбрать подсеть, где их умещается всего 64);

2) Необходимо выбирать наименьшую по размеру подходящую подсеть. Так для 64 узлов необходимо выбираем подсеть с 128 доступными узлами, два из которых станут служебными, а 126 будет доступно для наших узлов. Сеть на 64 узла не подходит, так как там всего 62 адреса можно использовать, а сеть на 256 слишком избыточна и тоже не подходит.

Ход решения при диапазоне адресов в подсети >255. Возьмём 400 узлов из примера и рассмотрим алгоритм решения в таком случае.

1. Определяем границу подсети для 400 узлов. Для этого необходимо найти по дереву IP-адресов (рис. 5) номер бита, который является последним для данной подсети (он является десятым) и провести границу (между десятым и девятым битом), после чего определяем номер подсети для 400 узлов. Для этого заполняем по дереву (рис. 5) значения бит слева от границы сети теми, что находятся в дереве. Когда дерево заканчивается, подставляем значения бит такие же, как в сети 10.0.0.0. Справа от границы заполняем нулями, получаем:

0	0	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 .

0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

 .

								11	10	9
0	0	0	0	0	0	1	1	0		

 .

											8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								

Переводим номер подсети в десятичную систему: 10.0.6.0.

2. Определяем маску подсети для 400 узлов. Маска – второй параметр сети, поэтому его записываем отдельно. Для определения маски необходимо все, что слева от границы, заполнить единицами, а справа – нулями:

1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 | 9 8 7 6 5 4 3 2 1
0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Переводим маску подсети в десятичную систему: 255.255.254.0; или префикс: /23.

3. Определяем широковещательный адрес в подсети для 400 узлов. Для этого все, что слева от границы, записываем без изменений, как в заданной подсети, а все, что справа, - заполняем единицами:

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 1 1 | 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 . 1 1 1 1 1 1 1 1

Переводим широковещательный адрес в десятичную систему счисления: 10.0.7.255.

4. Определяем диапазон адресов узлов в подсети. Для того чтобы вычислить адрес первого узла в подсети, необходимо к номеру подсети прибавить единицу (10.0.6.1), а для того чтобы определить адрес последнего узла, - от широковещательного узла подсети отнять единицу (10.0.7.254). Получаем следующий диапазон адресов узлов: 10.0.6.1 – 10.0.7.254. Таким образом, максимальное количество адресов в подсети 10.0.0.0 с маской 255.255.254.0 составляет 510. Данное количество адресов достаточно для того, чтобы в подсети разместить 400 узлов.

Следовательно, записываем всё следующим образом:

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 1 1 | 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 | 0 8 7 6 5 4 3 2 1
0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 1 1 | 1 1 1 1 1 1 1 1

Номер подсети: 10.0.6.0/23

Маска подсети: 255.255.254.0

Номер адреса широкого вещания: 10.0.7.255

Первый: 10.0.6.1

Последний: 10.0.7.254

С 10.0.6.1 по 10.0.6.255 двести пятьдесят пять свободных адресов и между 10.0.7.0 и 10.0.7.254 ещё двести пятьдесят пять свободных адресов, следовательно, делаем проверку:

255 (количество доступных адресов в подсети в диапазоне от 10.0.6.1 по 10.0.6.255) + 255 (количество доступных адресов в подсети в диапазоне от 10.0.7.0 по 10.0.7.254) + 1 (номер сети) + 1 (номер адреса широкого вещания) = 512

Повторяем вышеуказанные действия и для 1017 узлов.

Контрольные вопросы и задания:

1. Что такое IP-адрес?
2. Что такое маска сети?
3. Как вычислить первый и последний адреса в сети?
4. Как вычислить широковещательный адрес в сети?

Практическая работа №4

Тема: Определение адресных параметров сети.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по определению параметров сети по IP-адресу узла и маске сети.

Студент должен:

знать:

- понятие IP-адреса;
- понятие маски сети;
- классы IP-адресов;

уметь:

- определять адресные параметры сети.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: определить основные параметры сети по IP-адресу узла и префиксу сети, заданными в соответствии с вариантом.

Порядок выполнения:

- 1) определить номер сети и маску сети;
- 2) определить широковещательный адрес сети;
- 3) определить диапазон адресов в сети.

Вариант №1

Даны IP-адреса узлов 177.13.1.140/28; 192.28.1.155/17. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №2

Даны IP-адреса узлов 121.101.0.25/24; 100.133.11.254/18. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №3

Даны IP-адреса узлов 148.82.0.12/28; 111.11.1.211/19. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №4

Даны IP-адреса узлов 113.25.0.153/28; 222.22.12.122/20. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №5

Дан IP-адрес узла 98.102.0.103/26; 188.158.21.101/21. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №6

Даны IP-адреса узлов 180.12.0.10/24; 10.155.101.222/22. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №7

Даны IP-адреса узлов 149.18.0.14/26; 77.27.177.127/23. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №8

Даны IP-адреса узлов 125.52.0.40/24; 188.192.2.28/17. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №9

Даны IP-адреса узлов 130.12.0.20/26; 128.64.32.16/18. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №10

Даны IP-адреса узлов 53.10.1.42/25; 177.13.1.140/19. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №11

Даны IP-адреса узлов 81.58.3.30/25; 44.13.144.154/20. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №12

Даны IP-адреса узлов 97.8.1.79/24; 166.66.6.16/21. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №13

Даны IP-адреса узлов 17.5.9.11/24; 118.13.125.252/22. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №14

Даны IP-адреса узлов 192.165.32.5/28; 55.13.167.14/23. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №15

Даны IP-адреса узлов 15.174.0.39/26; 225.251.111.250/17. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №16

Даны IP-адреса узлов 132.52.8.140/25; 17.33.11.140/18. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №17

Даны IP-адреса узлов 120.14.6.29/25; 250.113.251.143/19. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №18

Даны IP-адреса узлов 97.190.1.3/29; 10.211.28.115/20. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №19

Даны IP-адреса узлов 80.13.8.81/25; 227.123.156.10/21. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №20

Даны IP-адреса узлов 70.7.12.4/29; 127.215.0.10/22. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №21

Дан IP-адрес узлов 40.120.0.110/24; 107.103.101.104/23. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №22

Даны IP-адреса узлов 50.160.1.49/26; 207.203.201.240/17. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №23

Даны IP-адреса узлов 20.13.7.9/28; 20.21.28.9/18. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №24

Даны IP-адреса узлов 10.40.1.29/27; 58.32.23.177/19. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №25

Даны IP-адреса узлов 30.4.0.119/25; 200.130.100.245/20. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №26

Даны IP-адреса узлов 15.150.192.91/24; 29.11.209.20/21. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №27

Даны IP-адреса узлов 12.150.192.158/30; 12.21.10.11/22. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №28

Даны IP-адреса узлов 172.16.47.111/27; 224.192.128.240/23. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №29

Даны IP-адреса узлов 192.168.1.99/25; 217.193.13.42/17. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Вариант №30

Даны IP-адреса узлов 138.49.11.167/24; 187.183.81.180/18. Определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Методические указания по выполнению практической работы №4

I. Пусть дан IP-адрес узла: 10.0.0.10/25. Необходимо определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Ход решения:

1. Переведем IP-адрес и маску сети в двоичную систему счисления, определим границу сети в соответствии с маской (по правую сторону от границы должны быть только нули, по левую сторону – только единицы), в данном случае граница сети проходит между восьмым и седьмым битами (под номер сети отводится 25 бит):

8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	1	0	1	0

. 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0

8	7	6	5	4	3	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1

. 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1

8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0

2. Определяем номер сети. Для этого все биты, что находятся справа от границы сети, заменяем нулями, а те биты, что слева, – переписываем без изменений:

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0

8	7	6	5	4	3	2	1
0	0	0	0	0	0	0	0

Переведем номер сети в десятичную систему счисления: 10.0.0.0.

3. Определим широковещательный адрес данной сети. Для этого все, что слева от границы, записываем без изменений, как в номере сети, а все, что справа, - заполняем единицами:

0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0

8	7	6	5	4	3	2	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Переводим в десятичную систему: 10.0.0.127.

4. Определяем диапазон адресов узлов в сети. Для того чтобы вычислить адрес первого узла в сети, необходимо к номеру сети прибавить единицу (10.0.0.1), а для того чтобы определить адрес последнего узла, - от широковещательного адреса сети отнять единицу (10.0.0.126). Получаем следующий диапазон адресов узлов: 10.0.0.1 – 10.0.0.126. Таким образом, максимальное количество адресов в сети 10.0.0.0/25 составляет 126.

Пример записи решения:

10.0.0.10/25 → 00001010.00000000.00000000.00001010

0 0 0 0 1 0 1 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">8</td> <td style="padding: 0 5px;">7</td> <td style="padding: 0 5px;">6</td> <td style="padding: 0 5px;">5</td> <td style="padding: 0 5px;">4</td> <td style="padding: 0 5px;">3</td> <td style="padding: 0 5px;">2</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> <td style="padding: 0 5px;">1</td> <td style="padding: 0 5px;">0</td> </tr> </table>	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0
8	7	6	5	4	3	2	1															
0	0	0	0	1	0	1	0															
0 0 0 0 1 0 1 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	0	0 0 0 0 0 0 0 0															
1 1 1 1 1 1 1 1	.	1 1 1 1 1 1 1 1	.	1 1 1 1 1 1 1 1	.	1	0 0 0 0 0 0 0 0															
0 0 0 0 1 0 1 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	0 0 0 0 0 0 0 0	.	0	1 1 1 1 1 1 1 1															

(1 – IP-адрес узла, 2 – номер сети, 3 – маска сети, 4 – номер адреса широкого вещания)

Номер сети: 10.0.0.0

Маска: 255.255.255.128

Номер адреса широкого вещания: 10.0.0.127

1-ый узел в сети: 10.0.0.1

Последний узел в сети: 10.0.0.126 } ¹²⁶

II. Пусть дан IP-адрес узла: 3.0.3.110/20. Необходимо определить номер сети, широковещательный адрес, диапазон адресов.

Ход решения:

1. Переведем IP-адрес и маску сети в двоичную систему счисления, определим границу сети в соответствии с маской (по правую сторону от

границы должны быть только нули, по левую сторону – только единицы), в данном случае граница сети проходит между восьмым и седьмым битами (под номер сети отводится 20 бит):

0 0 0 0 0 0 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 1 1 . 0 1 1 0 1 1 1 0
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0

2. Определяем номер сети. Для этого все биты, что находятся справа от границы сети, заменяем нулями, а те биты, что слева, – переписываем без изменений:

0 0 0 0 0 0 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
---	---

Переведём номер сети в десятичную систему счисления: 3.0.0.0.

3. Определим широковещательный адрес данной сети. Для этого все, что слева от границы, записываем без изменений, как в номере сети, а все, что справа, - заполняем единицами:

0 0 0 0 0 0 1 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1
---	---

Переводим в десятичную систему: 3.0.15.255.

4. Определяем диапазон адресов узлов в сети. Для того чтобы вычислить адрес первого узла в сети, необходимо к номеру сети прибавить единицу (3.0.0.1), а для того чтобы определить адрес последнего узла, - от широковещательного адреса сети отнять единицу (10.0.15.254). Получаем следующий диапазон адресов узлов: 3.0.0.1 – 10.0.15.254. Таким образом, максимальное количество адресов в сети 3.0.0.0/20 составляет 4094.

Пример записи решения:

3.0.3.110/20 → 00000011.00000000.00000011.01101110

0 0 0 0 0 0 1 1	. 0 0 0 0 0 0 0 0	. 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 1 1	. 0 1 1 0 1 1 1 0
0 0 0 0 0 0 1 1	. 0 0 0 0 0 0 0 0	. 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 0 0	. 0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1	. 1 1 1 1 1 1 1 1	. 1 1 1 1	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 0 0 0	. 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 1 1	. 0 0 0 0 0 0 0 0	. 0 0 0 0	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 1 1 1 1	. 1 1 1 1 1 1 1 1

(1 – IP-адрес узла, 2 – номер сети, 3 – маска сети, 4 – номер адреса широкого вещания)

Номер сети: 3.0.0.0

Маска: 255.255.240.0

Номер адреса широкого вещания: 3.0.15.255

1-ый узел в сети: 3.0.0.1

Последний узел в сети: 3.0.15.254

} $255*2+256*14=4094$ (3.0.0.* и 3.0.15.* имеют по 255 свободных адресов, а 3.0.1.*, 3.0.2.*, 3.0.3.*, 3.0.4.*, 3.0.5.*, 3.0.6.*, 3.0.7.*, 3.0.8.*, 3.0.9.*, 3.0.10.*, 3.0.11.*, 3.0.12.*, 3.0.13.* и 3.0.14.* по 256 адресов)

Контрольные вопросы и задания:

1. Какие существуют адресные параметры сети?
2. Какие IP-адреса называются белыми, а какие – серыми?
3. Какие существуют классы IP-адресов?

Практическая работа №5

Тема: Организация VLAN на коммутаторах.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по организации VLAN на коммутаторах.

Студент должен:

знать:

- назначение коммутатора;
- общее устройство коммутатора;
- принцип работы коммутатора;
- понятие и назначение VLAN;

уметь:

- работать в Cisco Packet Tracer;
- строить локальную сеть;
- разбивать сеть на виртуальные сети VLAN.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: построить локальную сеть из 6 компьютеров (номер сети – 192.168.0.0/24), затем разбить ее на 2 виртуальные сети VLAN, так, чтобы нечетные компьютеры оказались в одной VLAN, а четные – в другой (рис. 6).

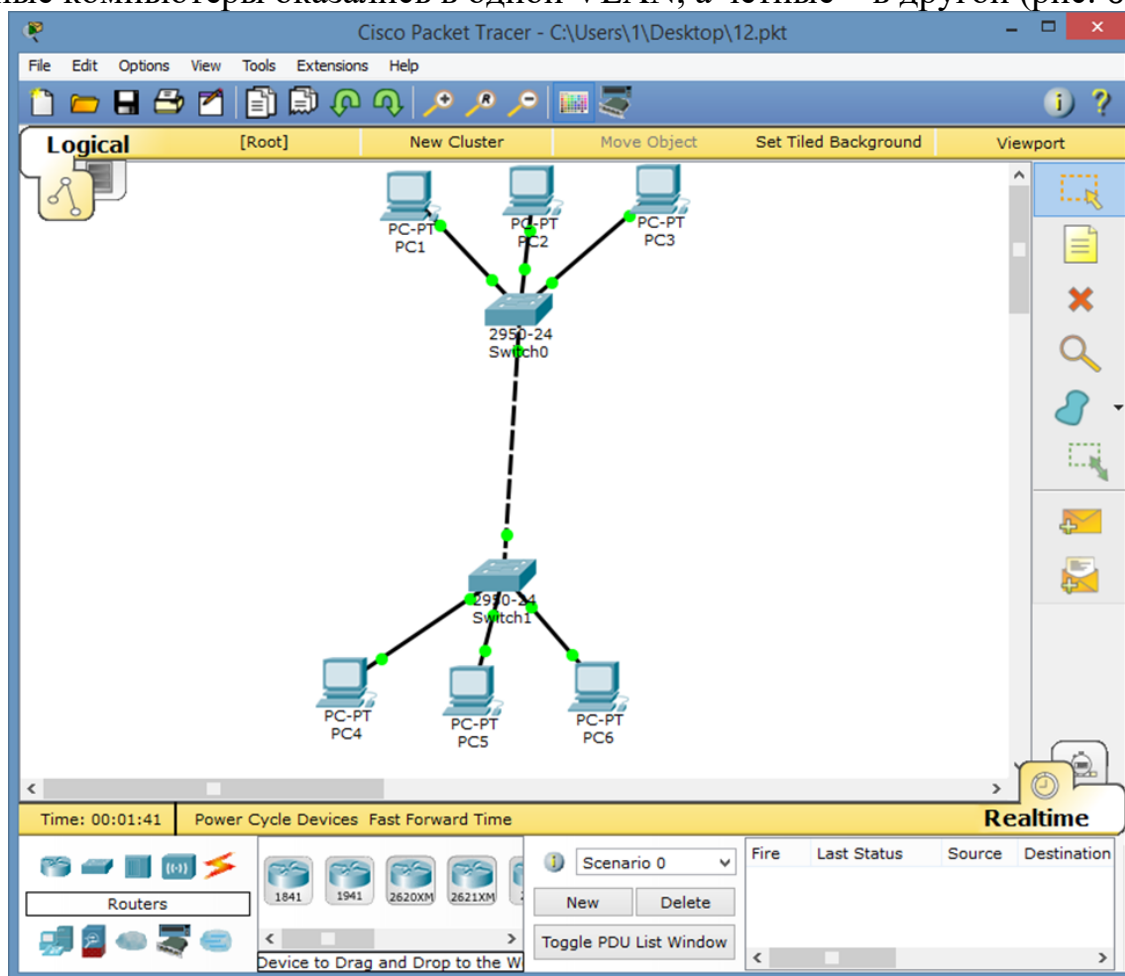


Рисунок 6 – Локальная сеть

Порядок выполнения:

