



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

«НАСТРОЙКА МАРШРУТИЗАЦИИ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ»

ДИСЦИПЛИНА: «Компьютерные сети и интернет технологии»

Выполнил: студент гр. ИУК4-62Б

(Подпись)

(Губин Е.В.)
(Ф.И.О.)

Проверил:

(Подпись)

(Прудяк П.Н.)
(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга , 2025

Цель: формирование практических навыков по настройке маршрутизации.

Задачи:

1. Ознакомиться с реализацией функций маршрутизатора в системах на базе ОС Windows.
2. Изучить функционирование протоколов маршрутизации и средств диагностики.

Результат выполнения работы:

Создадим сеть по варианту 1.

Создадим три компьютера, коммутатор 2960 и маршрутизатор 1941, как показано на рисунке 1.

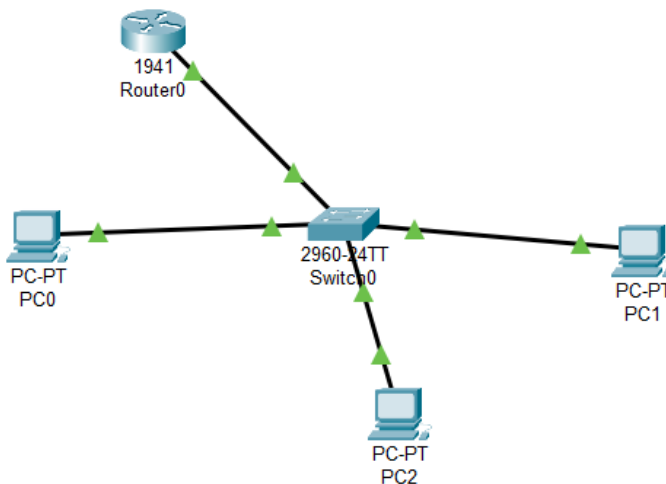


Рис.1 – «схема варианта 1»

Далее произведем настройку коммутатора в режиме глобального конфигурирования.

Создадим три сегмента: VLAN2, VLAN3, VLAN4 (см. рисунок 2)

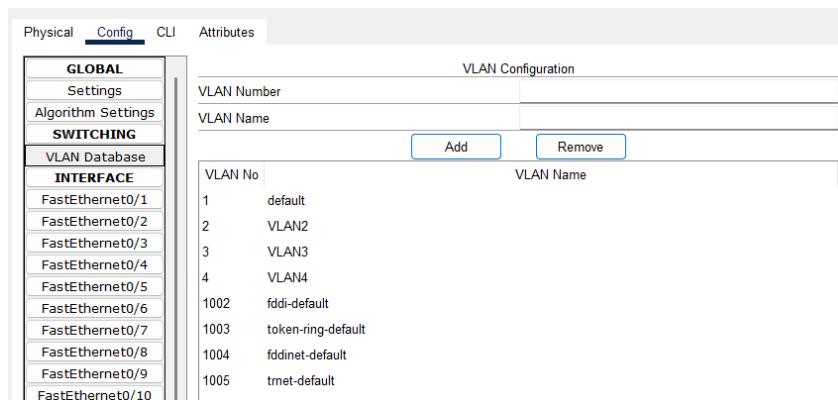


Рис.2 – «Создание сегментов»

При помощи CLI настроим интерфейсы коммутатора (рисунок 3)

```
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
```

Рис.3 – «Настройка интерфейсов коммутаторов»

Настроим trunk порт коммутатора для обеспечения трафика всех vlan, который идет до маршрутизатора, как показано на рисунке 4

```
Switch(config-if)#interface FastEthernet0/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan
% Incomplete command.
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3,4
Switch(config-if)#
```

Рис.4 – «Настройка trunk-порта»

Настроим маршрутизатор. В CLI поднимем физический порт gig0/0 (см. рисунок 5)

```
Router(config-if)#interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

Рис.5 – «Настройка маршрутизатора»

На маршрутизаторе создадим и сконфигурируем подинтерфейсы для VLAN (рисунок 6)

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#interface GigabitEthernet0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
Router(config-subif)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shutdown
Router(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0.3
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.3, changed state to up

Router(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
Router(config-subif)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shutdown
Router(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0.4
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0.4, changed state to up

Router(config-subif)#interface GigabitEthernet0/0.4
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
Router(config-subif)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shutdown

```

Рис.6 – «Конфигурация подинтерфейсов для VLAN»

