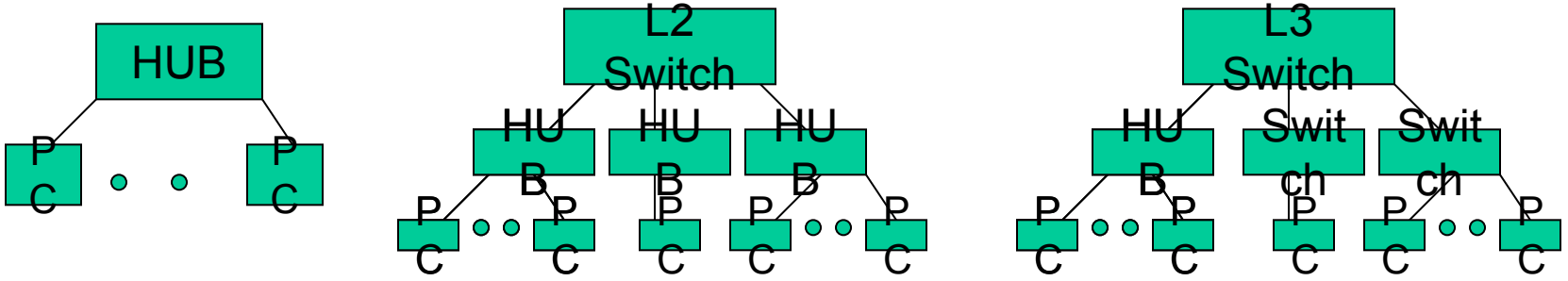
Коммутаторы D-Link 3-го уровня

Недостатки сети, построенной на коммутаторах 2 уровня

- Отсутствие петель в топологии сети (резервных связей, баланса нагрузки)
- Слабая изоляция сегментов сети (нет защиты от широковещательных штормов)
- Сложность управления трафиком (при создании пользовательских фильтров)
- Одноуровневая система адресации (MAC-адрес, привязанный к сетевому адаптеру)