1) расположить на рабочей области 6 компьютеров и 2 коммутатора, как показано на рис. 7;

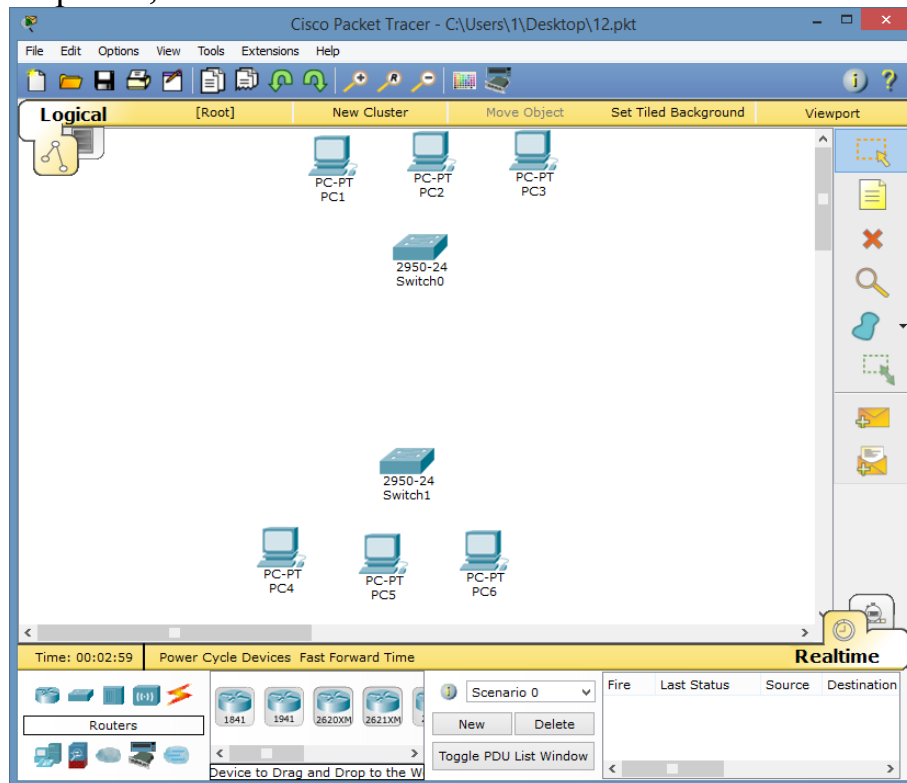


Рисунок 7 – Начало работы

2) подключить компьютеры *PC1*, *PC2*, *PC3* к коммутатору *Switch0*, а компьютеры *PC4*, *PC5*, *PC6* – к коммутатору *Switch1* (тип подключения *Cooper Straight-Through*) (рис.8);

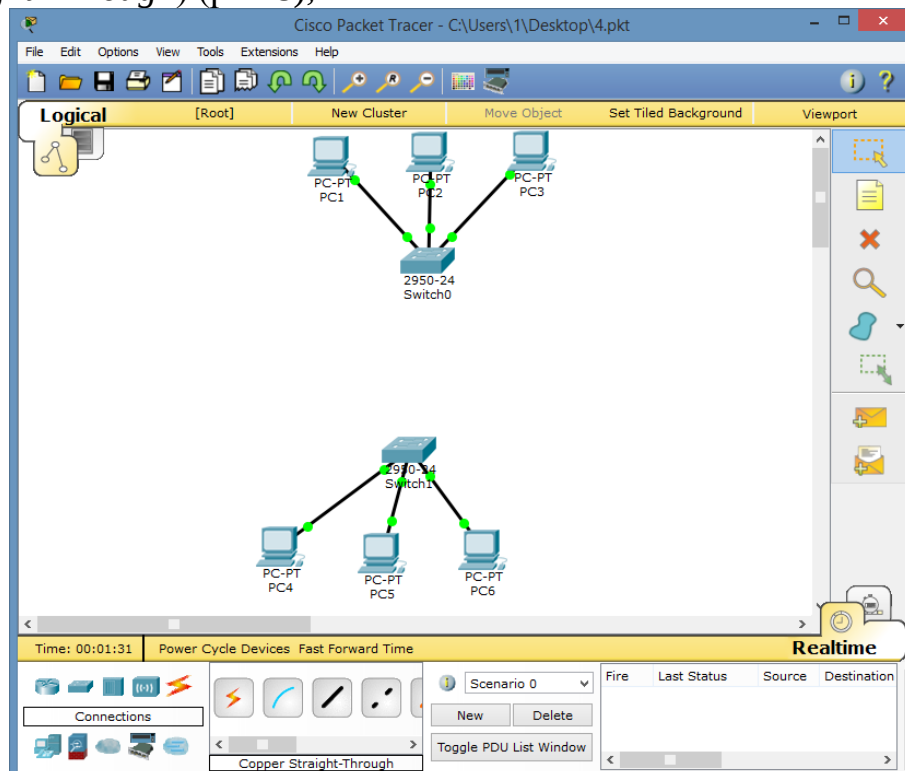


Рисунок 8– Подключение

3) настроить IP-адреса компьютеров (все компьютеры должны быть узлами одной сети – 192.168.0.0/24);

4) теперь необходимо в настройках коммутатора *Switch0* создать 2 сети VLAN(рис. 9):

- VLAN 10 (для четных компьютеров), дадим имя *chet*;

- VLAN 20 (для нечетных компьютеров), дадим имя *nechet*:

а) перейти в привилегированный режим, используя команду *en*;

б) перейти в режим конфигурации коммутатора (команда *conf t*);

в) для каждой сети VLAN указать следующие команды:

vlan (номер VLAN)

name (имя VLAN)

exit;

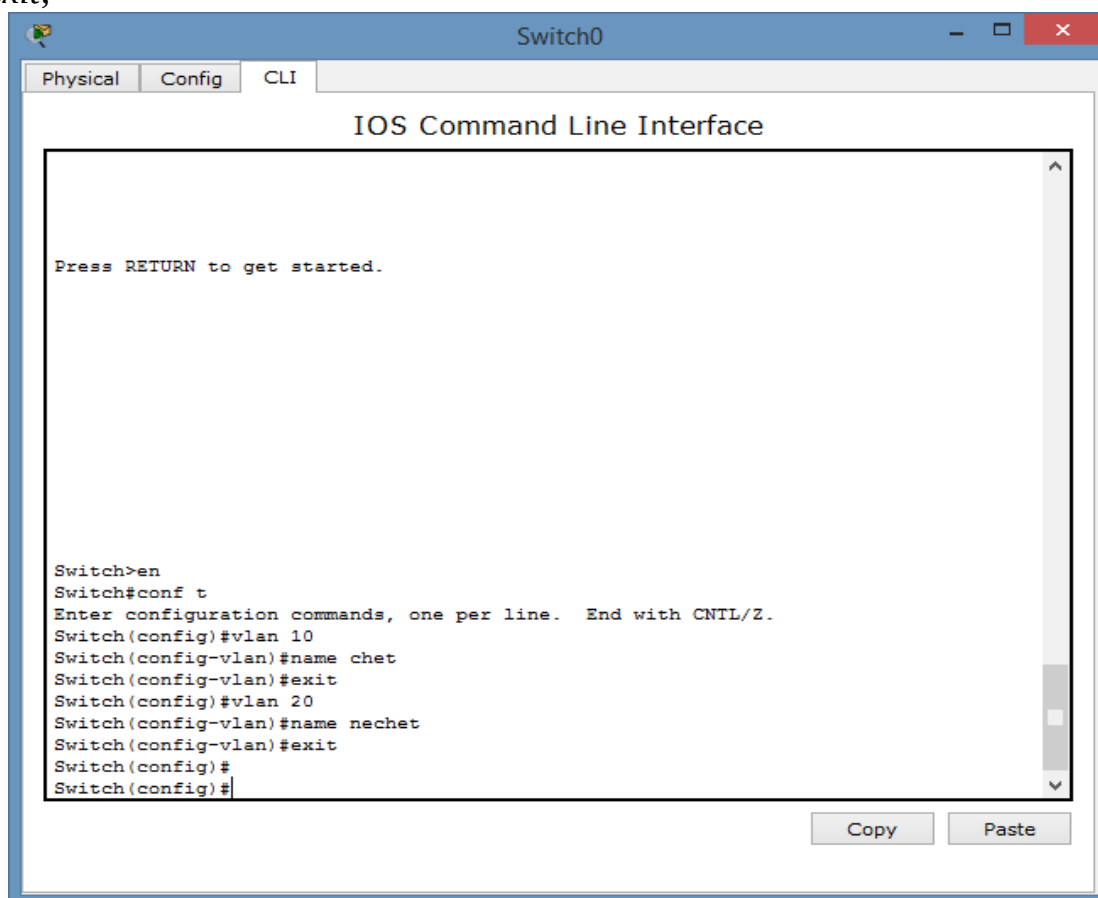


Рисунок 9 – Создание сетей VLAN в настройках коммутатора Switch0

5) указать, какие из портов коммутатора, к которым подключены компьютеры, будут входить в VLAN 10, а какие – в VLAN 20:

а) перейти в режим конфигурации коммутатора;

б) для каждой сети VLAN указать следующие команды:

interface (имя порта коммутатора, к которому подключен компьютер)

switchport mode access

switchport access vlan (номер VLAN)

exit;

в) сохранить изменения командой *do wr* (рис. 10);

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name chet
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name nechet
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#int fa 0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#do wr
Building configuration...
[OK]
Switch(config)#
```

Рисунок 10 – Настройка VLAN на коммутаторе Switch0

- 6) зайти в настройки коммутатора *Switch1* и повторить шаги 4 и 5;
- 7) соединить коммутаторы *Switch0* и *Switch1* между собой (тип подключения – *Copper Cross-Over*) (рис. 11);

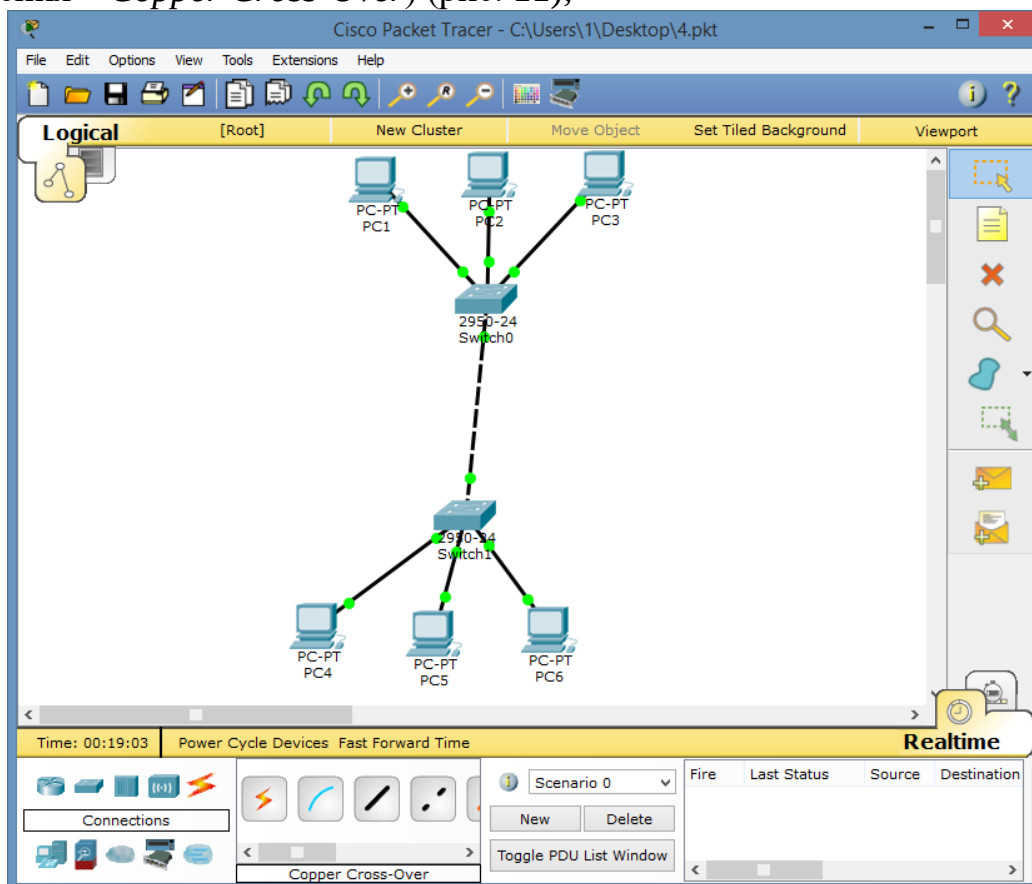


Рисунок 11 – Подключение

8) зайти в настройки коммутатора *Switch0* и в режиме глобальной конфигурации прописать следующие команды (рис. 12):

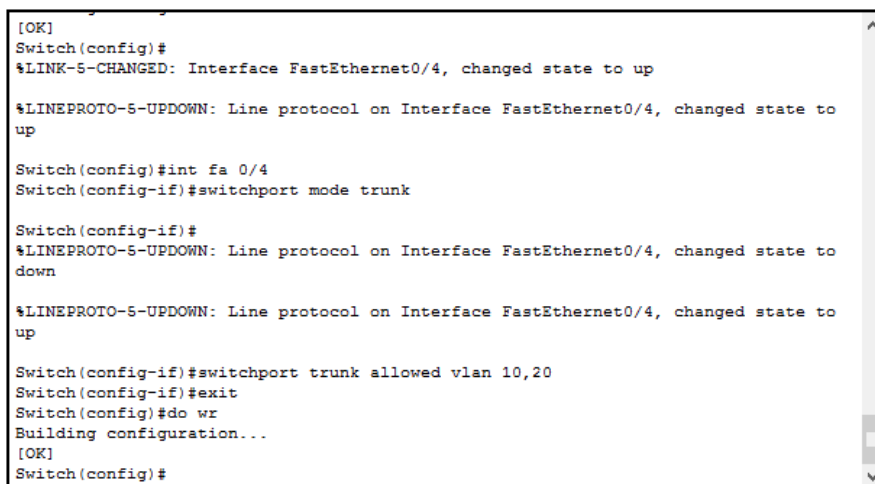
interface (имя порта коммутатора, к которому подключен другой коммутатор)

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10, 20

exit

do wr;



```
[OK]
Switch(config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
up

Switch(config)#int fa 0/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to
up

Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#do wr
Building configuration...
[OK]
Switch(config)#
```

Рисунок 12 – Настройка коммутатора *Switch0*

9) зайти в настройки коммутатора *Switch1* и повторить шаг 8;

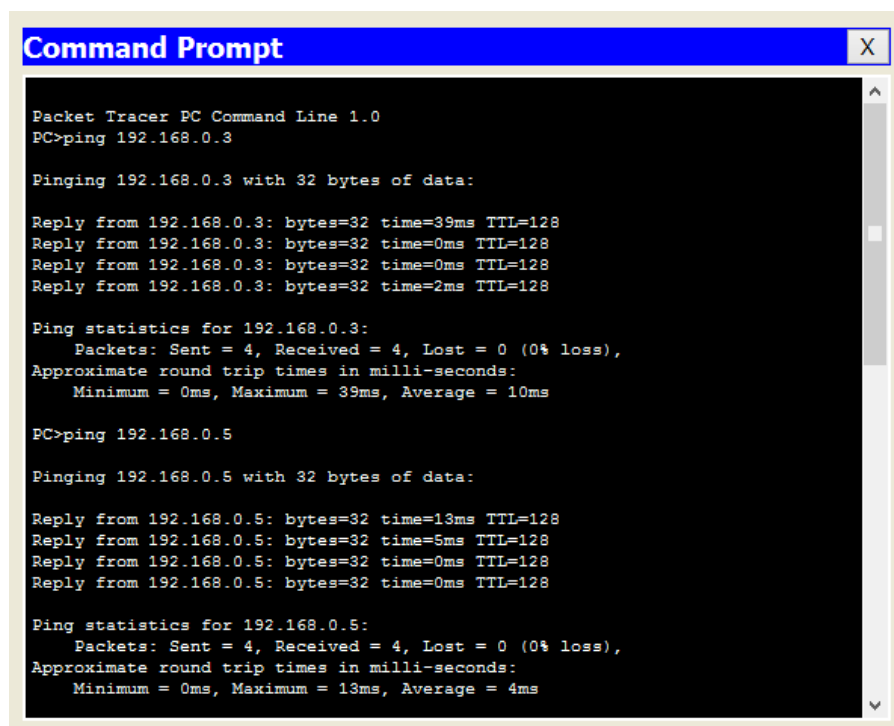
10) проверить доступность нечетных и четных компьютеров:

а) выбрать компьютер *PC1*;

б) зайти во вкладку *Desktop*, выбрать пункт *Command Prompt*;

в) проверить доступность нечетных компьютеров командой *ping*(рис.

13);



