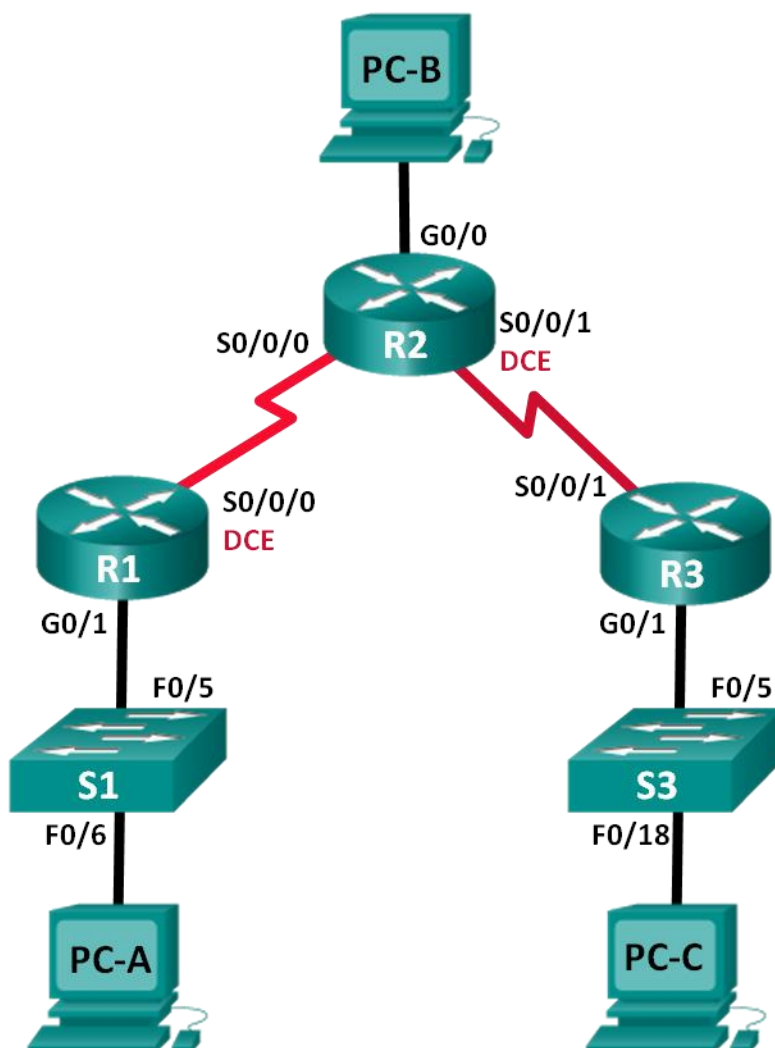


## Настройка основных параметров протокола RIPv2

### Топология



### Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/1	172.30.10.1	255.255.255.0	—
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	—
R2_ФАМИЛИЯ	G0/0	209.165.222.1	255.255.255.0	—

	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	—
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	—
R3	G0/1	172.30.30.1	255.255.255.0	—
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	—
S1	—	VLAN 1	—	—
S3	—	VLAN 1	—	—
PC-A	NIC	172.30.10.3	255.255.255.0	172.30.10.1
PC-B	NIC	209.165.222.2	255.255.255.0	209.165.222.1
PC-C	NIC	172.30.30.3	255.255.255.0	172.30.30.1

## Задачи

### Часть 1. Создание сети и настройка основных параметров устройства

### Часть 2. Настройка и проверка маршрутизации RIPv2

- Настройте на маршрутизаторах протокол RIPv2 и проверьте его работоспособность.
- Настройте пассивный интерфейс.
- Изучите таблицы маршрутизации.
- Отключите автоматическое объединение.
- Настройте маршрут по умолчанию. • Проверьте наличие сквозного соединения.

## Общие сведения/сценарий

Протокол RIP версии 2 (RIPv2) используется для маршрутизации IPv4-адресов в небольших сетях. RIPv2 — это бесклассовый протокол маршрутизации на базе векторов расстояния, определенный в RFC 1723. Поскольку RIPv2 является бесклассовым протоколом маршрутизации, маски подсетей включены в обновления маршрутизации. По умолчанию протокол RIPv2 автоматически суммирует сети на границах сети. После отключения функции автоматического суммирования протокол RIPv2 прекращает суммирование сетей по их классовому адресу на пограничных маршрутизаторах.