Устройства Ethernet

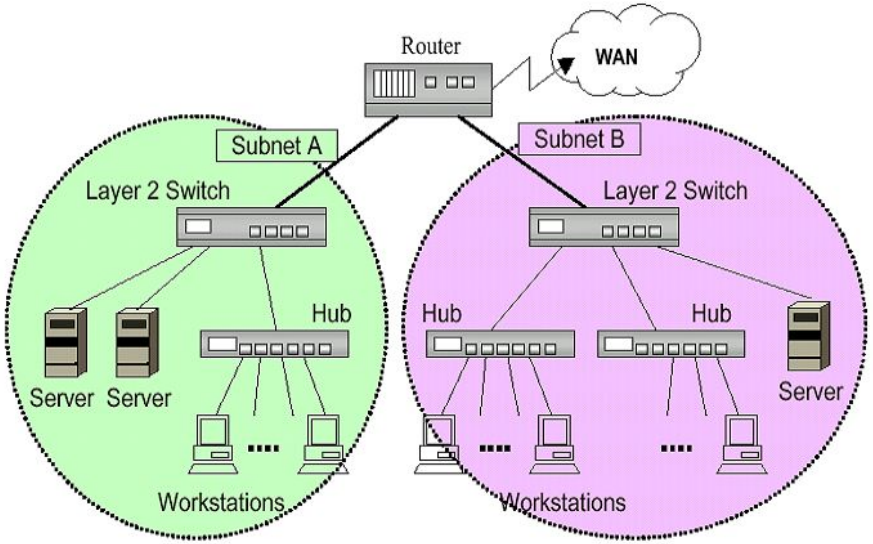


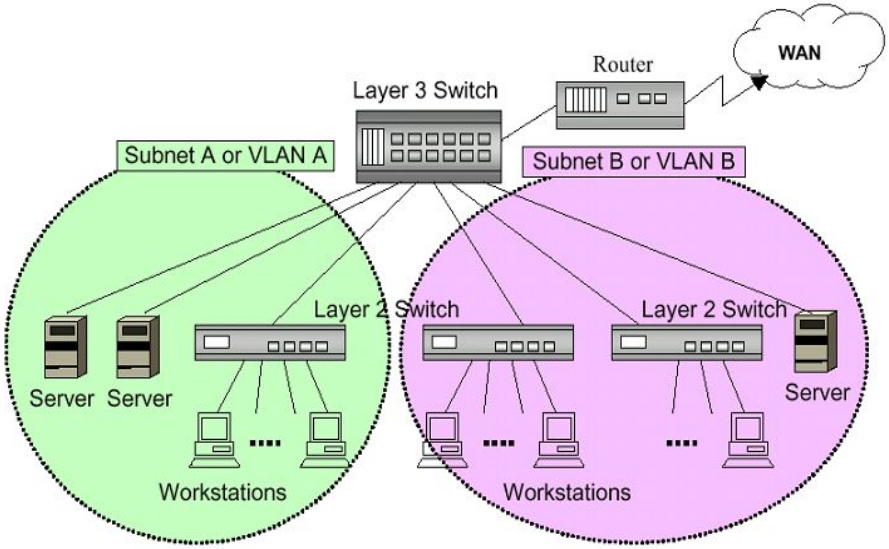
	Концентратор	Коммутатор 2 ур.	Коммутатор 3 ур.
Домены коллизий	1	3	3
Широковещательные домены	1	1	3

Домен коллизий: Только **одна пара** компьютеров может «общаться» в один момент времени.

Широковещательный домен: **Множество пар** компьютеров может «общаться» в один момент времени. Однако, **широковещательные пакеты** будут рассылаться **всем** станциям, подключенным к коммутатору 2 уровня.

Маршрутизатор Коммутатор 3 уровня





- **Роутер позволяет ограничить распространение широковещательных пакетов внутри одной подсети.**
- **Недостатки:**
  - **-- CPU-маршрутизация медленно**
  - **-- Один линк 10 или 100 Мбит/с, разделенный между подсетями.**

- **Ограничение распространения широковещательных пакетов в одной подсети.**
- **Hardware-маршрутизация маршрутизация со скоростью подключения**
- **Больше одновременных подключений практически нет ограничений на полосу пропускания.**

Почему коммутатор 3-го уровня?

- Аппаратная маршрутизация и коммутация одновременно, маршрутизация со скоростью подключения 100 Мбит/с.
- Разделение на группы по IP-подсетям, нет широковещательных штормов, гибкое изменение конфигурации.
- Множество портов, обеспечивается удвоение, утроение и т.д. полосы пропускания по сравнению с обычным роутером. Это более грамотное решение для внутриофисной маршрутизации.

Что такое коммутатор 3-го уровня?

- Коммутатор 3 уровня можно определить как многопортовый высокоскоростной роутер на базе ASIC-чипа (специализированной интегральной микросхемы).
- Использование ASIC-чипа для построения таблицы IP-маршрутизации, коммутации пакетов и т.п.
- Одиночная маршрутизация, множественная коммутация.

Одиночная маршрутизация, множественная коммутация

- В первый момент времени когда таблицы маршрутизации еще не существует, все IP пакеты проходят через CPU для построения таблицы маршрутизации или ARP-таблицы в кэше для сети. Это называется “одиночная маршрутизация.”
- Когда таблица маршрутизации построена и готова к использованию, приходящие пакеты проверяются и передаются в соответствии с IP-таблицей посредством специального чипа ASIC. Это называется “множественная коммутация”.

Виды маршрутизации

- Без использования таблиц маршрутизации
- С использованием таблиц маршрутизации

Таблица маршрутизации

- Доставка IP пакета начинается с поиска в таблице маршрутизации
- Каждый компьютер или роутер, являющийся частью сети TCP/IP, присутствует в таблице маршрутизации. Для каждого компьютера имеется своя таблица маршрутизации
- Таблица маршрутизации может быть статическая или динамическая

Типичные компоненты таблицы маршрутизации

Типичные компоненты таблицы маршрутизации:

- Адрес сети назначения: Часть IP адреса, описывающая сеть назначения
- Маска подсети: используется для определения типа сети
- IP адрес следующего скачка – интерфейс, на который направляются IP пакеты
- Интерфейс с которым связан роутер