Настраиваем конфигурацию компьютера PC0 как на рисунке 7

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.2.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.2.1
DNS Server	0.0.0.0

Рис.7 – «Конфигурация компьютера PC0»

Настраиваем конфигурацию компьютера PC1 (рисунок 8)

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.3.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.3.1
DNS Server	0.0.0.0

Рис.8 – «Конфигурация компьютера PC1»

Настраиваем конфигурацию компьютера PC2 (см. рисунок 9)

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.4.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.4.1
DNS Server	0.0.0.0

Рис.9 – «Конфигурация компьютера PC2»

Проверяем соединение (см. рисунок 10)

```
Pinging 192.168.3.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.3.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.3.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис.10 – «Проверка соединения»

Теперь создадим сеть по варианту 2.

Добавим необходимые элементы сети как показано на рисунке 11

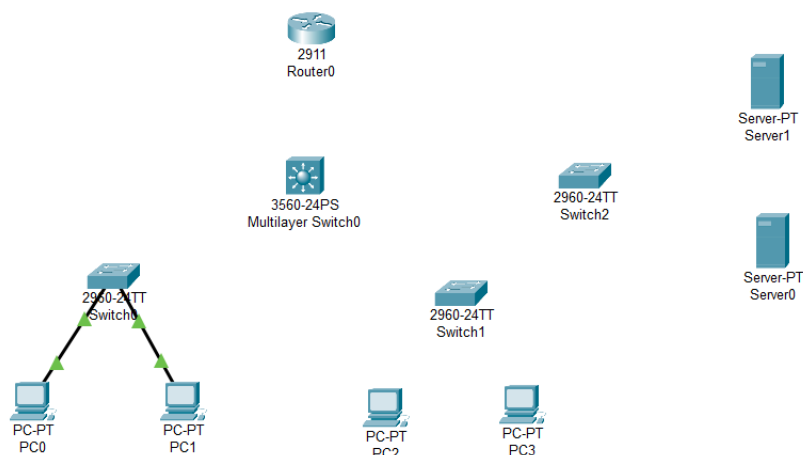


Рис.11 – «Расположение элементов»

Настроим коммутатор Switch0 (см. рисунок 12)

```

Switch>enable
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)# name VLAN2
Switch(config-vlan)#vlan 3
Switch(config-vlan)# name VLAN3
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#end
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#

```

Рис.12 – «Настройка коммутатора switch0»

Теперь настроим коммутатор Switch1 (рисунок 13)

```

Switch>enable
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)# name VLAN2
Switch(config-vlan)#vlan 3
Switch(config-vlan)# name VLAN3
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#end
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#

```

Рис.13 – «Настройка коммутатора switch1»

Настроим коммутатор Switch2 как показано на рисунке 14

```

Switch>enable
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#vlan 4
Switch(config-vlan)# name VLAN4
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#end
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#

```

Рис.7 – «Настройка коммутатора switch2»

Теперь сконфигурируем компьютеры PC0, PC1, PC2, PC3 как показано на рисунках 15, 16, 17, 18 соответственно.

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.2.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0

Рис.15 – «Конфигурация компьютера PC0»

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.2.3
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0

Рис.16 – «Конфигурация компьютера PC1»

IP Configuration	
Interface	FastEthernet0
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP	<input checked="" type="radio"/> Static
IPv4 Address	192.168.3.2
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
DNS Server	0.0.0.0

Рис.17 – «Конфигурация компьютера PC2»

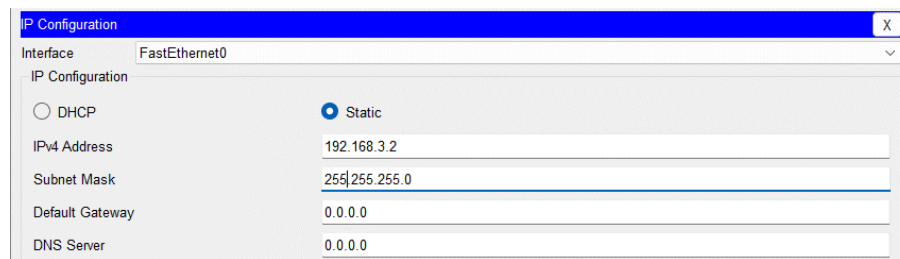


Рис.18 – «Конфигурация компьютера PC3»

Настроим коммутатор L3. Для начала инициализируем и настроим VLAN 5 и порт gig0/1 (рисунок 19)