В данной лабораторной работе необходимо настроить топологию сети с использованием маршрутизации RIPv2, отключить автоматическое суммирование, указать маршрут по умолчанию и использовать команды CLI для отображения и проверки сведений о маршрутизации RIP.

**Примечание.** В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными сервисами Cisco 1941 (ISR) под управлением Cisco IOS версии 15.2(4) M3 (образ universalk9). Также используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 с операционной системой Cisco IOS версии 15.0(2) (образ lanbasek9). Можно использовать другие маршрутизаторы, коммутаторы и версии Cisco IOS. Доступные команды и результаты их выполнения зависят от модели устройства и версии Cisco IOS и могут отличаться от тех, которые приведены в этой лабораторной работе. Правильные идентификаторы интерфейса см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание.** Убедитесь, что у всех маршрутизаторов и коммутаторов была удалена начальная конфигурация. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

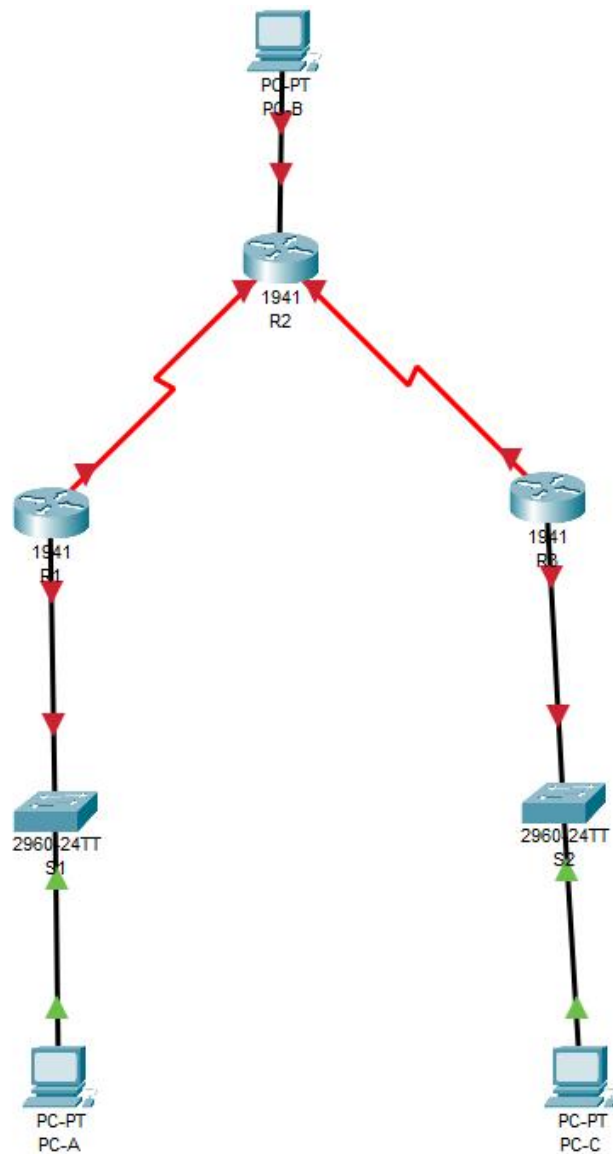
## Необходимые ресурсы

- 3 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель).
- 2 коммутатора (Cisco 2960 с операционной системой Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9) или аналогичная модель).
- 3 ПК (ОС Windows с программой эмуляции терминала, например, Tera Term).
- Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты. • Кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

## Часть 1: Создание сети и настройка основных параметров устройства

В части 1 вам предстоит создать топологию сети и настроить основные параметры.

### Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.



**Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутатора.**

**Шаг 3: Настройте основные параметры на каждом маршрутизаторе и коммутаторе. а.**

Отключите поиск DNS.