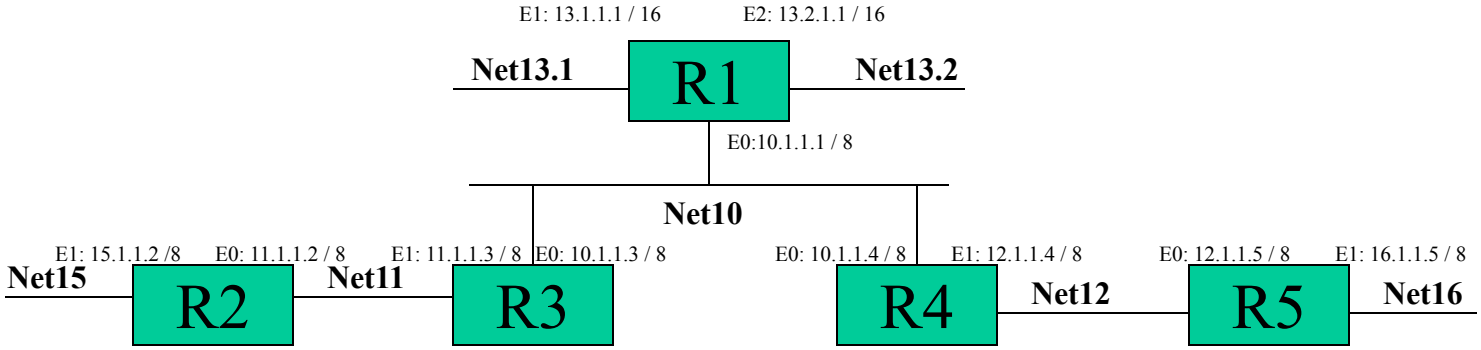
Статическая и динамическая маршрутизация

- **Статическая таблица маршрутизации** вводится вручную
- Преимущества статической маршрутизации
  - Простота использования
  - Надежность
  - Эффективность
- Недостатки статической маршрутизации
  - Нет масштабируемости
  - Нет адаптации с нарушениям связей

Динамическая таблица маршрутизации автоматически создается и обновляется посредством протоколов маршрутизации. Бывает двух типов:

- Протоколы вектора расстояния: RIP: (Routing Information Protocol) v1 или v2
- Протоколы состояния канала: OSPF (Open Shortest Path First)

Таблица статической маршрутизации



R1:

Network	Mask	Gateway	Hops
10.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.1	1
11.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.3	2
12.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.4	2
13.1.0.0	255.255.0.0	13.1.1.1	1
13.2.0.0	255.255.0.0	13.2.1.1	1
15.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.3	3
16.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.4	3

R2:

Network	Mask	Gateway	Hops
10.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.3	2
11.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.2	1
12.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.3	3
13.1.0.0	255.255.0.0	11.1.1.3	3
13.2.0.0	255.255.0.0	11.1.1.3	3
15.0.0.0	255.0.0.0	15.1.1.2	1
16.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.3	4

R3:

Network	Mask	Gateway	Hops
10.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.3	1
11.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.3	1
12.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.4	2
13.1.0.0	255.255.0.0	11.1.1.1	2
13.2.0.0	255.255.0.0	11.1.1.1	2
15.0.0.0	255.0.0.0	11.1.1.2	2
16.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.4	3

R4:

Network	Mask	Gateway	Hops
10.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.4	1
11.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.3	2
12.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.4	1
13.1.0.0	255.255.0.0	10.1.1.1	2
13.2.0.0	255.255.0.0	10.1.1.1	2
15.0.0.0	255.0.0.0	10.1.1.3	3
16.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.5	2

R5:

Network	Mask	Gateway	Hops
10.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.4	2
11.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.4	3
12.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.5	1
13.1.0.0	255.255.0.0	12.1.1.4	3
13.2.0.0	255.255.0.0	12.1.1.4	3
15.0.0.0	255.0.0.0	12.1.1.4	4
16.0.0.0	255.0.0.0	16.1.1.5	1

