**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Факультет цифровых трансформаций**

**Дисциплина:**

«**Телекоммуникационные системы и технологии**»

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5**

«Маршрутизация в IP сетях»

**Выполнили:**

Гаджиев С. И., Васильков Д. A., Лавренов Д. А. M3304

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Pulpy\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

**Проверила:**

Дяченко Екатерина Олеговна

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(отметка о выполнении)

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

***Цель работы:***

Получить представление о работе IP маршрутизатора; получить опыт в составлении таблиц маршрутизации и работе протоколов внутренней и внешней маршрутизации.

***Требования:***

Для выполнения работы необходима установленная среда моделирования Cisco Packet Tracer.

***Порядок выполнения работы:***

***Часть 1. Настройка инфраструктуры***

1. Реализовать схему, приведенную на рисунке 1, смоделировав ее в программе Packet Tracer. Обратите внимание, что сеть №3 — это одна локальная сеть, в которой маршрутизаторы соединяются через коммутатор. Расположите по одному компьютеру в сети №1, №4, №5.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

1. Имеется следующее сетевое оборудование:

a. Коммутатор Cisco 2960-24TT (1 шт)

b. Маршрутизатор Router-PT (4 шт)

c. Компьютеры (3 шт)

d. Коммуникационные модули и кабели – в нужном количестве.

3. Для всех сетей выберите подсети из сети 192.168.0.0/24.

4. Проверьте доступность ближайших соседей в локальных сетях

***Часть 2. Настройка статической маршрутизации***

1. И настройте статическую маршрутизацию в данной сети.

2. Проверить возможность передачи пакетов данных между всеми узлами модели.

3. Выведите на консоль и сохраните таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов.

***Часть 3. Настройка динамической маршрутизации***

1. В том же файле модели создайте копию вашей сети.

2. Для всех сетей выберите подсети из сети 192.168.1.0/24.

3. Проверьте доступность ближайших соседей в локальных сетях.

4. Настройте работу протокола RIP2 на всех маршрутизаторах, так чтобы:

a. маршрутные записи не объединялись

b. рассылка таблиц осуществлялась только через интерфейсы, подключенные к другим маршрутизаторами

5. Включите вывод отладочных сообщений на консоль маршрутизаторов.

6. Убедитесь, что вся необходимая информация получена.

7. Проверить возможность передачи пакетов данных между всеми узлами модели.

8. Выведите на консоль и сохраните таблицы маршрутизации всех маршрутизаторов.

***Часть 4. Создание дополнительных сетей***

1. В том же файле модели создайте две дополнительных сети из одного маршрутизатора и одного компьютера.

2. Адреса для сетей назначьте 192.168.2.0/24 и 192.168.3.0.24

***Часть 5. Объединение сетей***

1. Созданные вами сети – это автономные системы. В настройке используйте следующие номера AS:

a. 192.168.0.0/24 – 100

b. 192.168.1.0/24 – 101

c. 192.168.2.0/24 – 102

d. 192.168.3.0/24 – 103

2. Соедините сети, так как показано на рис. 2. Если нужно, добавьте в маршрутизаторы необходимые интерфейсы. Для сетей-соединения используйте отельные полсети из сети 10.0.0.0/16.

Изображение выглядит как линия, диаграмма, График

Автоматически созданное описание

1. Соедините сети, так как показано на рис. 2. Если нужно, добавьте в маршрутизаторы необходимые интерфейсы. Для сетей-соединения используйте отельные подсети из сети 10.0.0.0/16.
2. Настройте edge маршрутизатор. Для AS 100 и 101 – это будет маршрутизатор, помеченный звёздочкой, на рис 1. Для остальных AS – единственные в них маршрутизаторы. При настройке создайте пиринги со всеми AS.
3. Убедитесь, наблюдая за таблицами маршрутизации, что маршруты обновились.
4. Внутри AS 100 на маршрутизаторах, не являющимися пограничными, установите в качестве default gateway – соответствующий внутренний ip edge маршрутизатора. Для этого можно использовать стандартный адрес 0.0.0.0 и маску 0.0.0.0.
5. В edge маршрутизаторе в AS 101 используйте команду (config-router)#default-information originate чтобы распространить маршрут по умолчанию. На остальных маршрутизаторах сети он должен обновиться сам.