```
Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.0.3

Pinging 192.168.0.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time=39ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.0.3: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 39ms, Average = 10ms

PC>ping 192.168.0.5

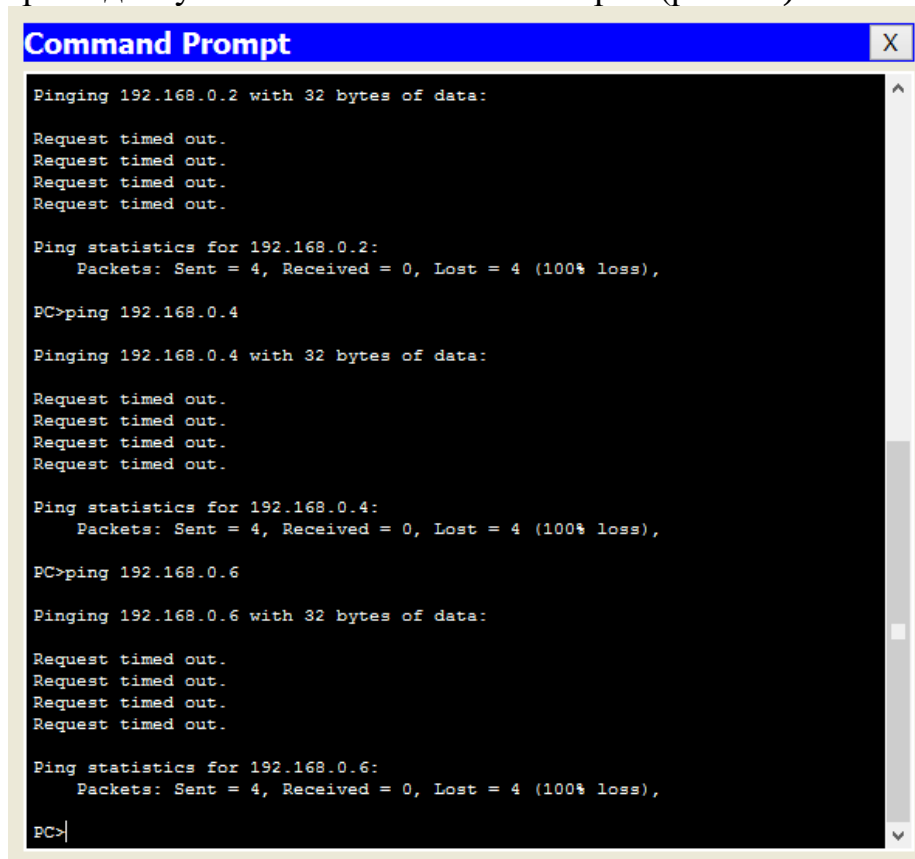
Pinging 192.168.0.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=13ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.0.5: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 13ms, Average = 4ms
```

Рисунок 13 – Проверка доступности нечетных компьютеров

г) проверить доступность четных компьютеров (рис. 14).



```
Command Prompt
Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 192.168.0.4

Pinging 192.168.0.4 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 192.168.0.6