Настройка таблицы статической маршрутизации

```
   Forwarding Menu                                                    Layer 3 Switch
--------------------------------------------------------------------------------
  MAC Forwarding:
      MAC Address Forwarding

 IP Forwarding:
     Static/Default Routes
      Static ARP

================================================================================

  Setup Static IP Routes                                            Layer 3 Switch
--------------------------------------------------------------------------------
  Action: <Add       >
  IP Address :[0.0.0.0        ]        Gateway IP:[0.0.0.0        ]
  Subnet Mask:[0.0.0.0        ]        Metric:[1 ]                      APPLY
--------------------------------------------------------------------------------
    IP Address         Subnet Mask        Gateway IP      Metric
  ---------------    ---------------    ---------------   ------
  0.0.0.0            0.0.0.0            10.254.254.251    1
  172.16.0.0         255.255.0.0        10.1.1.251        1
```

Для малых сетей это самый предпочтительный метод

RIP (Routing Information Protocol)

- RIP это Interior Gateway Protocol (IGP) (протокол внутренних маршрутизаторов), протокол вектора расстояния
- Используются широковещательные пакеты UDP для обмена информацией о маршрутизации, адресах IP-сетей и вычисления расстояний до этих сетей. RIP строит только один лучший маршрут к точке назначения.
- Обновление каждые 30 с, 180+60 с ◊ удаление недействующих маршрутов.
- Прямое соединение с сетью ◊ 0, недостижимая сеть ◊ 16
- RIP v1 (RFC 1058) и RIP v2 (RFC 1723)
- RIP v1 использует только адреса подсетей
- RIP v2 использует не только адреса подсетей, но и маски.