- b. Настройте имена устройств в соответствии с топологией.
- c. Настройте шифрование пароля.
- d. Назначьте **class** в качестве пароля привилегированного режима EXEC.
- e. Назначьте **cisco** в качестве паролей консоли и VTY.
- f. Настройте баннер MOTD (сообщение дня) для предупреждения пользователей о запрете несанкционированного доступа.
- g. Настройте **logging synchronous** на линии консоли.
- h. Назначьте IP-адреса всем интерфейсам в соответствии с таблицей адресации.
- i. Для каждого интерфейса настройте описание с IP-адресом.
- j. Если возможно, установите значение тактовой частоты для последовательного интерфейса DCE.
- k. Скопируйте текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

**S1, S2 настраивался по аналогии**

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#no ip domain lookup
S1(config)#service password-enc
S1(config)#line vty 0 15
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#logging sync
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#line console 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#logging sync
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#banner motd #Unauthorized access only
Enter TEXT message. End with the character '#'.
#

S1(config)#exit
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

S1#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

Router R2\_Sidorov, по аналогии в соответствии с табл. адресации были настроены R1 и R3

```
Router(config)#hostname R2_Sidorov
R2_Sidorov(config)#service password-enc
R2_Sidorov(config)#enable secret class
R2_Sidorov(config)#line console 0
R2_Sidorov(config-line)#password cisco
R2_Sidorov(config-line)#logging sync
R2_Sidorov(config-line)#login
R2_Sidorov(config-line)#exit
R2_Sidorov(config)#line vty 0 15
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2_Sidorov(config)#line vty 0 15
R2_Sidorov(config-line)#password cisco
R2_Sidorov(config-line)#logging sync
R2_Sidorov(config-line)#login
R2_Sidorov(config-line)#exit
R2_Sidorov(config)#banner motd #Unauthorized access only#
R2_Sidorov(config)#int g0/0
R2_Sidorov(config-if)#ip address 209.165.222.1 255.255.255.0
R2_Sidorov(config-if)#no shut

R2_Sidorov(config)#int g0/0
R2_Sidorov(config-if)#description Con to pcb
R2_Sidorov(config-if)#exit
R2_Sidorov(config)#int s0/0/0
R2_Sidorov(config-if)#desc con to r1
R2_Sidorov(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
R2_Sidorov(config-if)#exit
R2_Sidorov(config)#int s0/0/1
R2_Sidorov(config-if)#desc con to r3
R2_Sidorov(config-if)#ip address 10.2.2.2 255.255.255.252
R2_Sidorov(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2_Sidorov(config-if)#exit
R2_Sidorov(config)#int s0/0/0
R2_Sidorov(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R2_Sidorov(config-if)#exit
R2_Sidorov(config)#exit
R2_Sidorov#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2_Sidorov#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

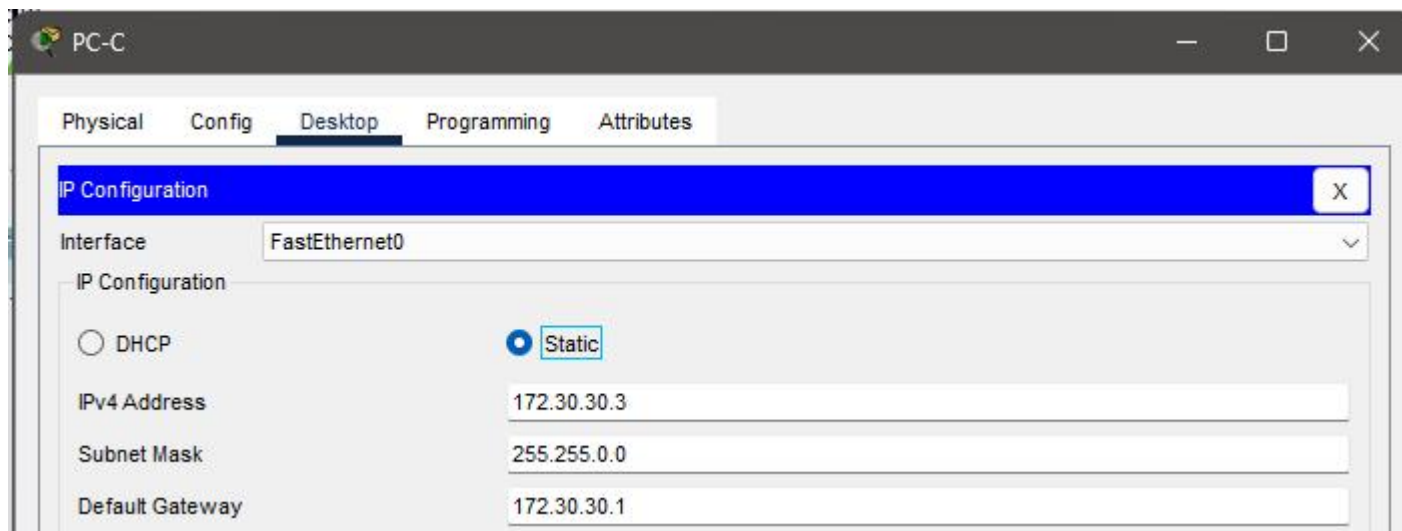
```