Pinging 192.168.0.6 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>
```

Рисунок 14 – Проверка доступности четных компьютеров

Контрольные вопросы и задания:

1. Для чего используется VLAN?
2. Как просмотреть информацию о VLAN на коммутаторе?
3. Команда вывода информации о транковых портах?

Практическая работа №6

Тема: Составление таблиц маршрутизации.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по работе с таблицами маршрутизации, протоколом RIP.

Студент должен:

знать:

- назначение маршрутизатора;
- общее устройство маршрутизатора;
- принцип работы маршрутизатора;
- понятие маршрутизируемого протокола;
- понятие протокола маршрутизации;
- назначение протоколов маршрутизации;
- виды протоколов маршрутизации;
- понятие сходимости сети;
- принцип работы протокола маршрутизации RIP;
- сходимость протокола RIP;
- понятие таблицы маршрутизации;
- виды соединения;
- понятие административного расстояния;
- понятие метрики маршрута;

уметь:

- определять административное расстояние;
- рассчитывать метрику маршрута по протоколу RIP;
- составлять таблицы маршрутизации.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: составить таблицу маршрутизации для маршрутизаторов в соответствии с вариантом, если в качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Порядок выполнения:

1) рассмотреть все сети, которые присутствуют в сетевой топологии:

- а) определить вид соединения;
- б) указать номер сети и префикс;
- в) определить административное расстояние маршрута;
- г) вычислить метрику маршрута;
- д) определить адрес порта, время;
- е) указать интерфейс;

2) на основании данных, полученных в пункте 1, составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора.

Для 1,5,9,13,17,21,25,29 вариантов используется сетевая топология на рис. 15.

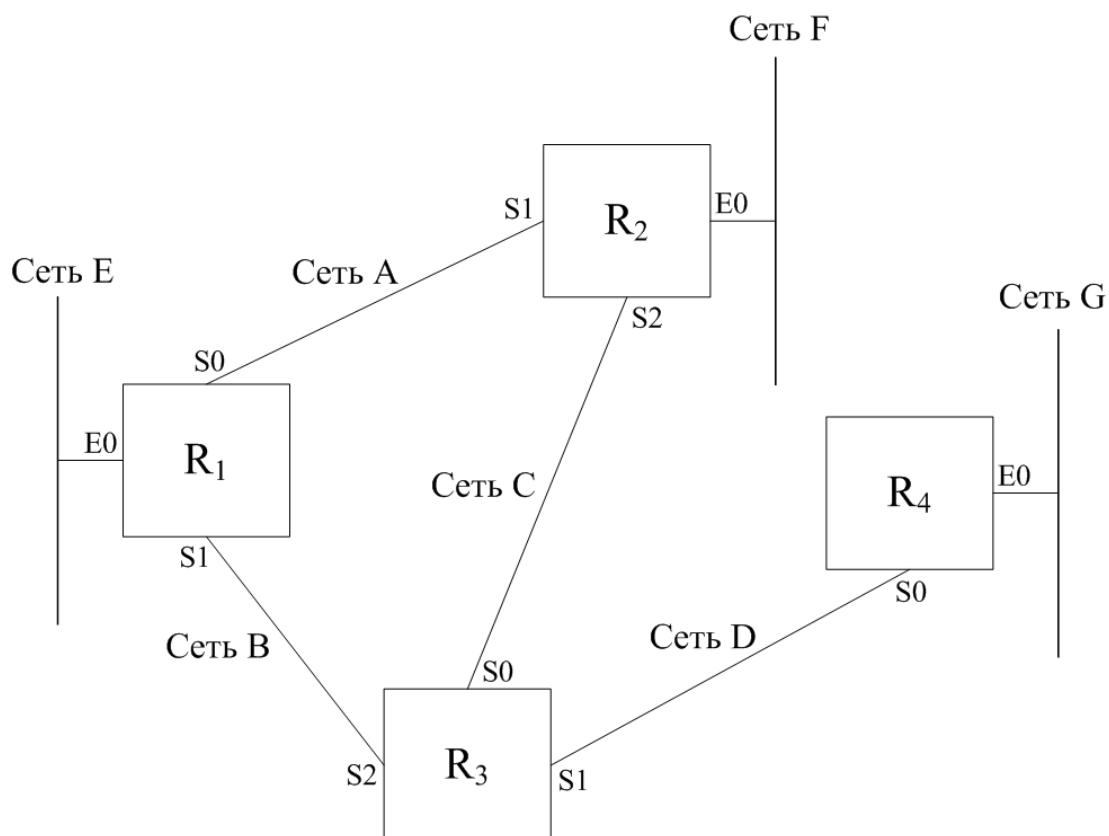


Рисунок 15 – Сетевая топология

Для 2,6,10,14,18,22,26,30 вариантов используется сетевая топология, представленная на рис. 16.

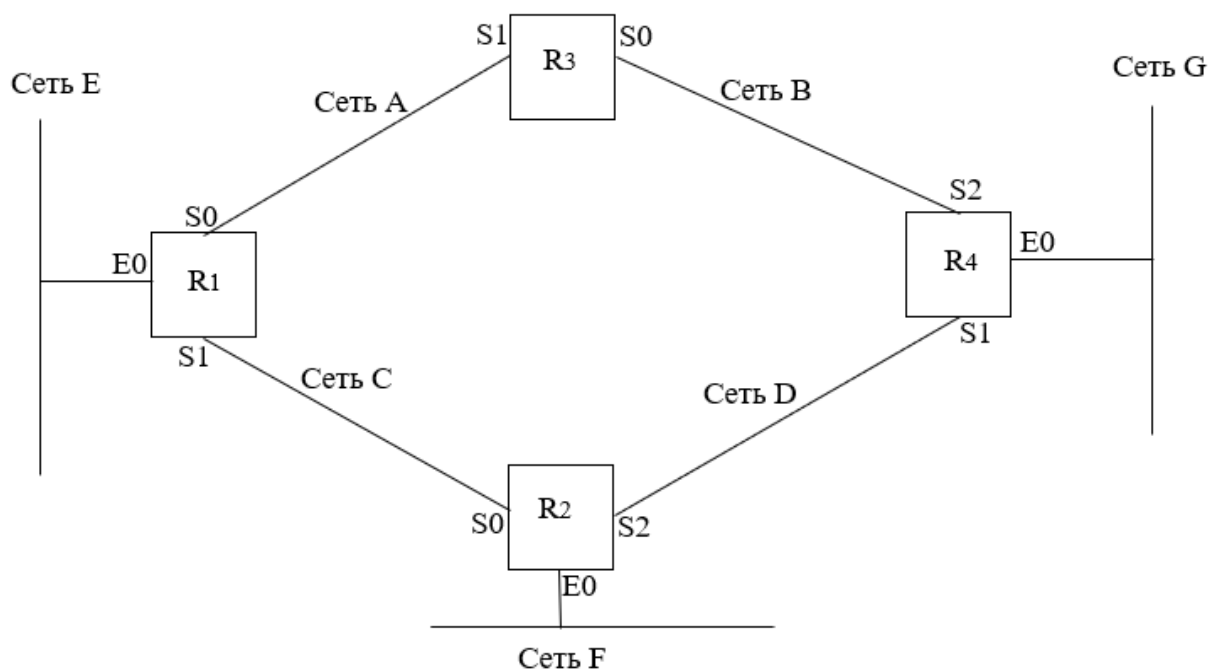


Рисунок 16 – Сетевая топология
 Для 3,7,11,15,19,23,27 вариантов используется сетевая топология,
 представленная на рис.17.

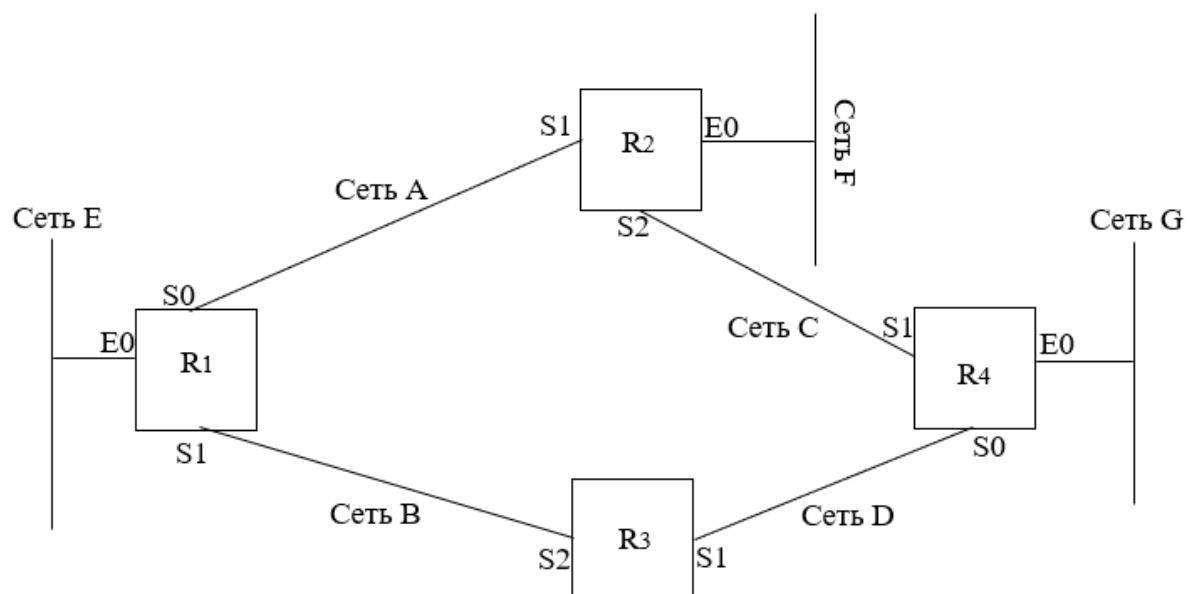


Рисунок 17 – Сетевая топология
 Для 4,8,12,16,20,24,28 вариантов используется сетевая топология,
 представленная на рис.18.

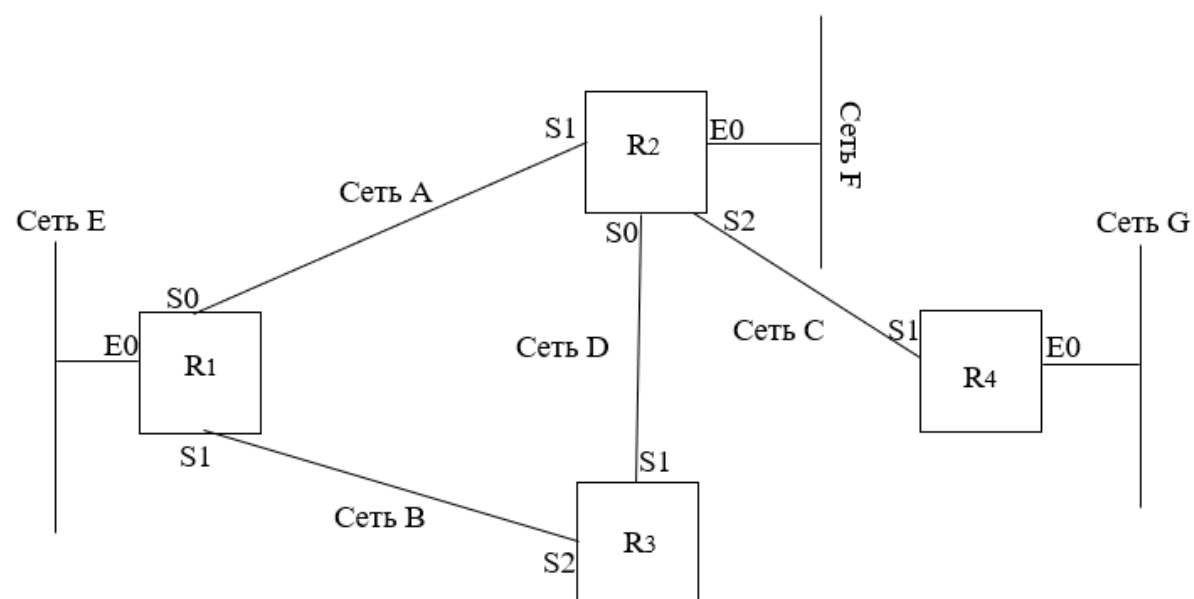


Рисунок 18 – Сетевая топология

Вариант №1

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №2

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть А – 1.0.18.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.0.16, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.22.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.43.192, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.0.224.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.223.160.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.32.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №3

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №4

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 1.0.23.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 4.0.0.64, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 3.0.201.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 5.0.218.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 20.31.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 30.0.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 10.77.192.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №5

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.252;

- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №6

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 1.0.22.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 4.0.0.160, Mask 255.255.255.240;
- сеть С – 3.0.123.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 5.0.213.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 20.111.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 30.313.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 10.0.202.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №7

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №8

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть А – 1.0.22.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.33.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.50.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.45.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.0.224.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.80.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.72.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №9

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №10

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть A – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть B – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть C – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №11

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть A – 1.11.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть B – 4.0.22.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.44.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.0.55.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.77.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №12

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть A – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть B – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть C – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №13

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть A – 10.88.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть B – 10.10.99.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть C – 10.20.0.224, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №14

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 1.99.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.88.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.66.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.55.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.128.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №15

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №16

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №17

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть А – 1.21.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.32.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.54.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.65.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.64.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №18

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть А – 10.98.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.89.0, Mask 255.255.255.240 ;

- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.40, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №19

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.16.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.160, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №20

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 1.98.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.87.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.56.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.45.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.144.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №21

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 10.0.118.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть С – 10.20.21.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.36.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №22

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 10.0.98.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.144, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.128.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №23

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть A – 1.12.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть B – 4.0.21.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.13.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.41.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.56.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №24

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть A – 10.15.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть B – 10.10.61.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть C – 10.20.0.72, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.17.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.14.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №25

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть A – 10.18.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть B – 10.10.19.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть C – 10.20.0.160, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.0.48, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №26

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, если:

- сеть A – 1.25.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть B – 4.0.52.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.62.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.0.32.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.112.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №27

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 10.82.0.0, Mask 255.255.255.224;
- сеть В – 10.10.29.0, Mask 255.255.255.240 ;
- сеть С – 10.20.0.48, Mask 255.255.255.248;
- сеть D – 10.40.31.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.10.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №28

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R2, если:

- сеть А – 10.34.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.43.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.32, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.53.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №29

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R4, если:

- сеть А – 10.44.0.0, Mask 255.255.255.128;
- сеть В – 10.10.53.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть С – 10.20.0.96, Mask 255.255.255.224;
- сеть D – 10.40.73.0, Mask 255.255.255.240;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.64.0, Mask 255.255.192.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Вариант №30

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R3, если:

- сеть А – 1.11.0.0, Mask 255.255.255.248;
- сеть В – 4.0.22.0, Mask 255.255.255.252;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128;
- сеть D – 5.0.44.0, Mask 255.255.255.192;
- сеть E – 20.55.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.16.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

В качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Методические указания по выполнению практической работы №6
Пусть дана сетевая топология (рис. 19).

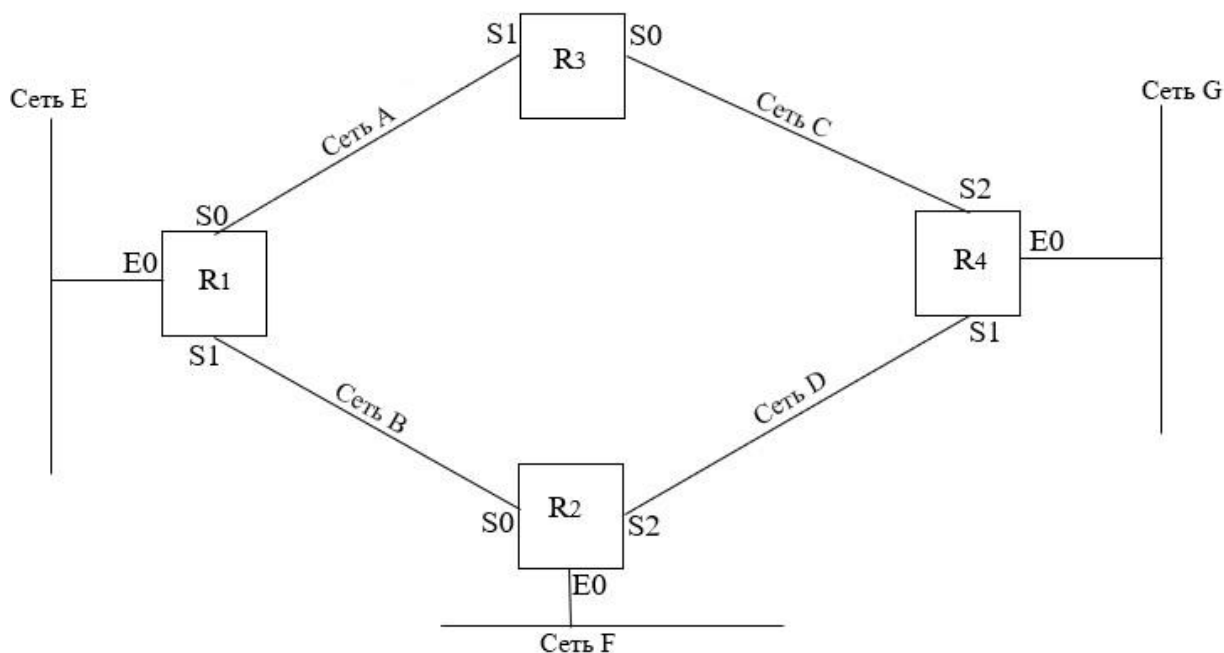


Рисунок 19 – Сетевая топология

Перерисуем схему сетевой топологии, заменив названия сетей на IP-адреса этих сетей:

- сеть А – 10.0.0.0/30;
- сеть В – 10.10.0.0/30;
- сеть С – 10.20.0.0/28;
- сеть D – 10.30.0.0/26;
- сеть Е – 1.1.0.0/18;
- сеть F – 1.2.0.0/19;
- сеть G – 1.3.0.0/20.