```
Switch(config)#int vlan5
Switch(config-if)#ip a
% Ambiguous command: "ip a"
Switch(config-if)#ip ad
% Incomplete command.
Switch(config-if)#ip address 192.168.55.2 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#switchport access vlan 5
Switch(config-if)#
```

Рис.19 – «Инициализация VLAN5 и порта gig0/1»

Далее необходимо настроить маршрутизатор (2911). Поднимаем физический интерфейс и задаем IP-адрес (см. рисунок 20)

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.55.1
% Incomplete command.
Router(config-if)#ip address 192.168.55.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
```

Рис.20 – «Настройка маршрутизатора»

В итоге получаем конечную схему, которая изображена на рисунке 21

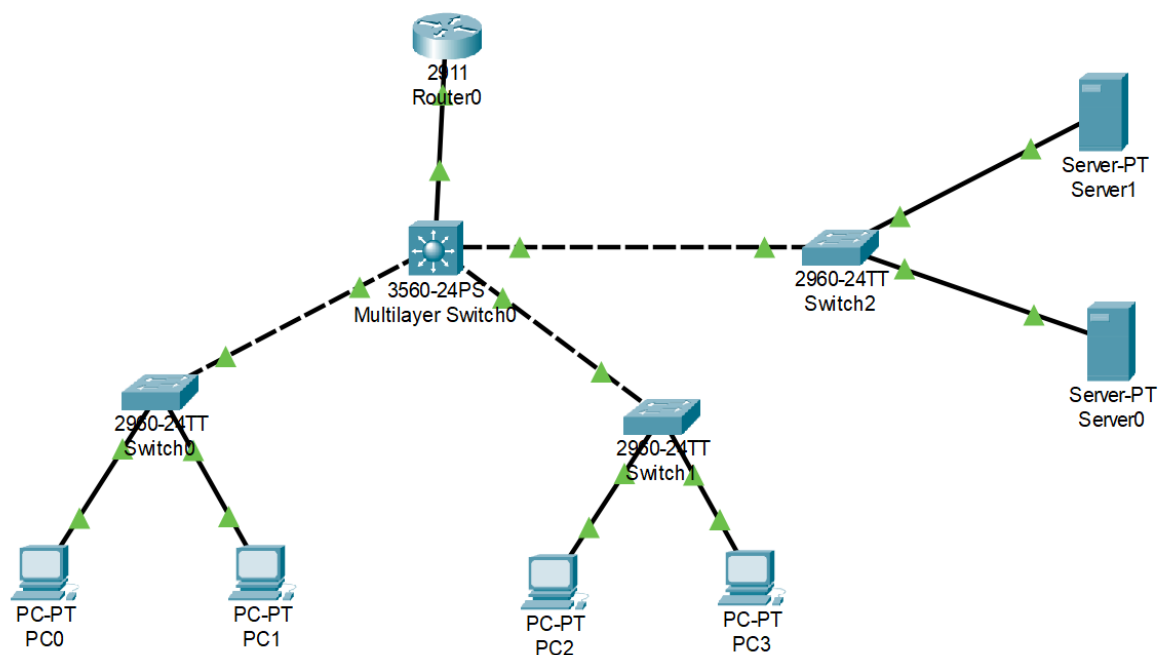


Рис.21 – «Конечная схема сети»

Теперь необходимо проверить связь компьютеров внутри первого сегмента (см. рисунок 22)

```
C:\>ping 192.168.2.3

Pinging 192.168.2.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>|
```

Рис.22 – «Проверка первого сегмента»

Проверяем связь внутри второго сегмента (рисунок 23)

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.3.3

Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.3.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Рис.23 – «Проверка второго сегмента»