R2_Sidorov(config)#int s0/0/1
R2_Sidorov(config-if)#clock rate 128000
R2_Sidorov(config-if)#exit
```

#### Шаг 4: Настройте IP-адресацию на компьютере. Сведения об IP-адресах

компьютеров можно посмотреть в таблице адресации.

**PC-C, по аналогии для PC-B и PC-A в соотв. с таблицей адресации**



#### Шаг 5: Проверка связи.

На данный момент компьютеры не могут отправлять друг другу эхо-запросы.

- а. Каждая рабочая станция должна иметь возможность проводить эхо-тестирование присоединенного маршрутизатора. При неудачном выполнении эхо-запросов выполните поиск и устранение неполадок.

```
C:\> ping 172.30.10.1

Pinging 172.30.10.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.10.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.30.10.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\>ping 172.30.30.1

Pinging 172.30.30.1 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 172.30.30.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 172.30.30.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```



```
C:\>ping 209.165.222.1

Pinging 209.165.222.1 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.222.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 209.165.222.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 209.165.222.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 209.165.222.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 209.165.222.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

- b. Маршрутизаторы должны успешно отправлять эхо-запросы друг другу. При неудачном выполнении эхо-запросов выполните поиск и устранение неполадок.

```
R1#ping 10.1.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/9/10 ms

R3#ping 10.2.2.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/9/14 ms
```

## Часть 2: Настройка и проверка маршрутизации RIPv2

В части 2 необходимо будет настроить маршрутизацию RIPv2 на всех маршрутизаторах в сети, а затем убедиться, что таблицы маршрутизации обновляются правильно. После проверки RIPv2 вам предстоит отключить автоматическое суммирование, настроить маршрут по умолчанию и проверить сквозное соединение.

### Шаг 1: Настройте маршрутизацию по протоколу RIPv2.

- a. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R1 в качестве протокола маршрутизации и проинформируйте об этом соответствующие подключённые сети.

```
R1# config t
R1(config)# router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# passive-interface g0/1
R1(config-router)# network 172.30.0.0
R1(config-router)# network 10.0.0.0
```

Команда **passive-interface** прекращает отправку обновлений маршрутизации из указанного интерфейса. Данный процесс предотвращает нежелательную отправку маршрутизирующей информации в локальную сеть. Тем не менее, сеть, к которой относится указанный интерфейс, по-прежнему объявляется в обновлениях маршрутизации, которые отправляются из других интерфейсов.

```

-----, ---
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#passive-interface g0/1
R1(config-router)#network 172.30.0.0
R1(config-router)#network 10.0.0.0

```

- b. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R3 и воспользуйтесь командой **network**, чтобы добавить соответствующие сети и предотвратить обновления маршрутизации в интерфейсе локальной сети.

```

R3(config)#router rip
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#passive-interface g0/1
R3(config-router)#network 172.30.0.0
R3(config-router)#network 10.0.0.0

```

- c. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ и воспользуйтесь командой **network**, чтобы добавить соответствующие подключенные сети. Не объявляйте сеть 209.165.X+201.0.

**Примечание.** Не обязательно делать интерфейс G0/0 на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ пассивным, поскольку сеть, связанная с этим интерфейсом, не объявляется.