Так же указываем IP-адреса портов маршрутизаторов с подключением к другому маршрутизатору. В рамках сети (например, в сети 10.30.0.0/26), порту одного маршрутизатора назначим первый узел в сети (10.30.0.1), а другому – последний (10.30.0.62). Подобные расчеты выполнялись в работе №4.

Новая схема указана на рисунке 20.

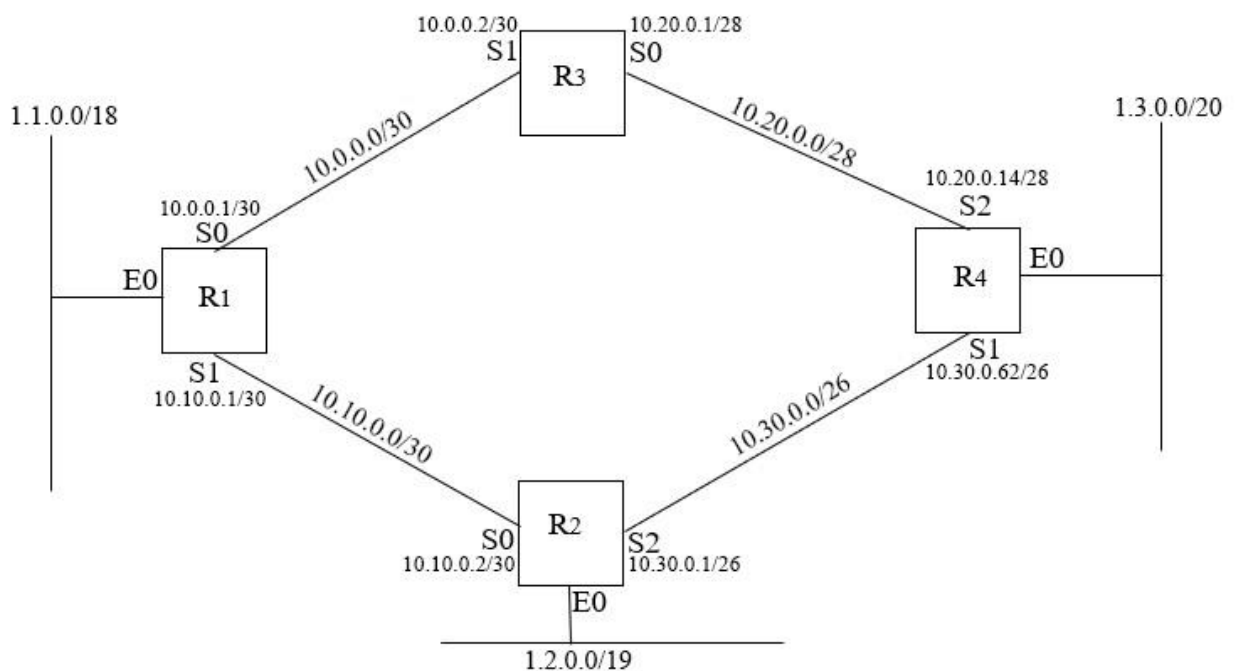


Рисунок 20 – Сетевая топология с адресами сетей и портов

Составить таблицу маршрутизации для маршрутизатора R1, в качестве протокола маршрутизации используется протокол RIP.

Ход решения:

1. Сеть 10.0.0.0/30, сеть 10.10.0.0/30 и сеть 1.1.0.0/18 непосредственно подключены к маршрутизатору R1 и, следовательно, имеют вид соединения С, административное расстояние, метрика маршрута до этих сетей, адрес порта и время не рассчитываются. Подключение к сети 10.0.0.0/30 осуществляется через интерфейс S0, к сети 10.10.0.0/30 – через интерфейс S1, а к сети 1.1.0.0/18 – через интерфейс E0.

2. Существует два возможных маршрута к сети 10.20.0.0/28:

- через маршрутизатор R2-R4, интерфейс S1;
- через маршрутизатор R3, интерфейс S0.

Так как метрика маршрута через маршрутизатор R3 меньше, чем метрика маршрута R2-R4, то оптимальным является маршрут через R3. Порт маршрутизатора R3, через который проходит маршрут, имеет адрес 10.0.0.2 (его мы и запишем в таблицу в качестве адреса порта, т.к. адрес порта – это IP-адрес порта соседнего маршрутизатора, через который проходит маршрут от текущего маршрутизатора к заданной сети), время обнаружения данного маршрута указывается любое (например, 00:01:00). Так как в данной сетевой топологии все маршрутизаторы используют для определения возможных маршрутов следования данных протокол маршрутизации RIP, то вид соединения для данного протокола обозначается R, административное расстояние всегда равно 120, метрика маршрута рассчитывается как количество устройств между маршрутизатором и сетью получателя (в

данном случае метрика равна 1), интерфейс S0 (в таблицу записывается интерфейс текущего маршрутизатора, из которого будут отправлены/перенаправлены данные, и через который можно сразу попасть в соседний порт).

3. К сети 10.30.0.0/26 и 1.2.0.0/19 определяем наиболее оптимальный маршрут так же, как в пункте 2, т.е. оптимальный маршрут для обеих сетей проходит через маршрутизатор R2, интерфейс S1. Порт маршрутизатора R2, через который проходит маршрут, имеет адрес 10.10.0.2, время обнаружения данного маршрута укажем, к примеру, 00:01:00. Вид соединения – R, административное расстояние – 120, метрика маршрута – 1.

4. К сети 1.3.0.0/20 определяем наиболее оптимальный маршрут так же, как в пункте 2, но у всех маршрутов (их всего 2) одинаковая метрика, поэтому в таблицу записываем оба маршрута, но вид соединения, номер и префикс сети, а также административное расстояние и метрика указываются один раз.

Порт маршрутизатора R2, через который проходит первый маршрут, имеет адрес 10.10.0.2, время обнаружения данного маршрута укажем, к примеру, 00:02:00, вид соединения – R, административное расстояние – 120, метрика маршрута – 2, подключён к интерфейсу – S1.

Порт маршрутизатора R3, через который проходит второй маршрут, имеет адрес 10.0.0.2, время обнаружения данного маршрута укажем, к примеру, 00:02:00, вид соединения – R, административное расстояние – 120, метрика маршрута – 2, подключён к интерфейсу – S0.

5. Исходя из вышеизложенного, составим таблицу маршрутизации (табл. 1).

Таблица 1 – Таблица маршрутизации для R1

Вид соед.	Номер сети	Адм. расстояние	Адрес порта	Время	Интерфейс
	Префикс	Метрика			
C	10.0.0.0/30	is directly connected			S0
C	10.10.0.0/30	is directly connected			S1
C	1.1.0.0/18	is directly connected			E0
R	10.20.0.0/28	120/1	via 10.0.0.2	00:01:00	S0
R	10.30.0.0/26	120/1	via 10.10.0.2	00:01:00	S1
R	1.2.0.0/19	120/1	via 10.10.0.2	00:01:00	S1
R	1.3.0.0/20	120/2	via 10.10.0.2	00:02:00	S1
			via 10.0.0.2	00:02:00	S0

Примечание: в колонке – адрес порта указывается адрес порта соседнего маршрутизатора, через который проходит маршрут. В колонке – интерфейс указывается интерфейс текущего маршрутизатора, из которого данные будут отправлены/перенаправлены.

Контрольные вопросы и задания:

1. Принцип работы протокола маршрутизации RIP.
2. Чему равно административное расстояние для протокола RIP?
3. Как вычисляется метрика маршрута по протоколу RIP?
4. Как обозначается вид соединения, если маршрут был обнаружен с помощью протокола маршрутизации RIP?

Практическая работа №7

Тема: Расчет метрики маршрута по протоколу EIGRP.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по работе с протоколом маршрутизации EIGRP.

Студент должен:

знать:

- назначение маршрутизатора;
- общее устройство маршрутизатора;
- принцип работы маршрутизатора;
- понятие маршрутизируемого протокола;
- понятие протокола маршрутизации;
- назначение протоколов маршрутизации;
- виды протоколов маршрутизации;
- понятие сходимости сети;
- принцип работы протокола маршрутизации EIGRP;
- сходимость протокола EIGRP;
- понятие таблицы маршрутизации;
- виды соединения;
- понятие административного расстояния;
- понятие метрики маршрута;

уметь:

- определять административное расстояние;
- рассчитывать метрику маршрута по протоколу EIGRP;
- составлять таблицы маршрутизации.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: Рассчитать по протоколу EIGRP метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора до сети в соответствии с вариантом.

Порядок выполнения:

1) определить для маршрутизатора все возможные маршруты до сети;
2) рассчитать метрику каждого маршрута по протоколу EIGRP, для этого выполнить следующие действия:

а) вычислить пропускную способность для каждого маршрута, используя следующую формулу:

$$\text{пропускная способность} = \frac{10^7}{BW} * 256,$$

где BW – наименьшая пропускная способность на всем пути следования пакета (Кбит/с);

б) рассчитать задержку для каждого маршрута по следующей формуле: задержка = $DLY / 10 * 256$,
где DLY – сумма задержек обработки пакета на всех маршрутизаторах, включая маршрутизатор, на котором идет расчет метрики (мс);

в) вычислить метрику, используя следующую формулу:
метрика = пропускная способность + задержка.

Для **2,6,10,14,18,22,26,30** вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис. 20.

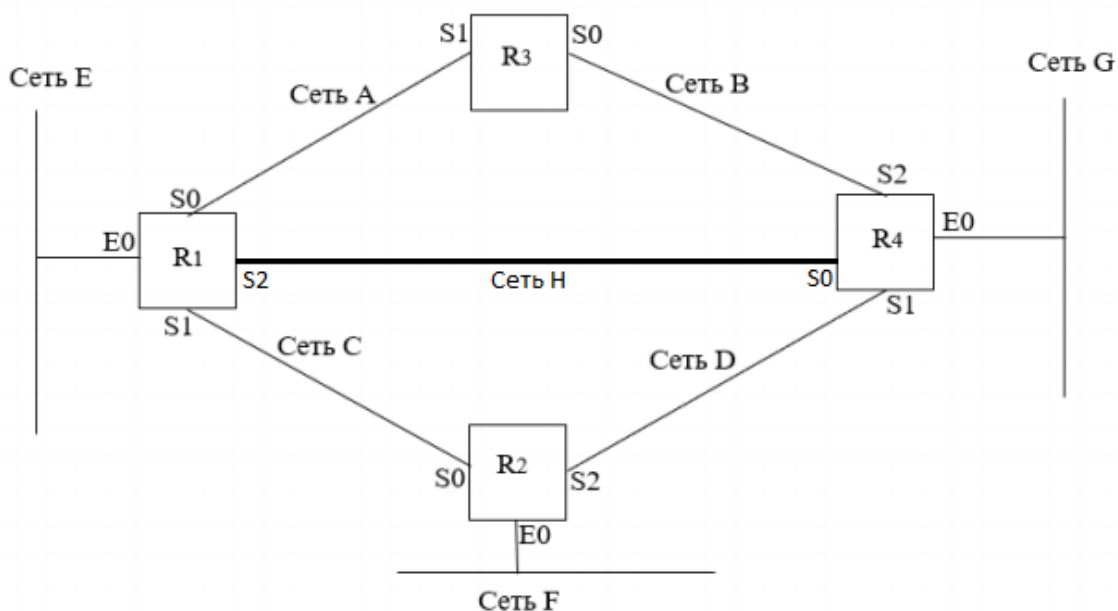


Рисунок 20 – Сетевая топология

Для 4,8,12,16,20,24,28 вариантов используется сетевая топология, представленная на рис. 21.

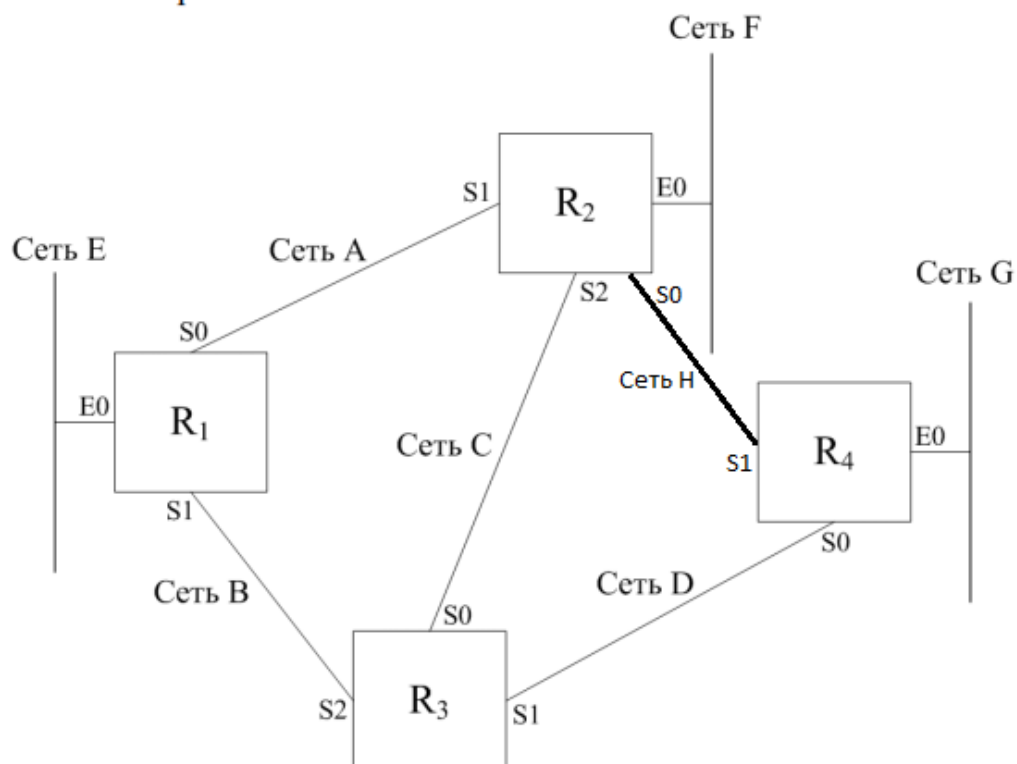


Рисунок 21 – Сетевая топология

Для 1,5,9,13,17,21,25,29 вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис.22.

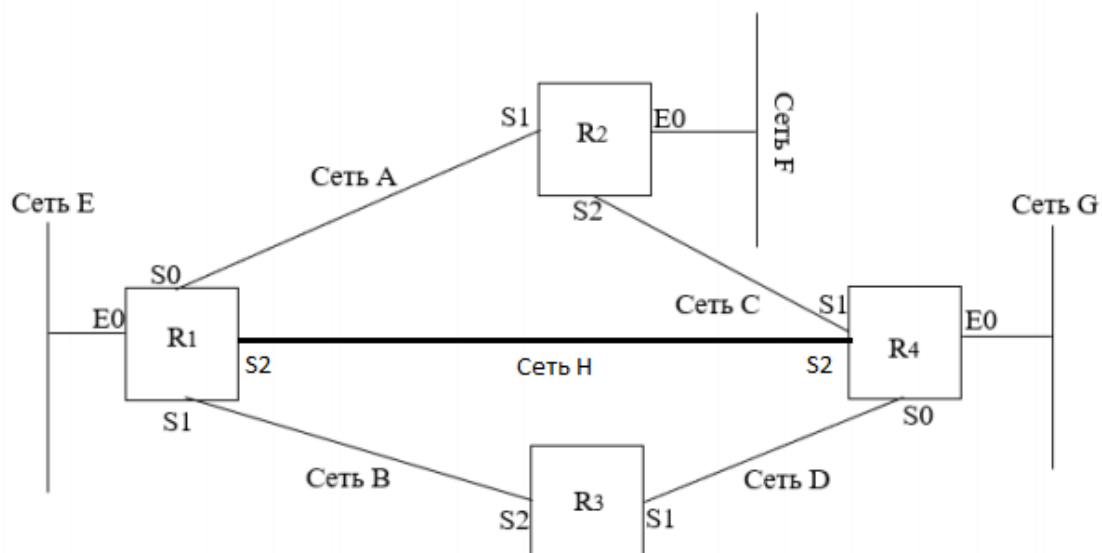


Рисунок 22 – Сетевая топология

Для 3,7,11,15,19,23,27 вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис.23.

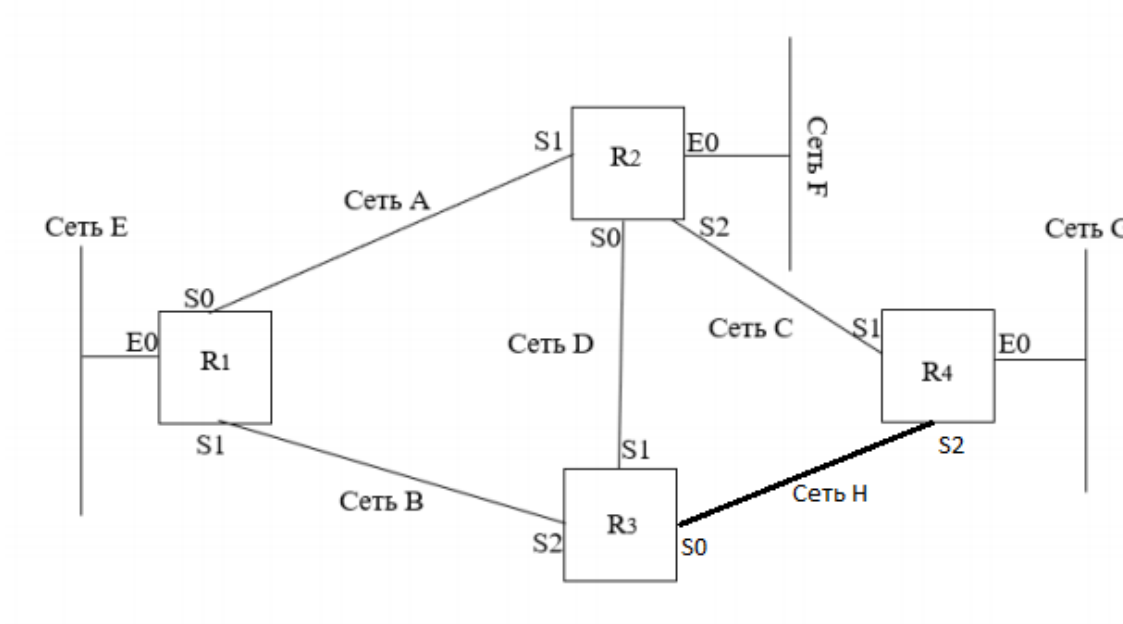


Рисунок 23 – Сетевая топология

Вариант №1

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети F по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,5 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,1 с.

Вариант №2

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 1.20.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.30.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.50.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 20.60.0.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.0.80.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,6 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,2 с.

Вариант №3

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети E по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.0.22.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.0.144, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.33.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.0.16, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F 3.3.12.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,4 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,15 с.

Вариант №4

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети E по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.31.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть В – 10.10.21.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.51.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.112, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,45 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,25 с.

Вариант №5

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети С по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 1.0.21.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.100.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.222.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.223.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.160.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.80.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,56 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,3 с.

Вариант №6

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети В по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.54.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.96, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С 10.20.88.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.118.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.18.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,52 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,17 с.

Вариант №7

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети В по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.12.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.150.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 бит/с;
- сеть D – 10.40.16.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,5 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,1 с.

Вариант №8

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети В по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 1.0.234.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.45.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.45.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.86.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.176.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.48.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,3 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,5 с.

Вариант №9

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети G по протоколу EIGRP, если:

- сеть А 10.75.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.45.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.95.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.28, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.36.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,1 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,13 с.

Вариант №10

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети G по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.122.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.133.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.160, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.155.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,32 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,12 с.

Вариант №11