Далее проверим связь между сегментами. Связь есть (см. рисунок 24)

```
C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

Рис.24 – «Проверка связи между сегментами»

Вывод: таким образом, в ходе выполнения лабораторной работы были получены практические навыки по настройке маршрутизации.

Ответы на контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятиям «магистральная сеть» и «автономные системы»

Магистральная сеть (backbone network) — это высокоскоростная сеть, соединяющая различные сегменты сети и обеспечивающая обмен данными между ними. Она используется для передачи данных между локальными или региональными сетями и играет роль основного канала связи. Магистральные сети, как правило, работают на основе оптоволоконных технологий и поддерживают высокую пропускную способность.

Автономная система (Autonomous System, AS) — это совокупность IP-сетей и маршрутизаторов, управляемых одним или несколькими администраторами, которая использует единый протокол маршрутизации (чаще всего — внутренний, IGP) и имеет уникальный идентификатор AS. Такие системы обмениваются маршрутной информацией с другими автономными системами через внешние протоколы маршрутизации (например, BGP).

2. Раскройте различие внутренних и внешних шлюзов

Внутренние шлюзы (Internal Gateway) — используются для маршрутизации трафика внутри автономной системы. Они работают с протоколами внутренней маршрутизации (IGP) и управляют маршрутами между сетями одной организации.

Внешние шлюзы (External Gateway) — предназначены для маршрутизации между разными автономными системами. Они используют протоколы внешней маршрутизации (EGP или BGP) для обмена маршрутной информацией с внешними сетями.

3. Раскройте различие протоколов внутренних и внешних шлюзов

Протоколы внутренних шлюзов (IGP):

- Работают внутри одной автономной системы.
- Быстро сходятся, проще в настройке.

Примеры: RIP, OSPF, IS-IS, EIGRP.

Протоколы внешних шлюзов (EGP/BGP):

- Используются для взаимодействия между автономными системами.
- Более масштабируемые, гибкие, но медленнее сходятся.

Примеры: BGP (основной протокол внешней маршрутизации).

4. Раскройте различие протоколов EGP и BGP

EGP (Exterior Gateway Protocol) — устаревший протокол, использовавшийся для обмена маршрутами между автономными системами. Он имел ограниченные возможности и не поддерживал сложные топологии.

BGP (Border Gateway Protocol) — современный и универсальный протокол внешней маршрутизации:

- Поддерживает политическую маршрутизацию (маршруты можно выбирать по правилам).
- Позволяет работать с большими таблицами маршрутизации.
- Учитывает множество атрибутов при выборе маршрута (AS-PATH, MED, LOCAL_PREF и др.).
- Является основой работы Интернета сегодня.

5. Приведите примеры внутренних протоколов IGP

RIP (Routing Information Protocol) — один из самых старых протоколов маршрутизации, использующий количество переходов (hops) как метрику.

OSPF (Open Shortest Path First) — протокол с поддержкой иерархии, использующий алгоритм Дейкстры и стоимость (cost) как метрику.

IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) — похож на OSPF, применяется в крупных сетях и операторах связи.

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) — проприетарный протокол Cisco, основан на алгоритме DUAL, сочетает преимущества RIP и OSPF.

6. Опишите назначение протокола RIP

RIP (Routing Information Protocol) — это дистанционно-векторный протокол маршрутизации, используемый для обмена маршрутной информацией между маршрутизаторами в пределах одной автономной системы.

Использует количество переходов (hops) как метрику. Максимальное число переходов — 15, 16 — считается недостижимым маршрутом. Обновления таблиц маршрутизации происходят каждые 30 секунд. Прост в настройке и подходит для небольших сетей.

7. Назовите метрики, предусмотренные стандартом протокола RIP для определения расстояния до сети

Основная метрика в RIP — это число переходов (hop count). Каждый маршрутизатор на пути до назначения увеличивает счётчик на 1. Таким образом, маршрут с наименьшим числом переходов считается предпочтительным.

8. Приведите этапы построения таблиц маршрутизации с помощью протокола RIP

1. Инициализация — при запуске маршрутизатор отправляет запросы (RIP request) к соседям.
2. Получение обновлений — маршрутизаторы обмениваются маршрутной информацией каждые 30 секунд.
3. Построение таблицы — маршрутизатор заполняет таблицу маршрутизации на основе наименьшего количества переходов.
4. Обновление таблиц — при получении новых данных маршрутизатор пересчитывает маршруты.
5. Удаление неактуальных маршрутов — если маршрут не обновлялся в течение 180 секунд, он удаляется как недействительный.

9. Назовите механизмы уведомления о недействительных маршрутах в протоколе RIP

Route Invalid Timer — по истечении 180 секунд без обновлений маршрут помечается как недействительный.

