



Коммутаторы D-Link 3-го уровня

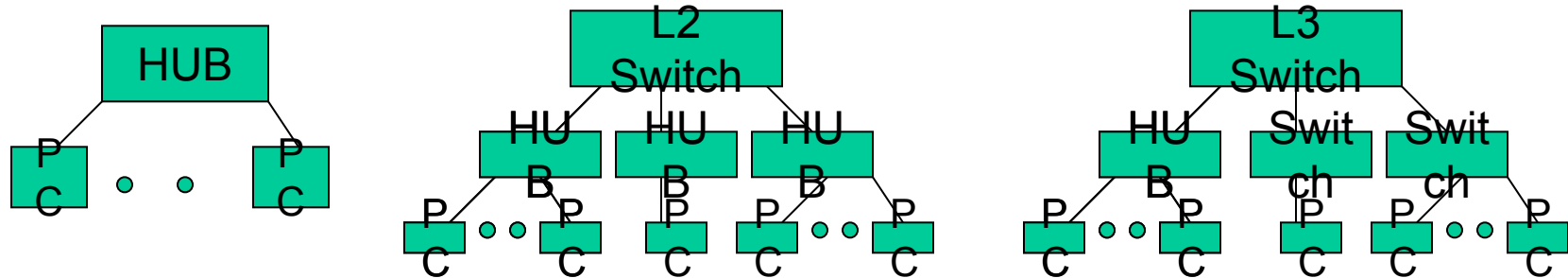


Недостатки сети, построенной на коммутаторах 2 уровня

- 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



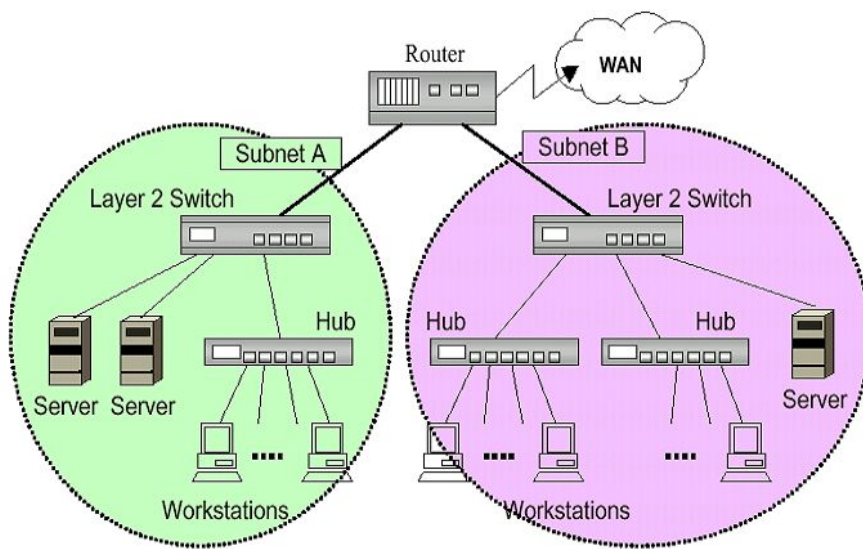
	Концентратор	Коммутатор 2 ур.	Коммутатор 3 ур.
Домены коллизий	1	3	3
Широковещательные домены	1	1	3

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

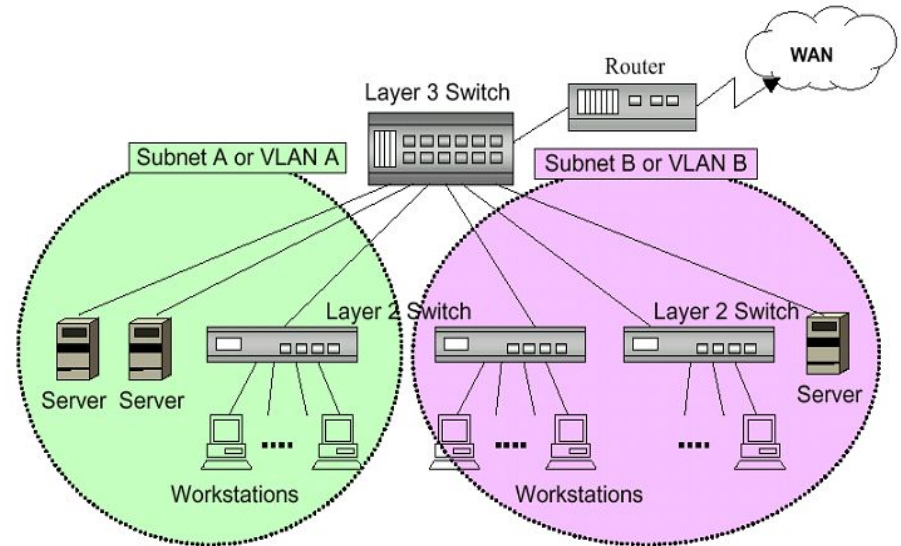
Широковещательный домен: Множество пар компьютеров может «общаться» в один момент времени. Однако, **широковещательные пакеты** будут рассылаться **всем** станциям, подключенным к коммутатору 2 уровня.