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети H по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 1.0.199.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.200.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.211.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.222.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 20.0.192.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.0.80.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,4 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,3 с.

Вариант №12

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети D по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 1.21.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.78.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.34.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 20.87.0.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.159.0.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,32 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,21 с.

Вариант №13

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.0.75.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.35.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.192, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.0.176, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,58 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,08 с.

Вариант №14

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети F по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 1.6.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.7.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.9.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 20.10.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.96.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,67 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,14 с.

Вариант №15

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети G по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.13.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.14.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.160, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.16.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.64.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,61 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,33 с.

Вариант №16

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети G по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.21.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть С – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.23.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.22.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,45 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,25 с.

Вариант №17

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети F по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.27.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.28.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.128, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.30.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.64.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,5 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,1 с.

Вариант №18

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети E по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.34.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.35.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.192, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.37.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,12 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,6 с.

Вариант №19

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети F по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.0.41.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.42.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.48, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.44.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.2.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.11.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,2 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,54 с.

Вариант №20

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети E по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.0.48.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.49.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.32, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.51.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,19 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,12 с.

Вариант №21

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети A по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.55.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть В – 10.10.56.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.160, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.58.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.61, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,2 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,3 с.

Вариант №22

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети F по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.62.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.63.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.65.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.20.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.68.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,09 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,14 с.

Вариант №23

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети А по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.69.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.70.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.71.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.73.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,7 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,3 с.

Вариант №24

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети A по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.75.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.76.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.79.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,04 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,12 с.

Вариант №25

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети E по протоколу EIGRP, если:

- сеть A – 10.83.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.84.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.0.8, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.86.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.6.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,22 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,17 с.

Вариант №26

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети C по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.90.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.91.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.96, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.93.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,35 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,21 с.

Вариант №27

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети С по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.97.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.98.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.32, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.100.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть H – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,42 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,14 с.

Вариант №28

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети H по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.104.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.105.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.88, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.107.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть Н – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть Е – 1.1.44.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.16.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,45 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,18 с.

Вариант №29

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети В по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.111.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть В – 10.10.112.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть С – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.0.16, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть Н – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть Е – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,7 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,3 с.

Вариант №30

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети А по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.118.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть В – 10.10.119.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть С – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.121.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть Н – 123.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 36 Кбит/с;

- сеть Е – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,6 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,19 с.

Методические указания по выполнению практической работы №7

Пусть дана сетевая топология (рис. 24).

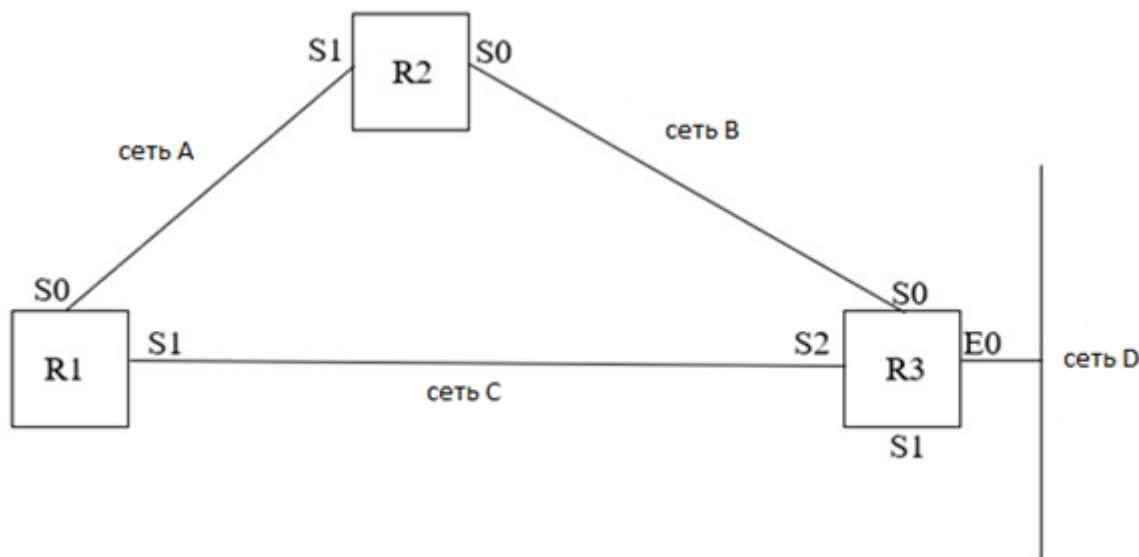


Рисунок 24 – Сетевая топология

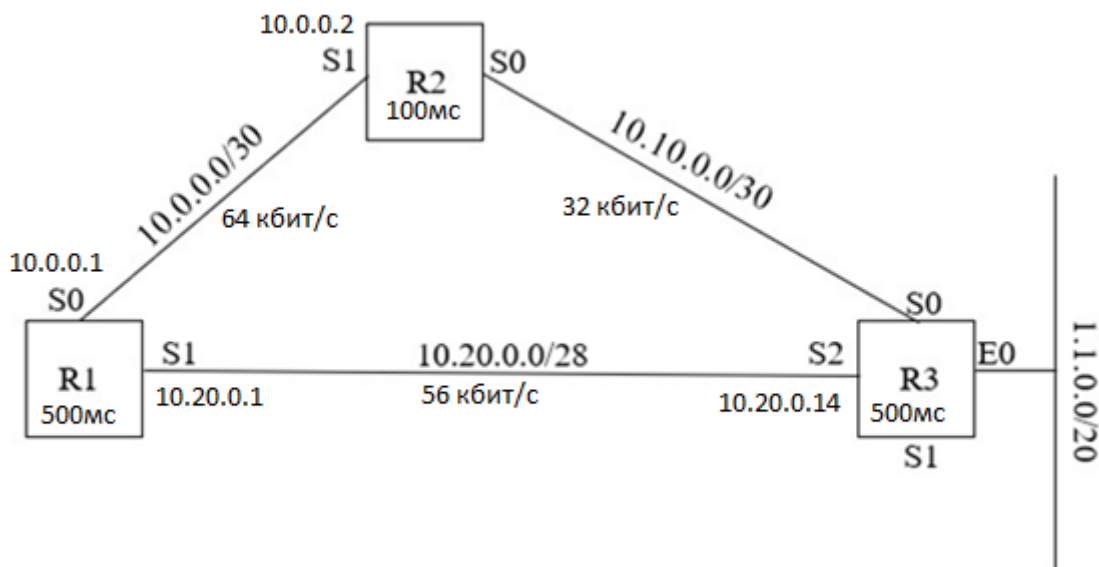
Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу EIGRP, если:

- сеть А – 10.0.0.0/30, пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.0/30, пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.0/28, пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть D – 1.1.0.0/20, пропускная способность – 10 Мбит/с.

Время задержки четных маршрутизаторов составляет 0,1 с, а нечетных маршрутизаторов – 0,5 с. (Задержка R1 = 500мс, задержка R2 = 100мс, задержка)

Ход решения:

1. Перерисовываем схему с указанием IP адресов сетей, IP адресов портов маршрутизатора R1 и его соседей, указываем пропускные способности и время задержки.



2. Определим для маршрутизатора R1 все возможные маршруты до сети D (1.1.0.0/20):

- через маршрутизатор R2 (R1-R2-R3);
- через маршрутизатор R3 (R1-R3).

3. Рассчитаем метрику маршрута R1-R2-R3 по протоколу EIGRP, она вычисляется по формуле:

метрика = пропускная способность + задержка.

(метрика = $10.000.000/BW * 256 + DLY / 10 * 256$)

BW – наименьшая пропускная способность на всем пути следования пакета (Кбит/с).

DLY – сумма задержек обработки пакета на всех маршрутизаторах, включая маршрутизатор, на котором идет расчет метрики (мс).

Пропускная способность для маршрута R1-R2-R3 рассчитывается по формуле:

пропускная способность = $10.000.000/BW * 256 = 10.000.000/32 * 256 = 80000000$,

Задержка для маршрута R1-R2-R3 вычисляется следующим образом:

задержка = $DLY / 10 * 256 = (500+100+500)/10*256 = 28160$,

Исходя из вышеизложенного, рассчитаем **метрику** маршрута R1-R2-R3:

метрика = $80000000 + 28160 = 80028160$.

3. Рассчитаем метрику маршрута R1-R3 по протоколу EIGRP:

пропускная способность = $10.000.000/BW * 256 = 10.000.000/56 * 256 = 45714286$,

задержка = $DLY/10 * 256 = (500+500)/10 * 256 = 25600$,

метрика = $45714286 + 25600 = 45739886$. (это наименьшая метрика, поэтому заносим её в таблицу)

Вид соед.	Номер сети	Адм. расстояние	Адрес порта	Время	Интерфейс
	Префикс	Метрика			
D	1.1.0.0/20	90/45739886	via 10.20.0.14	00:01:00	S1

Вид соединения. В EIGRP всегда ставится «D».

Номер сети. Ставится номер сети, до которой считаем.

Префикс. Префикс — это количество единиц в двоичной представлении маски сети.

Административное расстояние. В нашем случае здесь всегда будет 90.

Метрика. Записывается наименьшая из тех, которые только что считали.

Адрес порта. Записывается адрес порта **соседнего** маршрутизатора.

Время. Записывается любое.

Интерфейс. В качестве интерфейса указывается порт самого маршрутизатора, из которого отправляются пакеты.

Контрольные вопросы и задания:

1. Принцип работы протокола маршрутизации EIGRP.
2. Чему равно административное расстояние для протокола EIGRP?
3. Как вычисляется метрика маршрута по протоколу EIGRP?
4. Как обозначается вид соединения, если маршрут был обнаружен с помощью протокола маршрутизации EIGRP?

Практическая работа №8

Тема: Расчет метрики маршрута по протоколу OSPF.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по работе с протоколом маршрутизации OSPF.

Студент должен:

знать:

- назначение маршрутизатора;
- общее устройство маршрутизатора;
- принцип работы маршрутизатора;
- понятие маршрутизируемого протокола;
- понятие протокола маршрутизации;
- назначение протоколов маршрутизации;
- виды протоколов маршрутизации;
- понятие сходимости сети;
- принцип работы протокола маршрутизации OSPF;
- сходимость протокола OSPF;
- понятие таблицы маршрутизации;
- виды соединения;
- понятие административного расстояния;
- понятие метрики маршрута;

уметь:

- определять административное расстояние;
- рассчитывать стоимость интерфейсов;
- рассчитывать метрику маршрута по протоколу OSPF;
- составлять таблицы маршрутизации.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: Рассчитать по протоколу OSPF метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора до сети в соответствии с вариантом.

Порядок выполнения:

- 1) определить для маршрутизатора все возможные маршруты до сети;
- 2) рассчитать метрику каждого маршрута по протоколу OSPF, для этого выполнить следующие действия:
 - а) вычислить стоимость каждого из интерфейсов, через которые проходит каждый маршрут, используя следующую формулу:

$$\text{стоимость} = \frac{10^8}{BW}$$

где BW – пропускная способность интерфейса (бит/с);

- б) рассчитать метрику каждого возможного маршрута как сумму стоимостей всех интерфейсов, через которые проходит тот или иной маршрут.

Для 1,5,9,13,17,21,25,29 вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис. 25.

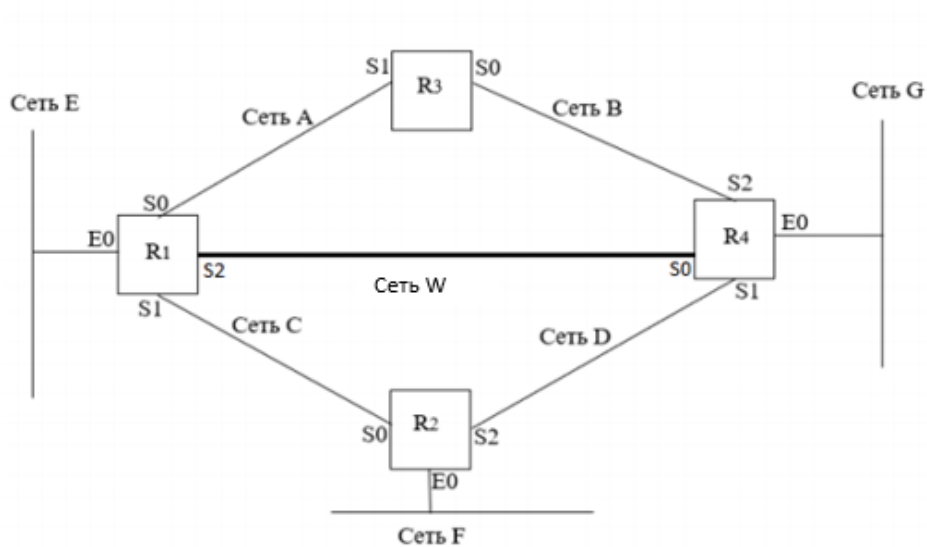


Рисунок 25 – Сетевая топология

Для 2,6,10,14,18,22,26,30 вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис. 26.

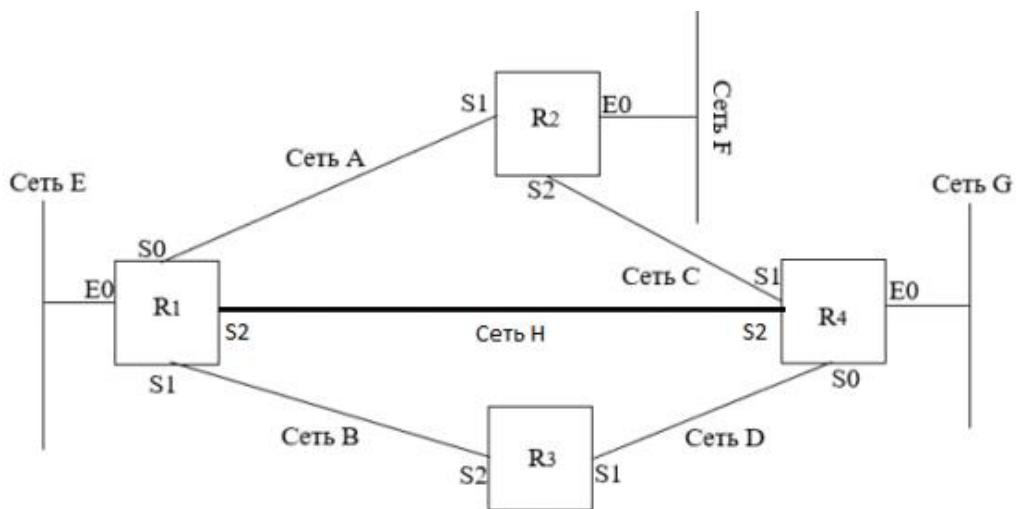


Рисунок 26 – Сетевая топология

Для 3,7,11,15,19,23,27 вариантов используется сетевая топология, представленная на рис. 27.

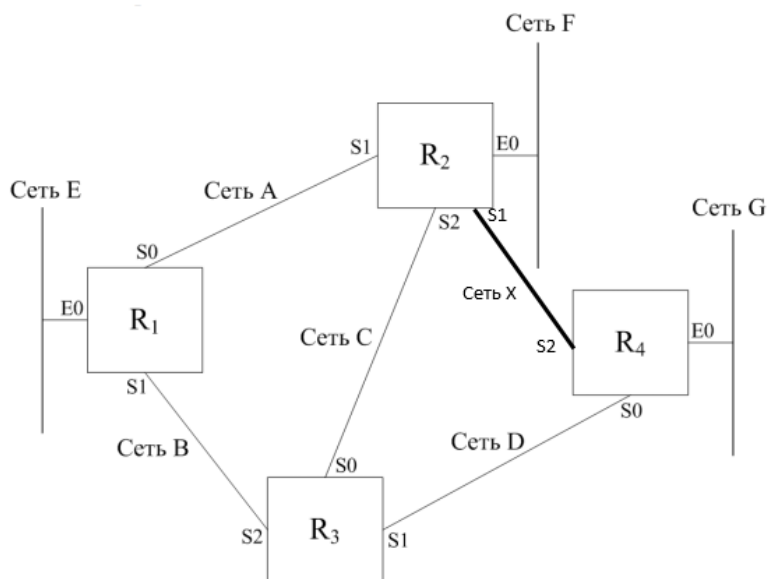


Рисунок 27 – Сетевая топология

Для 4,8,12,16,20,24,28 вариантов используется сетевая топология, изображенная на рис. 28.

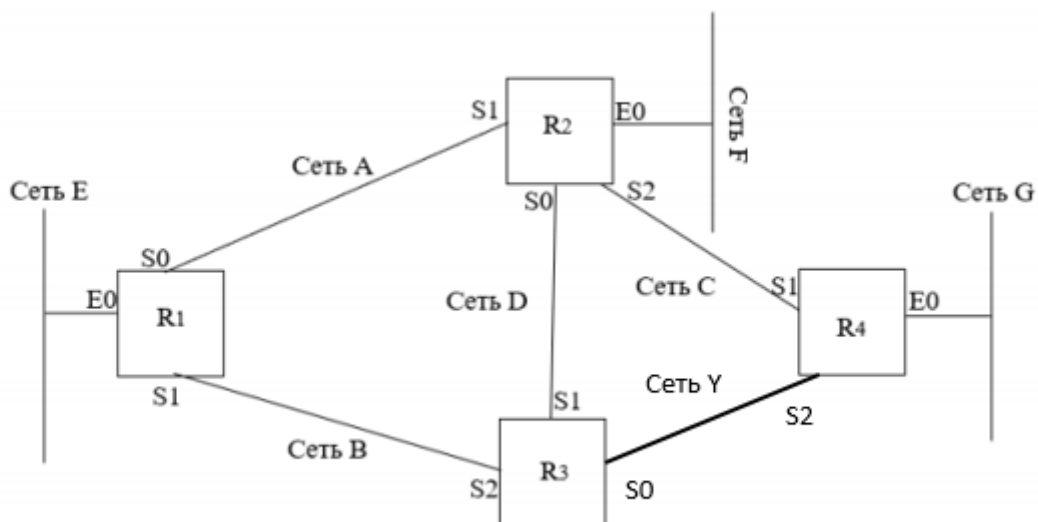


Рисунок 28 – Сетевая топология

Вариант №1

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети В по протоколу OSPF

- сеть А – 10.129.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.130.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.96, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.132.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0;
- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с.

Вариант №2

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети F по протоколу OSPF

- сеть А – 1.136.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.137.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.139.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть E – 20.140.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №3

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети E по протоколу OSPF

- сеть А – 10.143.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.144.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.48, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.146.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.6.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №4

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети E по протоколу OSPF

- сеть A – 10.150.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.151.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.32, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.153.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №5

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети G по протоколу OSPF

- сеть A – 1.157.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.158.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.160.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть E – 20.161.0.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.162.0.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №6

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети C по протоколу OSPF

- сеть A – 10.164.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.165.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.166.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.40, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.16.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.22.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;

Вариант №7

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети В по протоколу OSPF

- сеть А – 10.171.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.172.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.64, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.174.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №8

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети В по протоколу OSPF

- сеть А – 1.178.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.179.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.180.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.181.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.183.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №9

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу OSPF

- сеть А – 10.0.0.96, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.186.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.187.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.12, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.1.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №10

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети G по протоколу OSPF

- сеть А – 10.0.192.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.192, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.194.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.16, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №11

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети D по протоколу OSPF

- сеть А – 1.199.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.200.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.202.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть E – 20.203.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.16.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.24.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №12

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети Y по протоколу OSPF

- сеть A – 10.0.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.205.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.206.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.0.44, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.8.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.210.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №13

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети F по протоколу OSPF

- сеть A – 10.211.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.212.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.96, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.214.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №14

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу OSPF

- сеть A – 1.219.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.220.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.222.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть E – 20.0.0.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.224.0.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.56.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №15

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети G по протоколу OSPF

- сеть A – 1.226.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.227.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.229.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть E – 20.230.0.0 Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №16

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R2 до сети G по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.233.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.234.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.0.160, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.236.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;

- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №17

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети A по протоколу OSPF:

- сеть A – 1.240.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.241.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.243.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.80.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.246.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №18

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети F по протоколу OSPF:

- сеть A – 1.0.247.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть B – 4.0.0.12, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть C – 3.249.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.0.250, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.128.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.252.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №19

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети E по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.22.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.33.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.0.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.55.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №20

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети E по протоколу OSPF:

- сеть А – 1.99.0.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.100.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.111.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.0.0.128, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть E – 20.133.0.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.155.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №21