Примечание: BGP роутер анонсирует только те сети, маршруты к которым он «знает». На AS 101 все IP сети входят в одну большую IP сеть. Логично объявлять один анонс на эту сеть целиком, а не несколько анонсов на каждую мелкую сеть. Для этого на маршрутизаторе надо добавить маршрут на общую сеть для анонса при этом в качестве gateway следует указать Null 0 интерфейс (например ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 Null0).

8. Провидите трассировку маршрута между компьютерами из всех AS. При трассировке из AS 101 и 102 задействуете по одному компьютеру из LAN1 и LAN5.

9. Отключите линию между AS 102 и AS 100. Повторите трассировку. Сравните результаты.

***Понятийный минимум по работе:***

1. IP сеть

*Ответ*: IP сеть — это группа устройств, которые могут обмениваться данными по протоколу IP (Internet Protocol). Каждое устройство в сети имеет уникальный IP-адрес, который позволяет идентифицировать его и маршрутизировать пакеты данных между устройствами.

2. Маршрут

*Ответ*: Маршрут — это путь, по которому данные передаются от источника к назначению через сеть. Маршрут может включать несколько промежуточных узлов (маршрутизаторов) и определяется на основе адресов назначения и правил маршрутизации.

3. Метрика

*Ответ*: Метрика — это значение, которое используется для оценки "стоимости" маршрута в таблице маршрутизации. Метрика может основываться на различных факторах, таких как задержка, пропускная способность, надежность и другие. Чем ниже метрика, тем предпочтительнее маршрут.

4. Таблица маршрутизации.

*Ответ*: Таблица маршрутизации — это структура данных, используемая маршрутизаторами для хранения информации о доступных маршрутах и их метриках. Таблица содержит записи о сетях, которые можно достичь, и информацию о том, через какой интерфейс или следующий узел следует передавать данные.

5. Default Gateway

*Ответ*: Default Gateway (шлюз по умолчанию) — это устройство (обычно маршрутизатор), к которому отправляются пакеты, предназначенные для сетей, находящихся вне локальной сети. Если в таблице маршрутизации не найден конкретный маршрут, данные передаются через шлюз по умолчанию.

6. Порядок поиска маршрута по таблице маршрутизации.

*Ответ*: при поиске маршрута по таблице маршрутизации маршрутизатор выполняет следующие шаги:

1. Сравнивает IP-адрес назначения с записями в таблице.
2. Находит наиболее специфичное (длинное) совпадение с адресом назначения.
3. Проверяет метрики для определения наилучшего маршрута.
4. Если нет подходящего маршрута, используется шлюз по умолчанию.

7. RIP, принципы распространения маршрутной информации

*Ответ*: RIP (Routing Information Protocol) — это протокол маршрутизации, использующий метрику "количество хопов" для определения оптимального маршрута. Принципы:

* Обмен маршрутной информацией происходит периодически (обычно каждые 30 секунд) между соседними маршрутизаторами.
* Принимается во внимание максимальное количество хопов (не более 15) для определения доступности сети.
* Использует алгоритм "Bellman-Ford" для обновления таблиц маршрутизации.

8. BGP, принцип распространения маршрутной информации

*Ответ*: BGP (Border Gateway Protocol) — это протокол межсетевой маршрутизации, используемый для передачи маршрутной информации между автономными системами (AS). Принципы:

* BGP использует путь (AS-path) для определения маршрутов и предотвращения зацикливания.
* Обмен маршрутной информацией осуществляется по запросу, а не периодически, что делает его более эффективным.
* Поддерживает политику маршрутизации, позволяя администраторам управлять маршрутами на основе различных критериев.

9. BGP пир.

*Ответ*: BGP пир (BGP peer) — это соседний маршрутизатор, с которым BGP обменивается маршрутной информацией. Пиры могут быть внутренними (iBGP) в пределах одной автономной системы или внешними (eBGP) между различными AS. Установление сессии между пирами позволяет им обмениваться маршрутами.

10. BGP анонс сети.

*Ответ*: BGP анонс сети — это процесс, при котором BGP маршрутизатор объявляет другим маршрутизаторам о доступности определенной сети. Анонс включает информацию о сети (например, IP-адрес и маску подсети) и путь (AS-path), по которому маршруты могут быть достигнуты. Этот процесс позволяет другим маршрутизаторам обновлять свои таблицы маршрутизации, добавляя новую информацию о сетях.