Hold-down Timer — временно блокирует изменение маршрута после получения информации о его недоступности.

Flush Timer — удаляет маршрут из таблицы по истечении времени.

10. Перечислите методы борьбы с ложными маршрутами в протоколе RIP

Split Horizon — маршрутизатор не пересылает маршрут обратно по интерфейсу, с которого он был получен.

Route Poisoning — если сеть становится недоступной, маршрут до неё объявляется с метрикой 16 (недостижимость).

Hold-down Timer — после получения сообщения об ошибке временно блокирует изменения маршрута, чтобы избежать "флуктуаций".

Triggered Updates — немедленная рассылка обновлений маршрута при изменении состояния маршрута, а не ждать 30 секунд.

11.. Раскройте сущность метода расщепления горизонта (Split Horizon)

Метод расщепления горизонта (Split Horizon) — это механизм в протоколах дистанционно-векторной маршрутизации (например, RIP), который предотвращает петли маршрутизации.

Суть метода:

Маршрутизатор не отправляет информацию о маршруте в тот интерфейс, откуда он его получил. Это означает, что если маршрутизатор узнал о маршруте к сети через интерфейс А, он не будет рассылать обратно этот маршрут через интерфейс А.

Зачем это нужно:

1. Исключает ситуации, при которых маршрутизаторы начинают "обучать" друг друга одним и тем же маршрутам, создавая бесконечные петли.
2. Снижает ненужный сетевой трафик и увеличивает стабильность маршрутов.

12. Раскройте сущность метода триггерных обновлений (Triggered Updates)

Триггерные обновления — это механизм ускоренной рассылки информации о маршрутах.

Суть метода: В отличие от регулярных обновлений, которые отправляются через фиксированный интервал времени (например, каждые 30 секунд в RIP), триггерные обновления происходят немедленно, как только маршрут становится недоступным или изменяется.

Преимущества:

1. Быстрая реакция сети на изменения.
2. Снижение времени, в течение которого маршрутизаторы имеют устаревшую информацию.
3. Быстрое исключение «плохих» маршрутов из таблицы маршрутизации.

13. Раскройте сущность метода замораживания изменений (Hold-down Timer)

Метод замораживания изменений, или таймер подавления изменений (Hold-down Timer) — это способ предотвращения флуктуаций маршрутов и петель при изменении состояния сети.

Суть метода: Когда маршрутизатор получает информацию о том, что определённый маршрут недоступен, он помечает этот маршрут как недействительный и не принимает альтернативные маршруты в течение определённого времени (например, 180 секунд). Это позволяет убедиться, что маршрут действительно недоступен, и избежать принятия ложной информации от соседей, которые ещё не обновили свои таблицы.

Назначение:

- Стабилизация таблицы маршрутизации.
- Предотвращение быстрых колебаний и ошибок, вызванных задержками в распространении информации.

14. Раскройте назначение протокола OSPF (Open Shortest Path First)

OSPF (Open Shortest Path First) — это протокол маршрутизации с открытым стандартом, принадлежащий к классу протоколов состояния канала (link-state protocols). Он применяется для маршрутизации внутри автономных систем (IGP).

Особенности:

1. Использует алгоритм Дейкстры (SPF — Shortest Path First) для расчёта наикратчайших путей.

2. Поддерживает иерархическую маршрутизацию (поддержка областей — Areas).
3. Поддерживает быструю сходимость и масштабируемость.
4. Учитывает стоимость интерфейса (cost) как метрику, которая может быть основана на пропускной способности или вручную задана.

Преимущества:

- Высокая скорость распространения изменений.
- Оптимизация маршрутов на основе различных критериев.
- Эффективная поддержка больших сетей.

15. Приведите этапы построения таблиц маршрутизации с помощью протокола OSPF

1. Формирование соседских отношений (Adjacency):
2. OSPF-роутеры обмениваются hello-пакетами и устанавливают связь с соседями.
3. Обмен базой состояния канала (Link-State Database):
4. Все маршрутизаторы обмениваются LSA (Link State Advertisements), описывающими состояние их интерфейсов.
5. Сбор общей карты сети: на основе полученной информации каждый маршрутизатор строит единую топологию сети.
6. Применение алгоритма SPF (алгоритм Дейкстры) для определения кратчайшего пути до каждой подсети.
7. Формирование таблицы маршрутизации (Routing Table):
8. Сформированные маршруты добавляются в таблицу маршрутизации с указанием стоимости и следующего хопа.

16. Перечислите недостатки протокола OSPF

1. Несмотря на мощный функционал, у OSPF есть ряд недостатков:
2. Сложность конфигурации — особенно при разделении на области.
3. Большая нагрузка на CPU и память маршрутизаторов (в сравнении с RIP), особенно при больших таблицах топологии.
4. Необходимость синхронизации базы состояния канала — особенно при сбоях в сети, может возникнуть большой объем LSA-трафика.
5. Порог входа — требуется хорошее понимание концепций протокола для корректной настройки.
6. Нет шифрования в базовой реализации — необходимо использовать IPSec или другие механизмы безопасности.