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети E по протоколу OSPF:

- сеть А – 1.0.166.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть В – 4.0.177.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.199.0.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть E – 20.2.64.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.48.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.0.24.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №22

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети А по протоколу OSPF:

- сеть А – 10.290.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.200.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.128, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.222.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;

- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №23

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети F по протоколу OSPF:

- сеть A – 1.0.67.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;
- сеть B – 4.0.43.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть D – 5.32.0.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть E – 20.0.96.0, Mask 255.255.224.0;
- сеть F – 30.0.0.0, Mask 255.255.240.0;
- сеть G – 10.34.0.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №24

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети A по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.0.56.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.0.176, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.32.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.12, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.28.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.0.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.14.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №25

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети C по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.0.0.192, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть B – 10.10.0.144, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть C – 10.20.0.72, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.53.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.6.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №26

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети E по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.0.75.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;

- сеть B – 10.10.45.0, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;

- сеть C – 10.20.24.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть D – 10.40.0.28, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;

- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 32 Кбит/с;

- сеть E – 1.1.24.0, Mask 255.255.252.0;

- сеть F – 3.3.22.0, Mask 255.255.254.0;

- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №27

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети A по протоколу OSPF:

- сеть A – 1.0.0.56, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 48 Кбит/с;

- сеть B – 4.0.23.0, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 56 Кбит/с;

- сеть C – 3.0.0.128, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 64 Кбит/с;

- сеть D – 5.0.56.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть X – 23.4.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;

- сеть E – 20.0.0.0, Mask 255.255.224.0;

- сеть F – 30.0.48.0, Mask 255.255.240.0;

- сеть G – 10.0.88.0, Mask 255.255.248.0.

Вариант №28

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R3 до сети F по протоколу OSPF:

- сеть A – 10.69.0.0, Mask 255.255.255.128 пропускная способность – 16 Кбит/с;

- сеть В – 10.10.19.0, Mask 255.255.255.192 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.29.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 32 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.64, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 40 Кбит/с;
- сеть Y – 10.15.153.0, Mask 255.255.255.0 пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.0.0;
- сеть F – 3.3.128.0, Mask 255.255.128.0;
- сеть G – 2.2.192.0, Mask 255.255.192.0.

Вариант №29

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети F по протоколу OSPF:

- сеть А – 10.0.79.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.48, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.99.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.20, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть W – 145.0.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с.
- сеть E – 1.1.36.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.14.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.0.0, Mask 255.255.255.0.

Вариант №30

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R4 до сети В по протоколу OSPF:

- сеть А – 10.0.149.0, Mask 255.255.255.224 пропускная способность – 256 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.48, Mask 255.255.255.240 пропускная способность – 512 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.27.0, Mask 255.255.255.248 пропускная способность – 16 Кбит/с;
- сеть D – 10.40.0.28, Mask 255.255.255.252 пропускная способность – 24 Кбит/с;
- сеть H – 12.34.0.0, Mask 255.255.0.0 пропускная способность – 128 Кбит/с;
- сеть E – 1.1.0.0, Mask 255.255.252.0;
- сеть F – 3.3.6.0, Mask 255.255.254.0;
- сеть G – 2.2.67.0, Mask 255.255.255.0.

Методические указания по выполнению практической работы №8

Пусть дана сетевая топология (рис. 29).

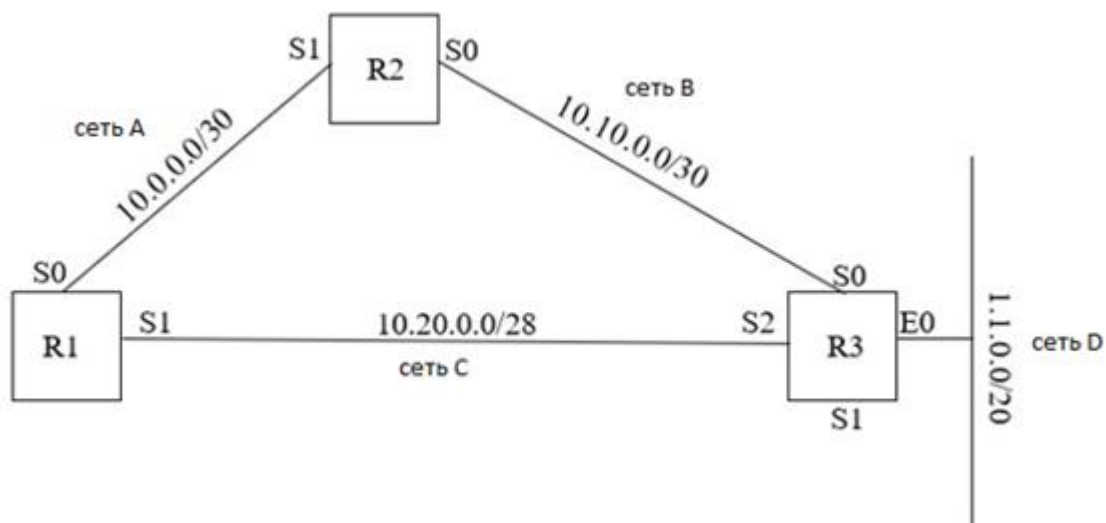


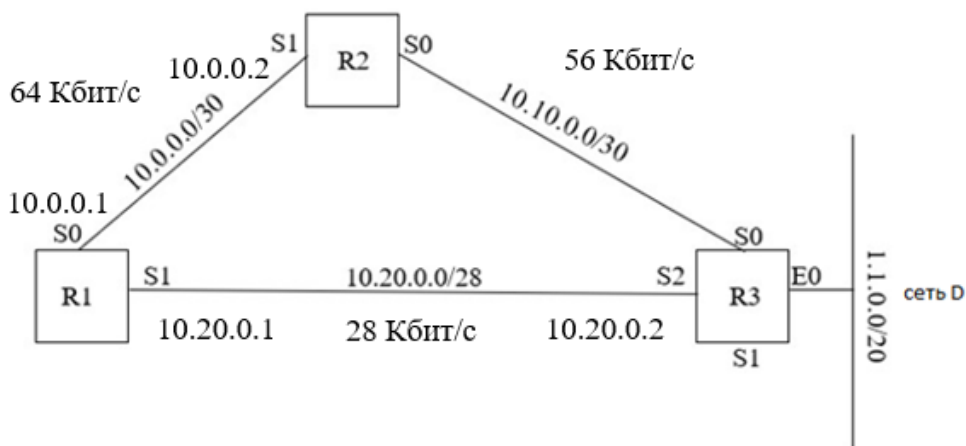
Рисунок 29 – Сетевая топология

Рассчитать метрику всех возможных маршрутов для маршрутизатора R1 до сети D по протоколу OSPF, если:

- сеть А – 10.0.0.0/30, пропускная способность – 64 Кбит/с;
- сеть В – 10.10.0.0/30, пропускная способность – 56 Кбит/с;
- сеть С – 10.20.0.0/28, пропускная способность – 28 Кбит/с;
- сеть D – 1.1.0.0/20.

Ход решения:

4. Перерисовываем схему с указанием IP адресов сетей, IP адресов портов маршрутизатора R1 и его соседей, указываем пропускные способности и время задержки.



5. Определим для маршрутизатора R1 все возможные маршруты до сети D:

- через маршрутизатор R2 (R1-R2-R3);
- через маршрутизатор R3 (R1-R3).

6. Рассчитаем метрику маршрута R1-R2-R3 по протоколу OSPF, она вычисляется как сумма стоимостей всех интерфейсов, через которые проходит маршрут:

$$\text{Метрика} = \frac{10^8}{BW}$$

где BW – пропускная способность интерфейса (бит/с).

Теперь высчитываем метрику маршрута:

10 Мбит/с = 100000000 = 10^7 – это соединение Ethernet.

$$\text{Метрика} = \frac{10^8}{64000} + \frac{10^8}{56000} + \frac{10^8}{10000000} = 3356$$

7. Рассчитаем метрику маршрута R1-R3 по протоколу OSPF:

$$\text{Метрика} = \frac{10^8}{28000} + \frac{10^8}{10000000} = 3581$$

8. Строим таблицу

Вид соед	Номер сети	Адм. расстояние	Адрес порта	Время	Интерфейс
	Префикс	Метрика			
О	10.10.0.0/30	110 /3356	via 10.0.0.2	00:01:00	S0

Вид соединения. В OSPF всегда ставится «О».

Номер сети. Ставится номер сети, до которой считаем.

Префикс. Префикс — это количество единиц в двоичном представлении маски сети.

Административное расстояние. В нашем случае здесь всегда будет 110.

Метрика. Записывается наименьшая из тех, которые только что считали.

Адрес порта. Записывается адрес порта **соседнего** маршрутизатора.

Время. Берём произвольное.

Интерфейс. В качестве интерфейса указывается порт самого маршрутизатора, из которого отправляются пакеты.

Практическая работа №9

Тема: Конфигурирование беспроводных сетевых устройств.

Цель: закрепить теоретические знания и получить практические навыки по конфигурированию беспроводных сетевых устройств.

Студент должен:

знать:

- назначение точки доступа;
- принцип работы точки доступа;
- стандарты технологии Wi-Fi;
- сервисы стандартов технологии Wi-Fi;

уметь:

- работать в Cisco Packet Tracer;
- строить беспроводную локальную сеть;
- проверять работоспособность сети;
- выполнять конфигурацию беспроводных сетевых устройств.

Подготовка к работе:

- повторить лекционный материал.

Задание: построить беспроводную сеть, состоящую из 4 компьютеров, 2 точек доступа, 4 ноутбуков и 2 коммутаторов (рис. 30).

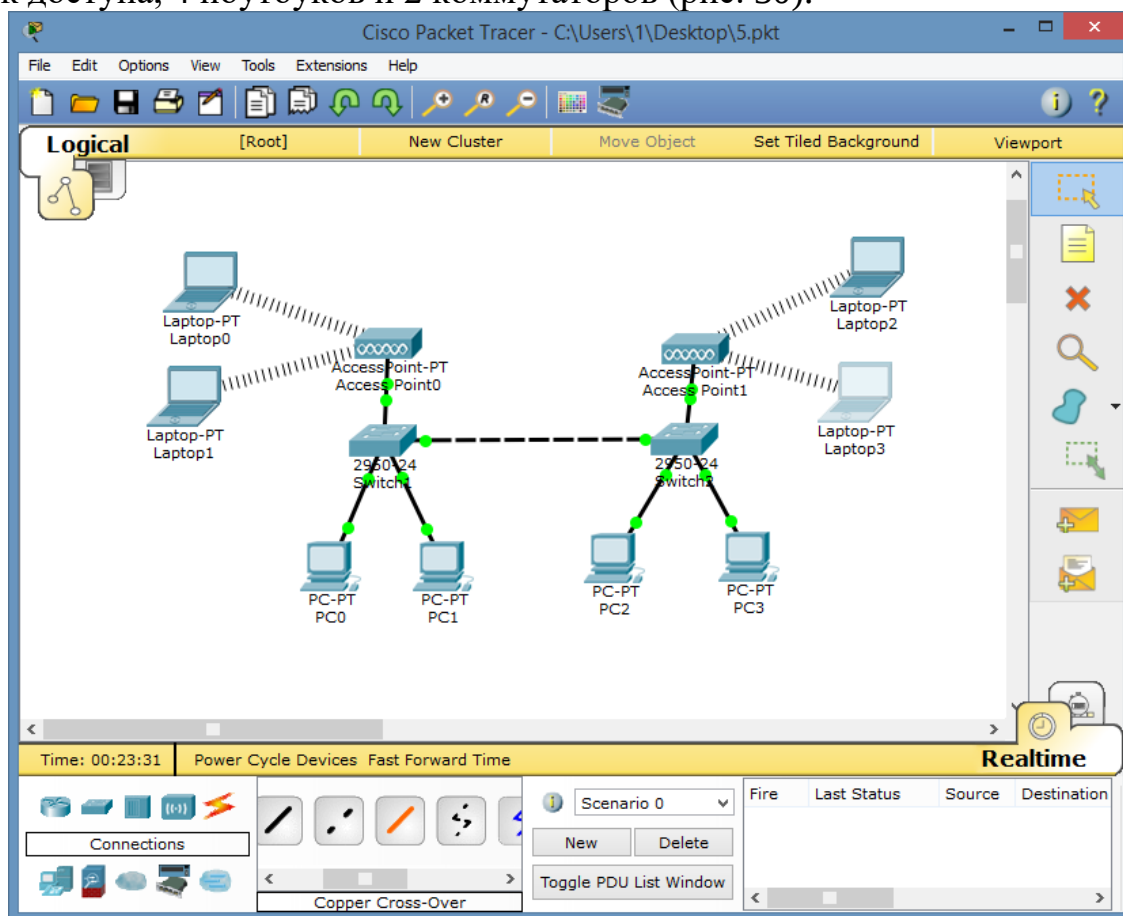


Рисунок 30 – Беспроводная локальная сеть

Порядок выполнения:

1) расположить на рабочей области 2 точки доступа (*AccessPoint-PT*), 4 ноутбука (*Laptop-PT*), 2 коммутатора (2950-24), 4 компьютера (*PC-PT*) (рис. 31);

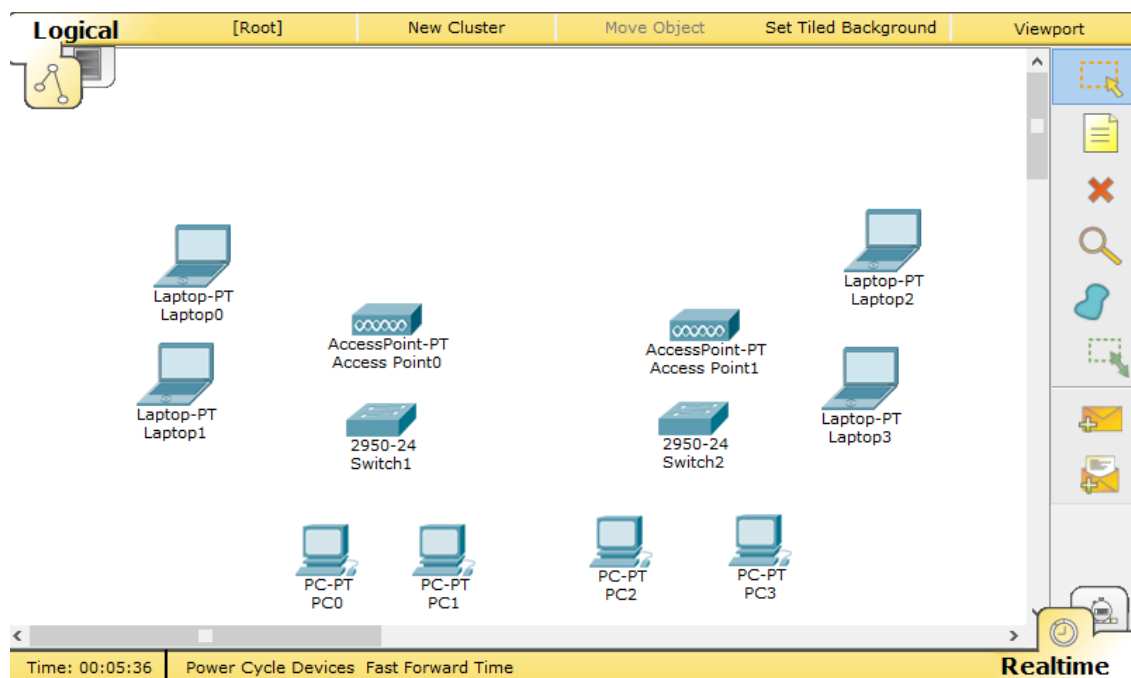


Рисунок 31 – Начало работы

2) подключить точку доступа *Access Point0*, *PC0*, *PC1* к коммутатору *Switch1*, а точку доступа *Access Point1*, *PC2*, *PC3* – к коммутатору *Switch2* (тип подключения *Cooper Straight-Through*);

3) соединить между собой коммутаторы (тип подключения – *Copper Cross-Over*) (рис. 32);

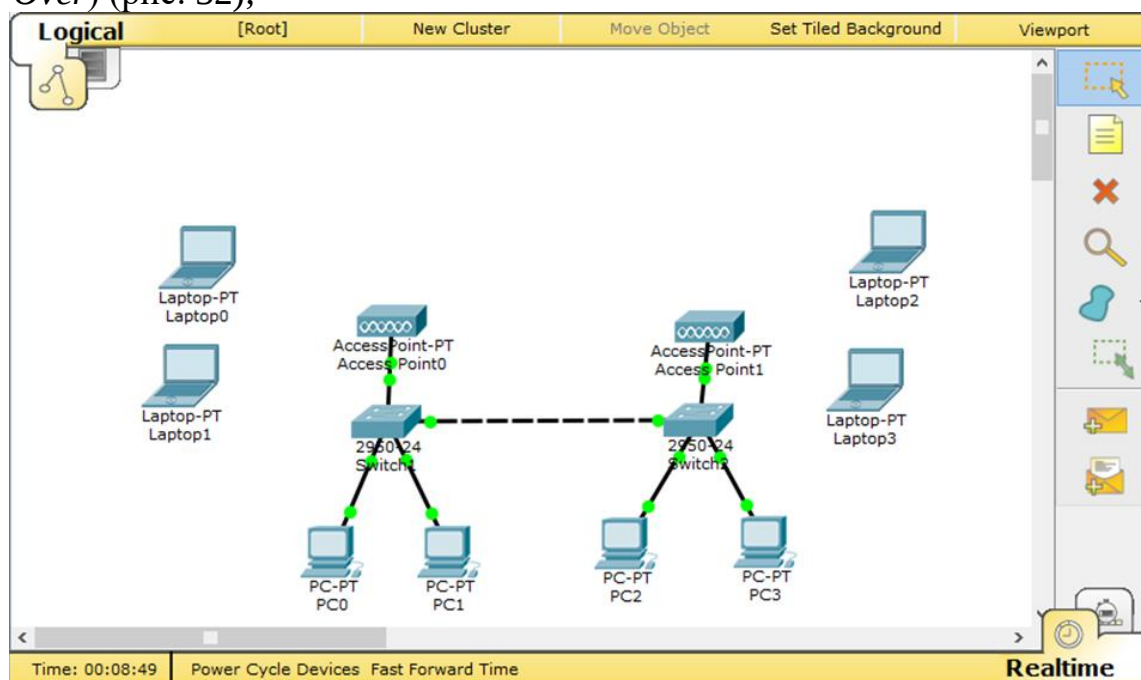


Рисунок 32 – Подключение

4) зайти в настройки точки доступа *Access Point1*, выбрать вкладку *Config*, в списке *Interface* выбрать *Port 1*, в поле *SSID* указать *AP1*, в поле *Authentication* выбрать пункт *WPA2-PSK*, в поле *PSK Pass Phrase* задать пароль *ciscocisco* (рис. 33);

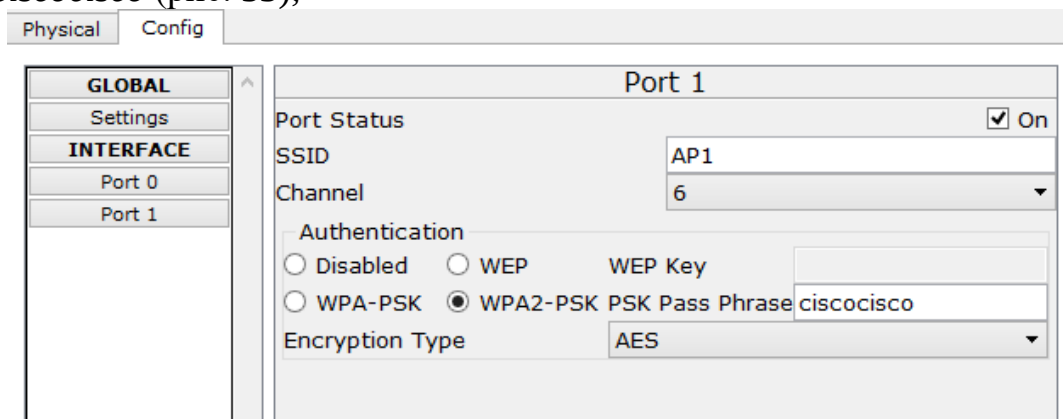


Рисунок 33 – Настройка точки доступа *Access Point1*

5) зайти в настройки точки доступа *Access Point0*, повторить шаг 3 (в поле *SSID* указать *AP0*);

6) зайти в настройки ноутбука *Laptop0*, выбрать вкладку *Physical*, заменить уже подключенный модуль *PT-LAPTOP-NM-1AM* на модуль *WPC300N*:

а) выключить ноутбук, перетащить подключенный модуль *PT-LAPTOP-NM-1AM* в окошко в правом нижнем углу (рис. 34);

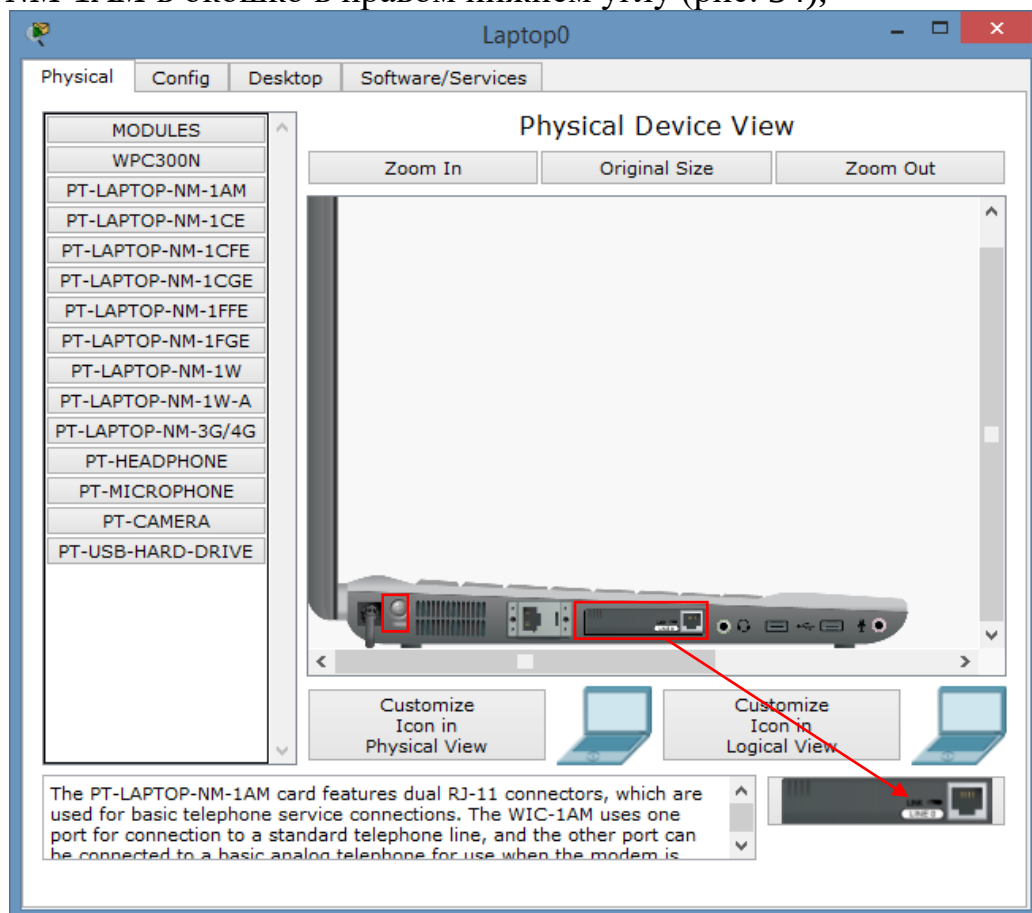


Рисунок 34 – Отключение модуля *PT-LAPTOP-NM-1AM* ноутбука

б) перетащить модуль *WPC300N* в разъем (рис. 35);

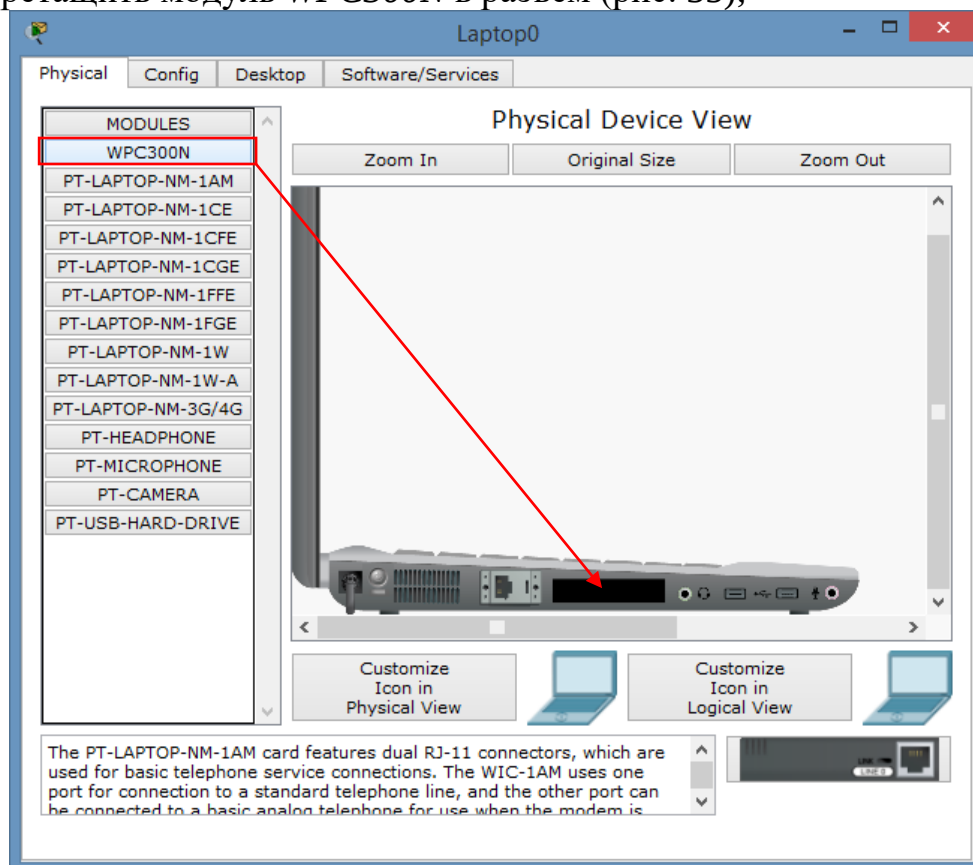


Рисунок 35 – Подключение модуля *WPC300N*

в) включить ноутбук (рис. 36);

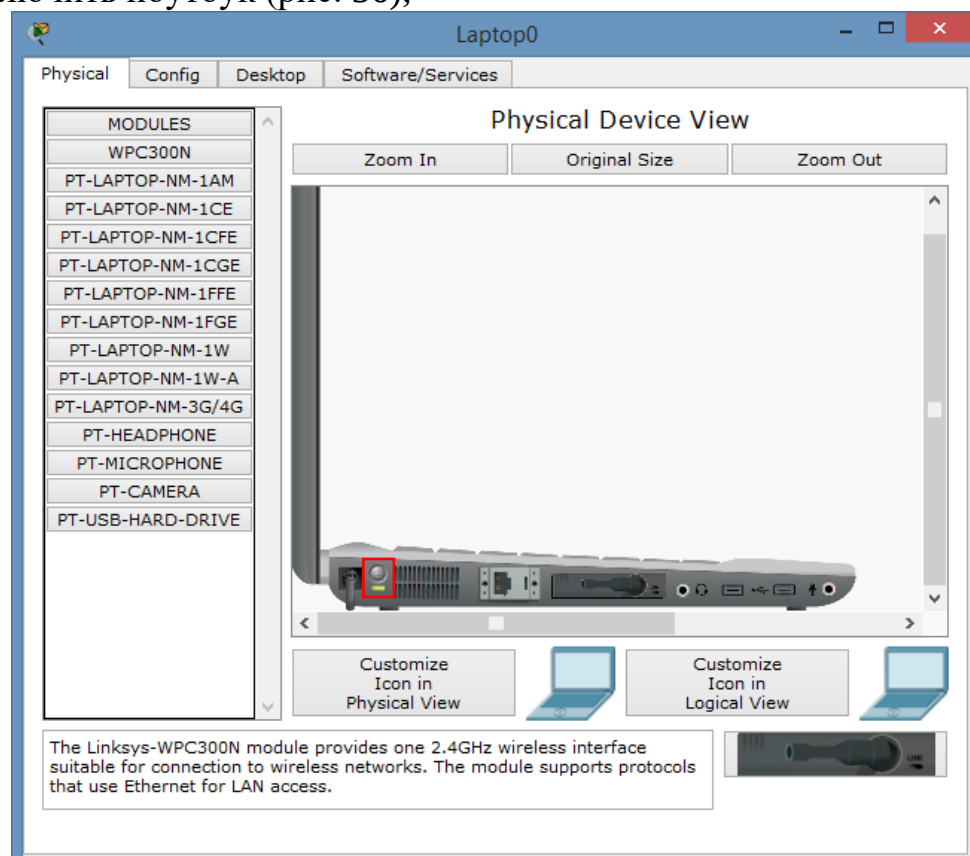


Рисунок 36 – Включение ноутбука

- 7) повторить шаг 6 для всех остальных ноутбуков;
- 8) перейти в настройки ноутбука *Laptop0*, выбрать вкладку *Desktop*, пункт *PC Wireless*, в открывшемся окне (рис. 37) выбрать вкладку *Connect* и нажать на кнопку *Refresh*;

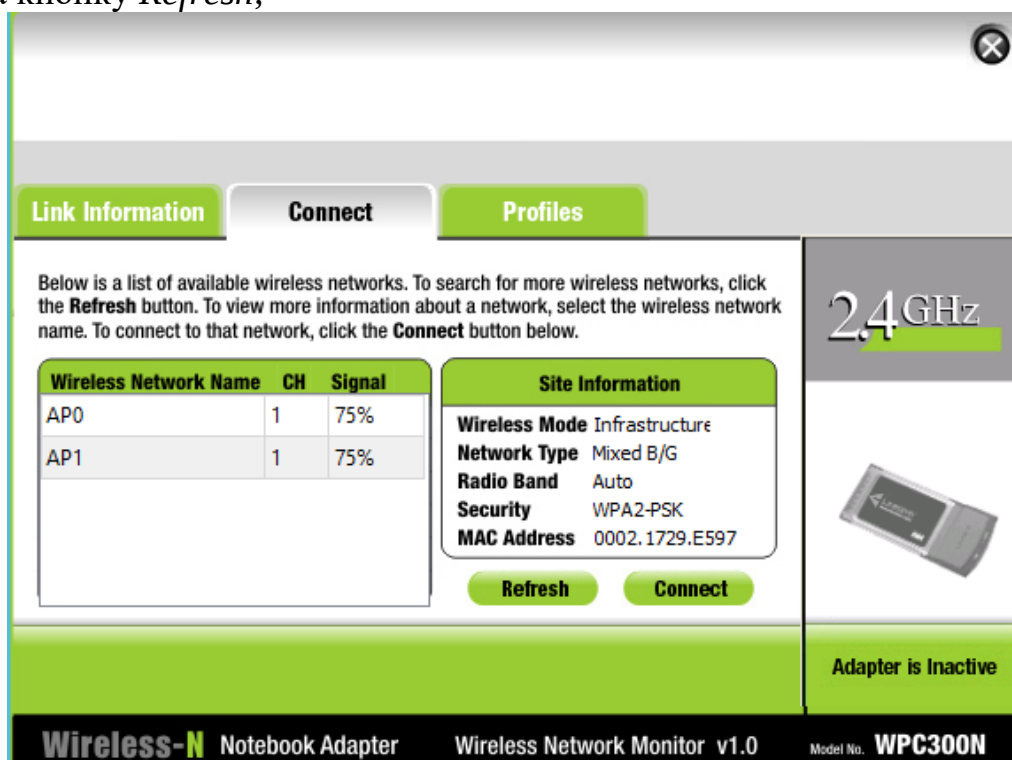


Рисунок 37 – Выбор точки доступа

- 9) выбрать точку доступа *AP0* и нажать *Connect*;
- 10) в новом окне (рис. 38) в поле *Pre-Shared Key* ввести пароль (*ciscocisco*), нажать на *Connect*;

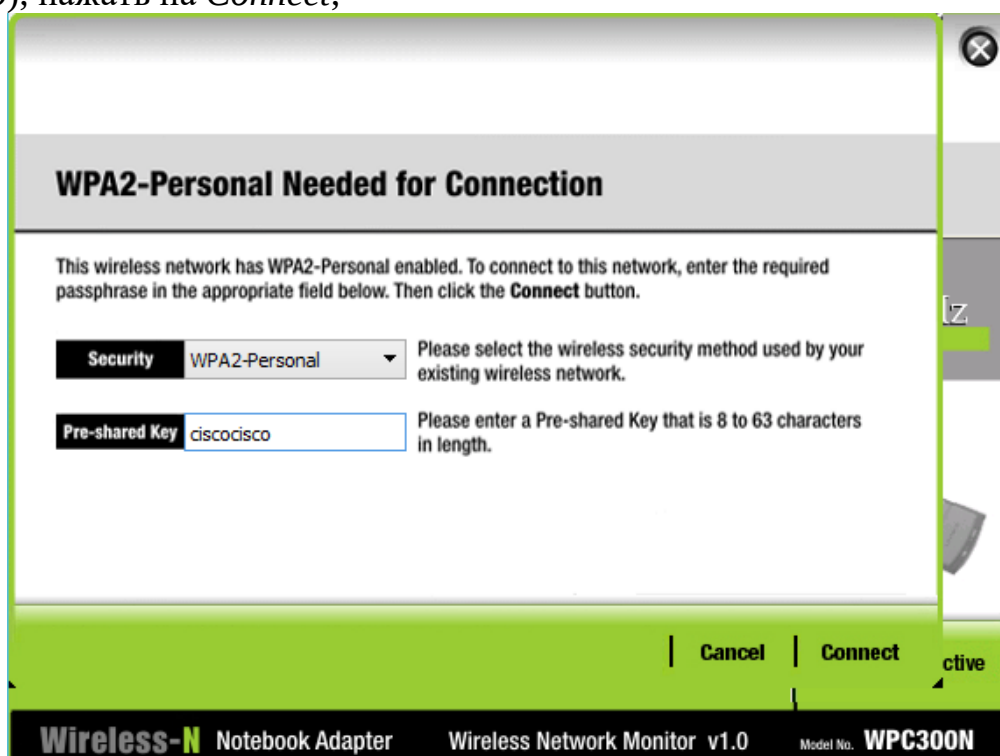


Рисунок 38– Подключение к точке доступа

11) для всех остальных ноутбуков повторить пункты 8-10 (для ноутбука *Laptop1* выбрать точку *AP0*, а для ноутбуков *Laptop2*, *Laptop3* – точку *AP1*);

12) все устройства должны находиться в одной сети – 192.168.0.0/24, для этого настроить статические IP-адреса компьютеров и ноутбуков (вкладка *Desktop*, пункт *IP Configuration*, выбрать *Static*, ввести адрес и маску сети);

13) проверить работоспособность сети, для чего выполнить для каждого компьютера и ноутбука следующие действия:

а) зайти во вкладку *Desktop*;

б) выбрать пункт *Command Prompt*;

в) проверить доступность всех остальных устройств командой *ping*.

Контрольные вопросы и задания:

1. Что такое статический адрес компьютера?

2. Как выполнить проверку работоспособности сети?