```

R2_Sidorov(config)#router rip
R2_Sidorov(config-router)#version 2
R2_Sidorov(config-router)#network 10.0.0.0
R2_Sidorov(config-router)#exit

```

## Шаг 2: Проверьте текущее состояние сети.

- a. Состояние двух последовательных каналов можно легко проверить с помощью команды **show ip interface brief** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ.

```

R2_Sidorov#show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	209.165.222.1	YES	manual	up	up
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/0	10.1.1.2	YES	manual	up	up
Serial0/0/1	10.2.2.2	YES	manual	up	up
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

- b. Проверьте наличие подключения между компьютерами.



## PC-A

```
C:\>ping 209.165.222.2

Pinging 209.165.222.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.10.1: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 172.30.10.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.30.10.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.222.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.30.30.3

Pinging 172.30.30.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=11ms TTL=125

Ping statistics for 172.30.30.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 4ms
```

## PC-C

```
C:\>ping 209.165.222.2

Pinging 209.165.222.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.30.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.30.30.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.30.30.1: Destination host unreachable.
Reply from 172.30.30.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.222.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.30.10.3

Pinging 172.30.10.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.10.3: bytes=32 time=15ms TTL=125
Reply from 172.30.10.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 172.30.10.3: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 172.30.10.3: bytes=32 time=10ms TTL=125

Ping statistics for 172.30.10.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 15ms, Average = 12ms
```

- с. Убедитесь в том, что протокол RIPv2 активирован на маршрутизаторах.

Чтобы проверить это, можно воспользоваться командами **debug ip rip**, **show ip protocols** и **show run**. Выходные данные команды **show ip protocols** для маршрутизатора R1 показаны ниже.

```
R1#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 23 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive 2
    Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
    Serial0/0/0         22
  Automatic network summarization is in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.0.0.0
    172.30.0.0
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/1
  Routing Information Sources:
    Gateway             Distance    Last Update
    10.1.1.2             120        00:00:09
  Distance: (default is 120)
```

Какие сведения подтверждают работу RIPv2 при выполнении команды **debug ip rip** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ?

```

R2_Sidorov#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R2_Sidorov#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (10.1.1.2)
RIP: build update entries
      10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (10.2.2.2)
RIP: build update entries
      10.1.1.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.1.1.1 on Serial0/0/0
      172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

```

Какие сведения подтверждают работу RIPv2 при выполнении команды **show run** на маршрутизаторе R3?

```

router rip
version 2
passive-interface GigabitEthernet0/1
network 10.0.0.0
network 172.30.0.0

```

d. Отключите автоматическое суммирование маршрутов.

Локальные сети, подключенные к маршрутизаторам R1 и R3, состоят из «разорванных» сетей. Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ отображает в таблице маршрутизации два пути к сети 172.30.0.0/16, имеющие одинаковую стоимость. Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ отображает только адрес главной классовой сети 172.30.0.0, но не отображает подсети этой сети.

```

R2_Sidorov#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
R       172.30.0.0/16 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:14, Serial0/0/1
           [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:11, Serial0/0/0
    209.165.222.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.222.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       209.165.222.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

Маршрутизатор R1 отображает только собственную подсеть для сети 172.30.10.0/24. В таблице маршрутизации R1 нет маршрута для подсети 172.30.30.0/24 маршрутизатора R3.



```

R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:06, Serial0/0/0
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R       172.30.0.0/16 is possibly down, routing via 10.1.1.2, Serial0/0/0
C       172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Маршрутизатор R3 отображает только собственную подсеть для сети 172.30.30.0/24. В таблице маршрутизации R3 нет маршрута для подсетей 172.30.10.0/24 маршрутизатора R1.

```

R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R       10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:06, Serial0/0/1
C       10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 3 masks
R       172.30.0.0/16 is possibly down, routing via 10.2.2.2, Serial0/0/1
C       172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```

Чтобы определить маршруты, полученные в обновлениях RIP от маршрутизатора R3, используйте команду **debug ip rip** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ. Укажите их далее.