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

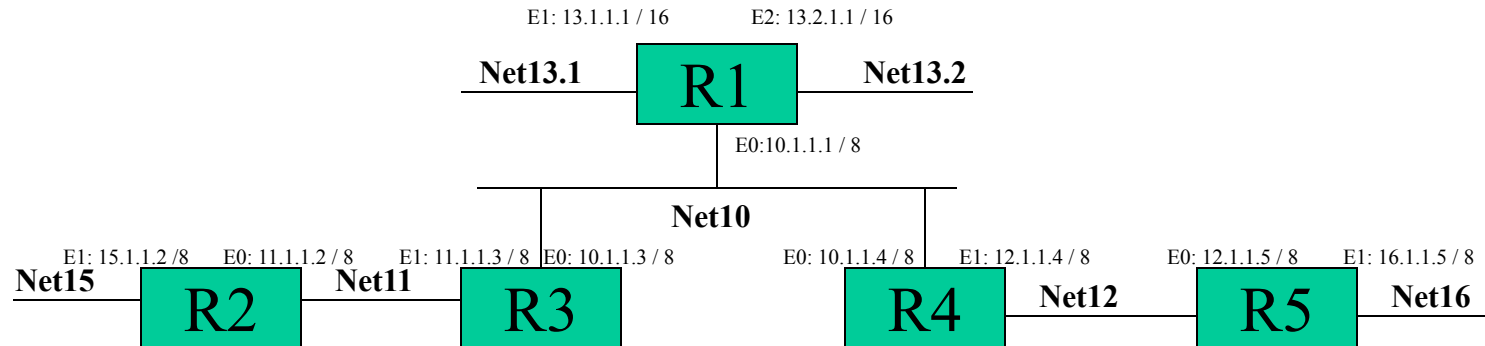
Динамическая таблица маршрутизации

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 А

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 В

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 А

DES-3326 В

PC1

131.107.8.1

131.107.16.1

131.107.16.2

131.107.24.1

PC2

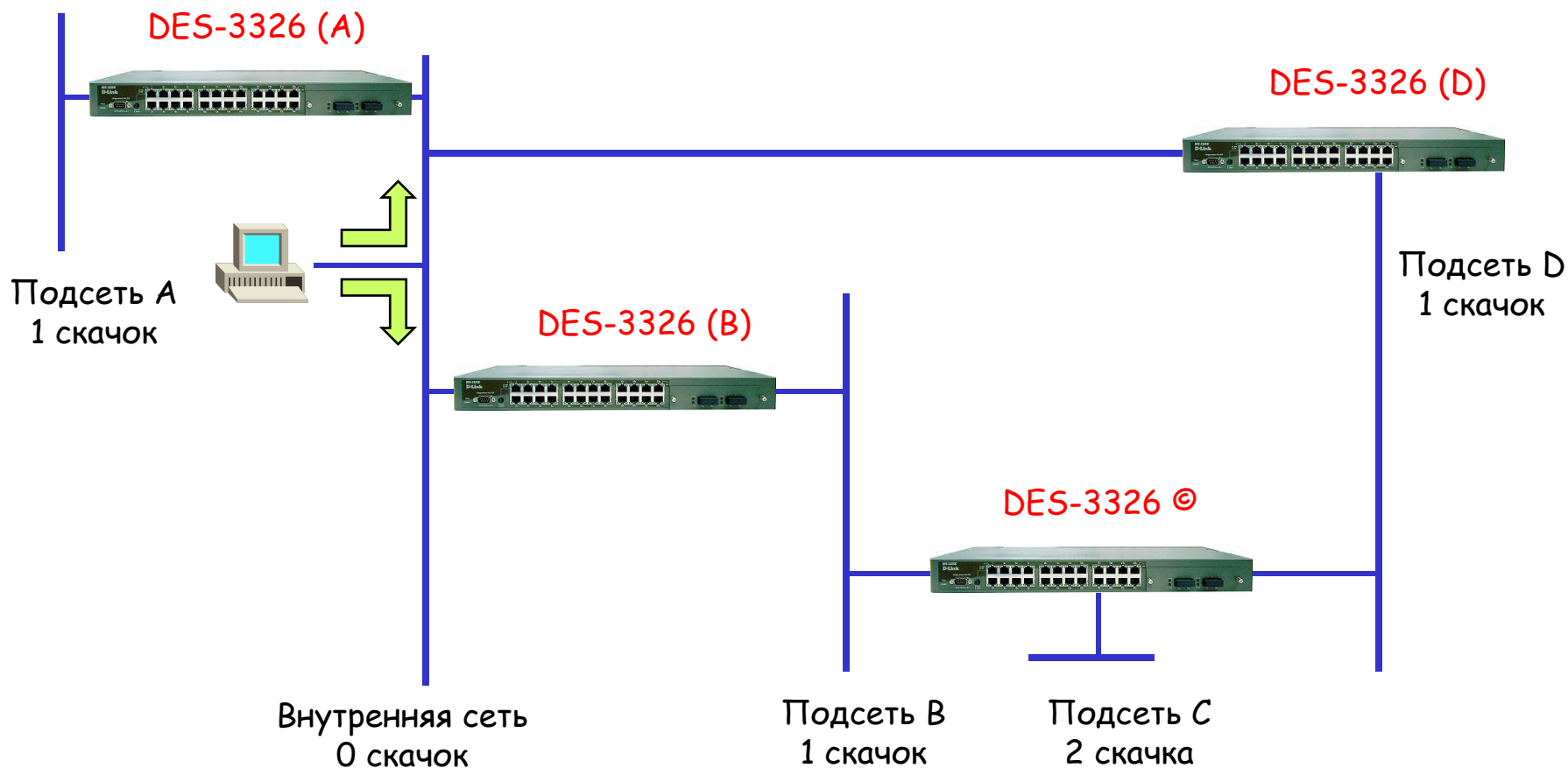
131.107.8.x

131.107.16.x

131.107.24.x



Подсчет расстояний в RIP





Настройка RIP на коммутаторе

Setup RIP Layer 3 Switch

Interface name: []

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!