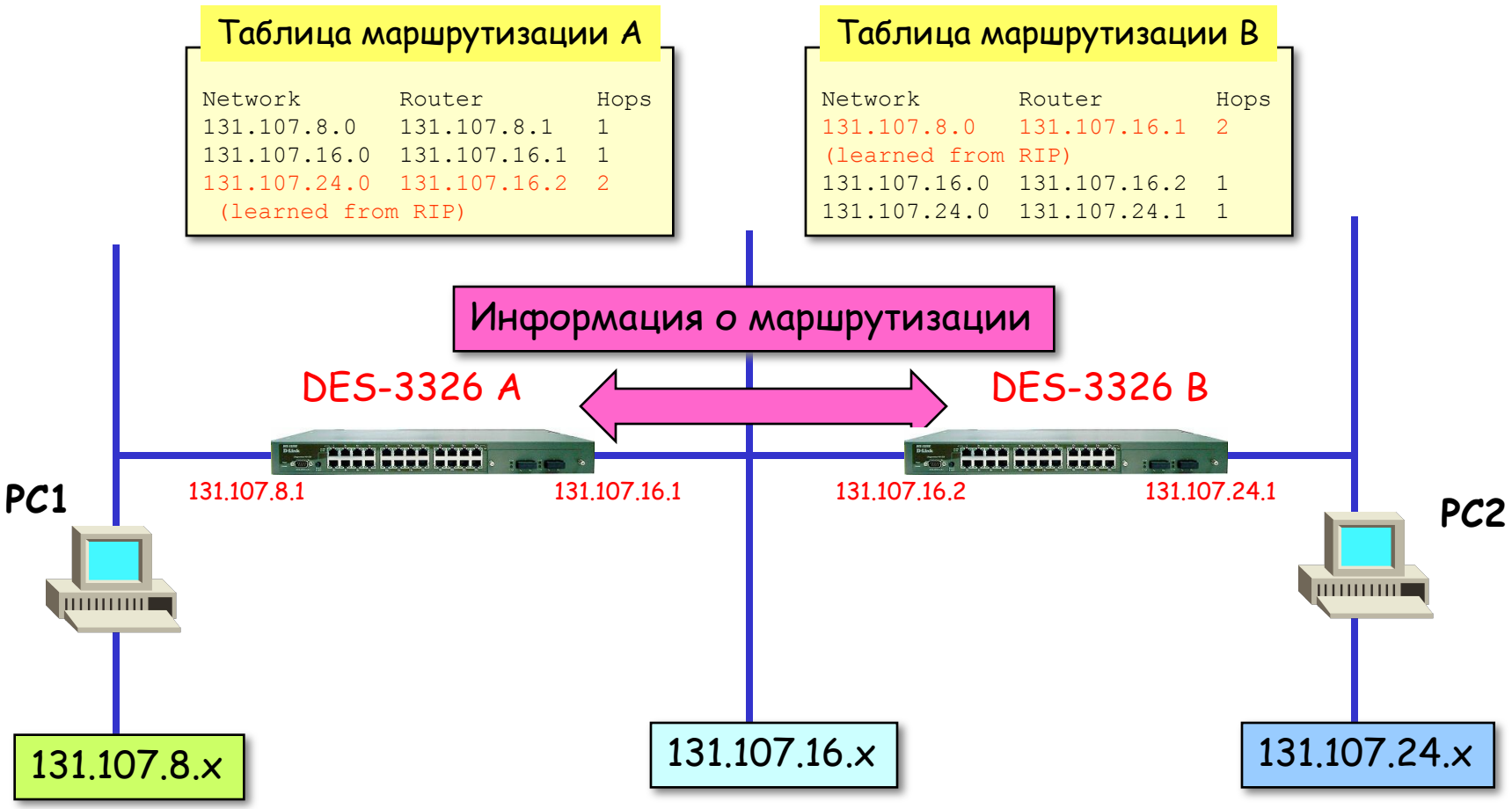
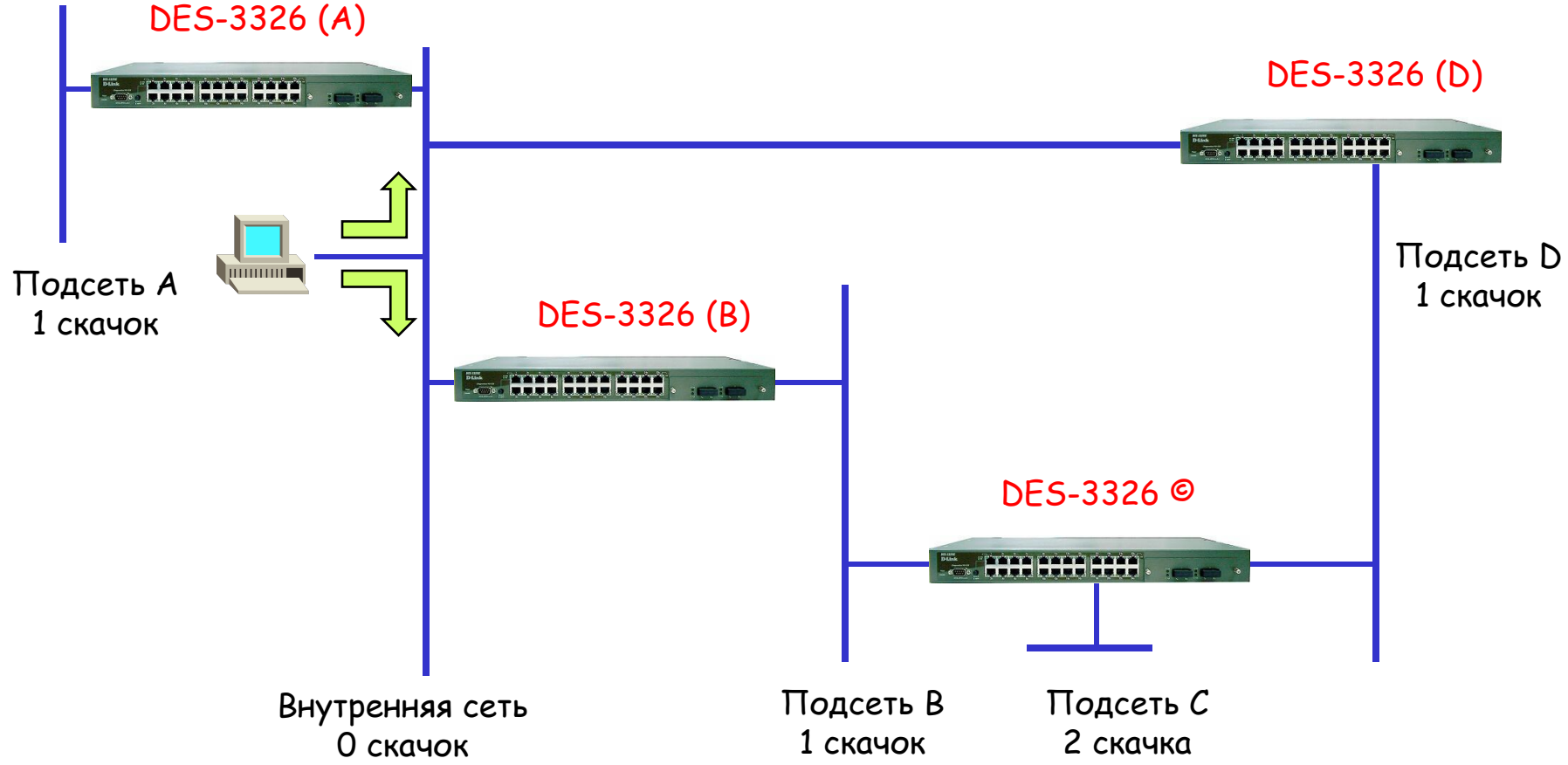