```

R2_Sidorov#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
      172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops

```

Маршрутизатор R3 не передает какие-либо подсети 172.30.0.0, только суммарный маршрут 172.30.0.0/16, включая маску подсети. Поэтому таблицы маршрутизации на R1 и R2\_ФАМИЛИЯ не отображают подсети 172.30.0.0 на R3.

### Шаг 3: Отключите автоматическое объединение.

- а. Для отключения автоматического суммирования в RIPv2 используется команда **no auto-summary**. Отключите автоматическое суммирование на всех маршрутизаторах. Маршрутизаторы больше не суммируют маршруты на границах главной классовой сети. Маршрутизатор R1 приведен здесь в качестве примера.

```
R2_Sidorov(config)#router rip
R2_Sidorov(config-router)#no auto-sum

Enter configuration commands, one
R3(config)#router rip
R3(config-router)#no aut
R3(config-router)#no auto-summary

R1#conf t
Enter configuration commands,
R1(config)#router rip
R1(config-router)#no auto0sum
```

- б. Чтобы очистить таблицу маршрутизации, используйте команду **clear ip route \***.

```
R1#clear ip route *

R2_Sidorov#clear ip route *

R3#clear ip route *
```

- с. Изучите таблицы маршрутизации. Не забывайте, что после очистки таблиц маршрутизации потребуется некоторое время для выравнивания их содержимого.

Подсети LAN, подключенные к маршрутизаторам R1 и R3, должны быть включены во все три таблицы маршрутизации.

```
R2_Sidorov#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
172.30.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R    172.30.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:06, Serial0/0/0
R    172.30.30.0/24 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:08, Serial0/0/1
209.165.222.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.222.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    209.165.222.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R    172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
```

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R    10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:16, Serial0/0/1
C    10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R    172.30.10.0/24 [120/2] via 10.2.2.2, 00:00:16, Serial0/0/1
C    172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

- d. Чтобы проверить обновления RIP, на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ используйте команду **debug ip rip**.

R2\_ФАМИЛИЯ# **debug ip rip**

Через 60 секунд выполните команду **no debug ip rip**.

Какие маршруты содержатся в обновлениях RIP, принятых от R3?



```

R2_Sidorov#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
R2_Sidorov#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (10.1.1.2)
RIP: build update entries
    10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    172.30.30.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (10.2.2.2)
RIP: build update entries
    10.1.1.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    172.30.10.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
    172.30.30.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.1.1.1 on Serial0/0/0
    172.30.10.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2_Sidorov#RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 (10.1.1.2)
RIP: build update entries
    10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    172.30.30.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/1 (10.2.2.2)
RIP: build update entries
    10.1.1.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
    172.30.10.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
    172.30.30.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

R2_Sidorov#RIP: received v2 update from 10.1.1.1 on Serial0/0/0
    172.30.10.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops

```

#### Шаг 4: Настройка и перераспределение маршрута по умолчанию для доступа к Интернету

- a. На маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ создайте статический маршрут к сети 0.0.0.0 0.0.0.0 с помощью команды **ip route**. В результате весь трафик с неизвестным адресом назначения будет пересылаться на компьютер PC-B с адресом 209.165.X+201.2, моделируя Интернет путем настройки шлюза «последней надежды» на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ.

```
R2_Sidorov(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.222.2
```

- b. Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ объявит маршрут для других маршрутизаторов, если команда **default-information originate** будет добавлена в его конфигурацию RIP.

```

R2_Sidorov(config)#router rip
R2_Sidorov(config-router)#default-information originate

```

#### Шаг 5: Проверка конфигурации маршрутизации

- a. Просмотрите таблицу маршрутизации маршрутизатора R1.

```

R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 10.1.1.2 to network 0.0.0.0

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R    10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:23, Serial0/0/0
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R    172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:23, Serial0/0/0
R*   0.0.0.0/0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:23, Serial0/0/0

```

- b. Просмотрите таблицу маршрутизации на R2\_ФАМИЛИЯ. Каким образом путь для интернет-трафика появился в таблице маршрутизации маршрутизатора R2\_ФАМИЛИЯ?

