**1.    Настройка маршрутизатора для связи между двумя локальными сетями. (По предложенной топологии)**

Для того чтобы устройства из двух разных подсетей могли обмениваться данными, необходимо настроить маршрутизатор, подключённый к обеим сетям. Такой маршрутизатор выполняет функцию межсетевого шлюза (default gateway) и маршрутизирует трафик между подсетями.

Пример:

Допустим, есть две локальные сети:

* **LAN1:** 192.168.1.0/24 (интерфейс G0/0 маршрутизатора)
* **LAN2:** 192.168.2.0/24 (интерфейс G0/1 маршрутизатора)

Настройка интерфейсов:

Router(config)# interface GigabitEthernet0/0

Router(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0

Router(config-if)# no shutdown

Router(config)# interface GigabitEthernet0/1

Router(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0

Router(config-if)# no shutdown

Теперь все устройства в сети 192.168.1.0/24 указывают шлюзом IP-адрес 192.168.1.1, а устройства в сети 192.168.2.0/24 — 192.168.2.1. При этом маршрутизатор сам знает о существовании этих сетей и может передавать пакеты между ними.

**2.    Создание и настройка виртуального интерфейса VLAN на коммутаторе. (По предложенной топологии)**

**VLAN (Virtual Local Area Network)** позволяет логически разделить один физический коммутатор на несколько изолированных сетей. Чтобы коммуникатор "знал", куда направлять трафик VLAN, создаются виртуальные интерфейсы — **SVI (Switch Virtual Interfaces)**.

Пример: Создание VLAN 10 и настройка интерфейса VLAN 10

Switch(config)# vlan 10

Switch(config-vlan)# name SALES

Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# interface vlan 10

Switch(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Switch(config-if)# no shutdown

SVI используется для:

* Управления коммутатором (через IP).
* Взаимодействия между VLAN через маршрутизацию (если это L3-коммутатор).

Также необходимо привязать порты к VLAN:

Switch(config)# interface range FastEthernet0/1 - 10

Switch(config-if-range)# switchport mode access

Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10

**3.    Установка и настройка инструментов удаленного управления (SSH) на сетевом устройстве.**

SSH (**Secure Shell**) — протокол безопасного удалённого управления сетевыми устройствами. Он шифрует все команды и передаваемые данные, в отличие от Telnet.

Шаги по настройке SSH на маршрутизаторе или коммутаторе Cisco:

**Установка имени устройства и домена:**

Switch(config)# hostname Switch1

Switch1(config)# ip domain-name localnet

**Создание криптографических ключей:**

Switch1(config)# crypto key generate rsa

The key modulus size can be between 360 and 2048 bits.

Choose 1024 или 2048:

Switch1(config)# 1024

**Создание пользователя:**

Switch1(config)# username admin privilege 15 secret strongpassword

**Настройка линий VTY (терминального доступа):**

Switch1(config)# line vty 0 4

Switch1(config-line)# login local

Switch1(config-line)# transport input ssh

**Включение SSH версии 2 (рекомендуется):**

Switch1(config)# ip ssh version 2

**Проверка:**

Switch1# show ip ssh

Теперь можно подключаться к устройству по SSH через IP-адрес:

bash

КопироватьРедактировать

ssh admin@192.168.X.X

**4.    Создание DHCP-пула и настройка параметров выдачи IP-адресов на маршрутизаторе. (По предложенной топологии)**

**DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)** — это протокол, позволяющий автоматически выдавать IP-адреса и другие сетевые параметры (шлюз, DNS и т. д.) клиентским устройствам в сети. DHCP-режим часто используется в локальных сетях для упрощения управления IP-адресами.

**DHCP-пул** — это диапазон IP-адресов, из которого маршрутизатор будет назначать адреса клиентским устройствам.

Основные параметры, которые настраиваются при создании DHCP-пула:

* **Network** — IP-сеть, к которой относится пул.
* **Default-router (шлюз)** — адрес маршрутизатора, который будет указываться клиентам как основной шлюз.
* **DNS-server** — адрес DNS-сервера.
* **Lease** — срок аренды IP-адреса (по умолчанию временный, но может быть постоянным).

Пример конфигурации DHCP-пула на маршрутизаторе Cisco:

plaintext

КопироватьРедактировать

Router(config)# ip dhcp pool LAN1

Router(dhcp-config)# network 192.168.1.0 255.255.255.0

Router(dhcp-config)# default-router 192.168.1.1

Router(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8

Router(dhcp-config)# lease 1 0 0   ← 1 день

Также исключаются из пула статические адреса:

Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 -192.168.1.10

Это нужно, например, чтобы не выдать IP-адрес маршрутизатора или серверов клиентским устройствам.