Таблица маршрутизации A
Network Router Hops
131.107.8.0 131.107.8.1 1
131.107.16.0 131.107.16.1 1
131.107.24.0 131.107.16.2 2
(learned from RIP)
Таблица маршрутизации B
Network Router Hops
131.107.8.0 131.107.16.1 2
(learned from RIP)
131.107.16.0 131.107.16.2 1
131.107.24.0 131.107.24.1 1
Информация о маршрутизации
DES-3326 A
DES-3326 B
131.107.8.1
131.107.16.1
131.107.16.2
131.107.24.1
PC1
PC2
131.107.8.x
131.107.16.x
131.107.24.x

Подсчет расстояний в RIP



Настройка RIP на коммутаторе

```
  Setup RIP                                                    Layer 3 Switch
--------------------------------------------------------------------------------
  Interface name: [] [redacted]

  TX Mode<  Disabled   >                    RX Mode:<Disabled  >
  Authentication: Disabled                  Password:                    APPLY
--------------------------------------------------------------------------------
  Interface       IP Address        TX Mode       RX Mode    Authentication
  ------------  ---------------  -------------  ----------  --------------
  10            10.22.45.254       V2 Only      V1 and V2      Disabled
  11            11.22.45.254       V2 Only      V1 and V2      Disabled
  System        20.90.90.90        V2 Only      V1 and V2      Disabled

********************************************************************************
Function:
Message:
Esc= Previous screen  CTRL+R= Refresh  CTRL+N= Next Page  CTRL+P= Previous Page
```

Что такое OSPF ?

- Протокол состояния канала, это Interior Gateway Protocol (IGP) (протокол внутренних маршрутизаторов)
- **RFC 2328 - OSPF Version 2**
- При изменении топологии и информации о маршрутизации маршрутизатор генерирует объявление, которое описывает все подключения на этом роутере.

•Алгоритм работы:

-- 1. Построение “Базы данных сетевой топологии” посредством мультикастовых пакетов

-- 2. После того, как на каждом роутере база построена, они рассчитывают свои кратчайшие пути ко всем точкам назначения. После этого для каждой точки назначения определяется путь и ближайший скачок в соответствии с таблицей IP адресов.

-- 3. После любого изменения топологии посылаются специальные пакеты подключений и по алгоритму Дейкстры пересчитываются кратчайшие пути.

OSPF против RIPv2

1.При использовании OSPF нет ограничений в 16 скачков.

2.OSPF использует мультикастовые IP пакеты для передачи информации об изменении соединений.

3.OSPF дает более удобное управление маршрутизацией.

4.OSPF позволяет лучше распределять нагрузку в сети.

5. OSPF позволяет легко устанавливать в сеть новые маршрутизаторы, при этом информация о соединениях автоматически обновляется.

6. OSPF требует задания области маршрутизации.

7. OSPF позволяет включать внешние пути в маршрутизацию внутренней сети.

Спасибо за внимание!