```

R2_Sidorov#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.165.222.2 to network 0.0.0.0

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
172.30.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
R    172.30.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:21, Serial0/0/0
R    172.30.30.0/24 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:02, Serial0/0/1
209.165.222.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.222.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    209.165.222.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.222.2

```

## Шаг 6: Проверьте подключение.

- a. Смоделируйте отправку трафика в Интернет, отправив эхо-запросы от узла PC-A и PC-C в сеть 209.165.X+201.2.

Успешно ли выполнена проверка связи? \_\_\_\_\_

- b. Убедитесь в том, что узлы в разбитой на подсети сети могут достичь друг друга. Для этого выполните эхо-запрос между узлами PC-A и PC-C.

Успешно ли выполнена проверка связи? \_\_\_\_\_ **Примечание.** Может потребоваться

отключение межсетевого экрана на компьютерах.

## PC-A

```
C:\>ping 209.165.222.2

Pinging 209.165.222.2 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=6ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.222.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 12ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.30.30.3

Pinging 172.30.30.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=14ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=10ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 172.30.30.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 9ms
```

## PC-C

```
C:\>ping 209.165.222.2

Pinging 209.165.222.2 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 209.165.222.2: bytes=32 time=10ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.222.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 9ms

C:\>ping 172.30.30.3

Pinging 172.30.30.3 with 32 bytes of data:

Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 172.30.30.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 6ms, Average = 5ms
```



## **1. Характеристика механизмов пересылки пакетов и источников получения маршрутов:**

Механизмы пересылки пакетов включают в себя прямую пересылку (forwarding), которая осуществляется маршрутизатором на основе информации в его таблице маршрутизации. Таблица маршрутизации содержит записи о том, какие пакеты отправлять и через какие интерфейсы и маршруты.

Источники получения маршрутов в таблице маршрутизации могут включать:

Статические маршруты: Настроенные администратором вручную.

Динамические маршруты: Получаемые от протоколов динамической маршрутизации, таких как RIP, OSPF, EIGRP, BGP и др.

По умолчанию (default routes): Маршруты, которые используются для направления всех пакетов, не соответствующих другим маршрутам в таблице маршрутизации.

## **2. Определение понятия “административное расстояние” (AD) и его использование в RIP:**

Административное расстояние (AD) это мера надежности или доверия к источнику маршрута. В протоколе RIP по умолчанию AD равно 120. Его можно посмотреть, используя команду show ip route на маршрутизаторе Cisco.

## **3. Целесообразность настройки динамической маршрутизации и определение понятия “метрика маршрута”:**

Динамическая маршрутизация целесообразна в случаях, когда сеть динамична, подвержена частым изменениям топологии или когда требуется автоматическое обнаружение и восстановление маршрутов. Метрика маршрута это числовая оценка качества или стоимости маршрута, которая используется для выбора наилучшего маршрута к конкретному пункту назначения.

## **4. Проведите краткую сравнительную характеристику статической и динамической маршрутизации:**

**Статическая маршрутизация:**

Преимущества:

- Простота настройки: Статические маршруты настраиваются вручную администратором, что делает процесс простым и прозрачным.
- Предсказуемость: Маршруты остаются неизменными, пока их не изменит администратор, что обеспечивает стабильность сети.

Недостатки:

- Неэффективность в динамических средах: В динамичных сетях изменение топологии может требовать регулярного обновления статических маршрутов.
- Ресурсозатратность: На больших сетях администрирование статических маршрутов может быть трудоёмким и требовать больших ресурсов.

### **Динамическая маршрутизация:**

Преимущества:

- Автоматизация: Маршруты обновляются и подстраиваются автоматически в ответ на изменения топологии сети.
- Эффективность: В динамической среде динамическая маршрутизация может обеспечить более эффективное использование сетевых ресурсов.
- Недостатки:
- Сложность настройки: Настройка и поддержка протоколов динамической маршрутизации требует определённого уровня знаний и опыта.
- Возможность возникновения проблем: Неверная настройка или непредвиденные обстоятельства могут привести к проблемам с маршрутизацией.

### **Протоколы динамической маршрутизации:**

Протоколы динамической маршрутизации делятся на две основные категории: внутренние и внешние.

Внутренние протоколы маршрутизации работают в пределах одной автономной системы (AS) и включают в себя:

RIP (Routing Information Protocol): Простой и распространённый протокол, который измеряет метрику маршрута по количеству прыжков (hops) до целевой сети.

OSPF (Open Shortest Path First): Продвинутый протокол, использующий стоимость маршрута, основанную на пропускной способности (bandwidth).

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol): Cisco-специфичный протокол, который учитывает несколько факторов, таких как пропускная способность, задержка, надёжность и загрузка канала.

Внешние протоколы маршрутизации используются для обмена маршрутами между различными автономными системами и включают в себя:

BGP (Border Gateway Protocol): Протокол маршрутизации, используемый в Интернете, который обменивается информацией о маршрутах между различными автономными системами.

## **5. Назначение протоколов динамической маршрутизации и их компоненты:**

Протоколы динамической маршрутизации нужны для автоматического обнаружения и обновления маршрутов в сети. Они включают в себя механизмы обмена сообщениями между маршрутизаторами, алгоритмы выбора маршрутов и техники сходимости.

## **6. Вычисление метрики для протоколов RIP, OSPF и EIGRP и распределение нагрузки:**

Для RIP метрика основана на количестве прыжков до целевой сети.

OSPF использует стоимость маршрута, которая зависит от пропускной способности канала.

EIGRP вычисляет метрику, учитывая пропускную способность, задержку, надёжность и загрузку канала. Распределение нагрузки при использовании динамической маршрутизации основано на механизмах балансировки нагрузки, таких как равновесие нагрузки на основе маршрутов или потоков данных.

## **7. Назначение кодов C, L и S в таблице маршрутизации и применение протокола BGP:**

C: Код C обозначает, что маршрут является прямым подключением к маршрутизатору.

L: Код L указывает на локальный маршрут, который обозначает маршрут к собственному IP-адресу маршрутизатора.

S: Код S используется для статических маршрутов.

Протокол BGP используется в крупных сетях Интернета и корпоративных сетях для обмена маршрутной информацией между автономными системами.

## **8. Недостатки динамической маршрутизации и пассивный интерфейс:**



## **Недостатки динамической маршрутизации:**

**Сложность настройки:** Настройка протоколов динамической маршрутизации требует определённого уровня знаний и опыта. Администратор должен понимать особенности работы каждого протокола и уметь корректно настраивать их параметры.

**Возможность возникновения проблем:** Неверная настройка или непредвиденные обстоятельства могут привести к проблемам с маршрутизацией. Например, неправильная конфигурация маршрутизаторов или сбой в работе протокола могут привести к недоступности частей сети.

**Нагрузка на процессор маршрутизатора:** Процессор маршрутизатора должен обрабатывать информацию о маршрутах и обмене сообщениями между маршрутизаторами, что может привести к дополнительной нагрузке и снижению производительности устройства.

## **Пассивный интерфейс:**

**Пассивный интерфейс** в сетевой терминологии обозначает интерфейс маршрутизатора или коммутатора, который не участвует в обмене информацией о маршрутах с другими устройствами. Он принимает только входящий трафик и не генерирует собственные маршруты. Рассмотрим основные аспекты пассивных интерфейсов:

**Предотвращение передачи маршрутов:** Пассивные интерфейсы не рассылают обновления маршрутов в сеть, что может быть полезно для уменьшения нагрузки на сеть и защиты от возможных угроз.

**Использование во внешних связях:** Пассивные интерфейсы часто используются на внешних граничных устройствах сети, например, на подключениях к Интернету или другим внешним сетям. Это помогает предотвратить нежелательное распространение внутренних маршрутов за пределы сети.

**Ограничение нагрузки на маршрутизатор:** Поскольку пассивные интерфейсы не участвуют в обмене маршрутной информацией, они могут помочь уменьшить нагрузку на процессор маршрутизатора и повысить его производительность.