**5.    Включите протокол маршрутизации OSPF на маршрутизаторе и коммутаторе и обеспечьте связность. По предложенной топологии)**

**OSPF (Open Shortest Path First)** — это протокол динамической маршрутизации внутреннего шлюза (IGP), который строит карту сети с помощью алгоритма Дейкстры и выбирает кратчайший путь на основе стоимости (cost).

OSPF позволяет:

* Автоматически узнавать маршруты до других сетей.
* Обеспечивать отказоустойчивость и автоматическую перестройку маршрутов.
* Разделять сеть на области (area) для оптимизации.

Настройка OSPF на маршрутизаторе Cisco:

plaintext

КопироватьРедактировать

Router(config)# router ospf 1

Router(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0

* 1 — идентификатор процесса OSPF.
* 192.168.1.0 0.0.0.255 — IP-сеть, где будет работать OSPF.
* area 0 — основная область (backbone), обязательная для любой OSPF-сети.

**Wildcard-маска** (например, 0.0.0.255) — это обратная маска подсети, противоположная стандартной маске.

Настройка OSPF на L3-коммутаторе (если поддерживается):

Коммутатор уровня 3 (Layer 3 Switch) настраивается аналогично маршрутизатору. Необходимо включить маршрутизацию:

Switch(config)# ip routing

Switch(config)# interface vlan 10

Switch(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Switch(config-if)# no shutdown

Switch(config)# router ospf 1

Switch(config-router)# network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0

Если используются интерфейсы SVI (виртуальные интерфейсы VLAN), OSPF применяется к ним.

**6.    Включите протокол маршрутизации BGP на маршрутизаторе и коммутаторе и обеспечьте связность. По предложенной топологии)**

**BGP (Border Gateway Protocol)** — это междоменный протокол маршрутизации, используемый для обмена информацией о маршрутах между автономными системами (AS) в Интернете.

Краткая теория BGP

* **Автономная система (AS)** — это сеть или группа сетей под единым административным контролем, имеющая уникальный номер AS.
* BGP — протокол с **внешней маршрутизацией** (EGP), который обеспечивает передачу маршрутов между разными AS.
* BGP — **протокол с установлением сессий TCP (порт 179)**, гарантирует надежную доставку обновлений маршрутов.
* В отличие от внутренних протоколов (например, OSPF, EIGRP), BGP ориентирован на **политику маршрутизации**, а не только на кратчайший путь.
* BGP использует **маршрутные атрибуты** (AS-path, next-hop, local-preference, MED и др.) для принятия решений о выборе лучшего маршрута.
* Основная задача BGP — **обмен маршрутами между AS** и поддержание согласованной маршрутизации в глобальном интернете.

Как происходит работа BGP в сети

**Установка BGP-сессии** Два роутера (соседа BGP, peer) устанавливают TCP-соединение на порту 179.  
 Соседи могут быть:

EBGP (между разными AS)

IBGP (внутри одного AS)

**Обмен маршрутами (Update)** После установления сессии соседи обмениваются информацией о доступных сетях и их атрибутах.

**Выбор лучших маршрутов** Каждый BGP-роутер применяет алгоритм выбора лучшего маршрута, учитывая атрибуты:

Самый короткий AS-path

Local Preference

MED (Multi-Exit Discriminator)

и другие

**Реклама маршрутов** Выбранные маршруты передаются другим BGP-соседям с учетом политик маршрутизации.

**Поддержка актуальности** BGP отслеживает состояние сессий и периодически обновляет маршруты. При изменении сети маршруты обновляются (Advertise/Withdraw).

Почему BGP так важен и почему он работает именно так

* **Глобальный масштаб**: Интернет состоит из множества автономных систем с разными владельцами, политиками и интересами. BGP позволяет им договариваться, как маршрутизировать трафик.
* **Гибкость политик**: BGP даёт возможность задавать сложные политики маршрутизации (например, предпочтение определённого пути, фильтрация маршрутов), что важно для провайдеров и крупных сетей.
* **Надёжность**: Использование TCP для сессий обеспечивает устойчивую и надежную связь между BGP-пирами.
* **Избежание маршрутизирующих петель**: Атрибут AS-path позволяет обнаруживать и предотвращать циклы в маршрутизации.

**Масштабируемость**: BGP способен обрабатывать тысячи маршрутов и менять топологию без сбоев.