

Статическая и динамическая маршрутизация

Маршрутизация— процесс определения маршрута следования пакетов в сетях связи.

Статическая маршрутизация - вид маршрутизации, при котором маршруты указываются в явном виде **администратором** при конфигурации маршрутизатора. Вся маршрутизация при этом происходит **без участия** каких-либо **протоколов маршрутизации**.

При задании статического маршрута указывается:

- **Адрес сети** (на которую маршрутизируется трафик), маска сети
- **Адрес шлюза** (узла), который способствует дальнейшей маршрутизации (или подключен к маршрутизируемой сети напрямую)
- (опционально) **административное расстояние** (иногда именуется также "ценой") маршрута. При наличии нескольких маршрутов на одну и ту же сеть некоторые маршрутизаторы выбирают маршрут с минимальным административным расстоянием.

Применяется:

в сетях небольшого размера;

в целях безопасности;

если доступ к подсети обеспечивается одним маршрутом (к тупиковой сети).

Маршрутизация. Административное расстояние.

На маршрутизаторе может быть запущено сразу несколько протоколов маршрутизации. Поэтому необходим метод выбора между маршрутами, полученными от разных протоколов маршрутизации. В маршрутизаторах для выбора маршрутов полученных от разных протоколов маршрутизации введена концепция административного расстояния.

Административное расстояние рассматривается как мера достоверности источника информации о маршруте. Это имеет смысл тогда, когда маршрутизатор имеет информацию о маршруте до сети получателя от нескольких протоколов маршрутизации. Малые значения величины административного расстояния предпочтительнее больших значений.

Стандартные значения административного расстояния устанавливаются такими, чтобы значения, вводимые вручную, были предпочтительнее, значений полученных автоматически, и протоколы маршрутизации с более сложными метриками были предпочтительнее протоколов маршрутизации, имеющих простые метрики.

Статическая маршрутизация

Преимущества статической маршрутизации:

- Нет нагрузки на процессор маршрутизатора.
- Не используется полоса пропускания связей между маршрутизаторами.
- Хорошая защита (только администратор устанавливает маршрутизацию к определенным сетям).

Недостатки статической маршрутизации:

- Администратор должен хорошо понимать особенности объединенной сети и правильно настроить каждый маршрутизатор.
- Если в объединенную сеть добавляется новая сеть, то администратору придется добавить новые пути во все маршрутизаторы.
- Неприменима в крупных сетях, поскольку требует большого объема работы.

Команда добавления статического пути (маршрута) в таблицу маршрутизации:

ip route [сеть_назначения] [маска] [адрес_следующего_участка или интерфейс_выхода] [административное_расстояние]

Динамическая маршрутизация

Динамическая маршрутизация — вид маршрутизации, при котором таблица маршрутизации строится и модифицируется программно в процессе функционирования сети.

При динамической маршрутизации происходит обмен маршрутной информацией между соседними маршрутизаторами, в ходе которого они сообщают друг другу, какие сети в данный момент доступны через них. Информация обрабатывается и помещается в таблицу маршрутизации.

Динамическая маршрутизация проще статической, но требует существенных ресурсов процессора маршрутизатора и полосы пропускания сетевых линий связи.

Маршрутизация в IP-сетях

Пример таблицы маршрутизации для D роутера

Адрес	Маска	Шлюз	Интерфейс	Метрика
192.168.1.0	255.255.255.0	Подсоединен	192.168.1.2	276
192.168.2.0	255.255.255.0	Подсоединен	192.168.2.1	276
10.1.0.0	255.255.0.0	Подсоединен	10.1.0.15	276
172.16.0.0	255.255.0.0	192.168.2.254	192.168.2.1	306
10.2.0.0	255.255.0.0	10.1.0.59	10.1.0.15	306



Пример задания на маршрутизаторе Cisco статической адресации

R1#configure terminal //вход в режим глобальной конфигурации

R1(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.255.128 Serial0/0/0 — это команда для ввода статического маршрута: **ip route** — информирует роутер, что сейчас будет введен статический маршрут; **172.16.0.0** — это удаленная и неизвестная роутеру сеть; **255.255.255.128** — маска удаленной сети; **serial0/0/0** — на какой интерфейс слать пакеты, предназначенные для удаленной сети.

ip route 172.16.0.0 255.255.255.128 192.168.0.194 — все тоже самое, только вместо указания интерфейса на какой слать пакеты, указан IP-адрес подключенного интерфейса следующего роутера.

ip route 172.16.0.0 255.255.0.0 Serial0/0/0 — здесь увеличивается диапазон адресов маской. Теперь на интерфейс уйдут не только пакеты с адресами 172.16.0.1-126, но и 172.16.255.254. Это называется суммированием маршрутов.

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0 — задание маршрута по умолчанию, т.е. всё, что не предназначается для известных роутеру сетей уйдёт на интерфейс Serial0/0/0.

Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR

Недостаток классовой системы адресации - **неравномерное использование** адресного пространства внутри класса. В 1993 г. была разработана технология бесклассовой междоменной маршрутизации **CIDR** (***Classless Inter-Domain Routing***).

Технология CIDR позволяет заменить традиционное использование классов адресов протокола IP на обобщенный **сетевой префикс**. Для определения границ между номером сети и номером хоста в IP-адресе выделяют сетевой префикс, задаваемый **маской**, которая **рассылается вместе с адресом**.

□ Для более эффективного использования адресного пространства была разработана технология маски подсети переменной длины – **variable length subnet masking (VLSM)**.

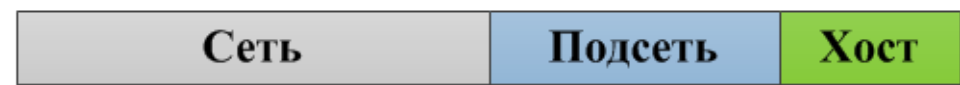
В CIDR применяется сокращенная форма записи блока адресов: **128.211.168.0/21**. Здесь запись /21 означает, что длина маски префикса равна 21 биту.

При использовании CIDR провайдер, получивший в свое распоряжение набор IP-адресов, может выделить из этого набора каждому из своих клиентов блок адресов требуемого размера и указать им соответствующие сетевые маски.

Бесклассовая междоменная маршрутизация CIDR



Структура IP-адреса согласно классовой модели



Структура IP-адреса согласно бесклассовой модели

Пример 3. Дана сеть 192.168.1.0 . Разделить ее на подсети по 10 хостов в каждой. Определить адреса всех возможных подсетей.

Решение:

- 1) На хостовую часть нужно выделить 4 бита. Следовательно маска должна быть $32-4 = 28$ бит. То есть, адрес бесклассовой сети будет 192.168.1.0/28
- 2) Адреса подсетей соответственно будут:
 $0001/0000 = 192.168.1.16$; Адреса хостов будут от 192.168.1.17 до 192.168.1.30 (31-широковещ)
 $0010/0000 = 192.168.1.32$; Адреса хостов будут от 192.168.1.33 до 192.168.1.46
 $0011/0000 = 192.168.1.48$;
 $0110/0000 = 192.168.1.64$;
:
 $1111/0000 = 192.168.1.240$; Адреса хостов будут от 192.168.1.241 до 192.168.1.254

Для **частных адресов** выделены следующие префиксы: **10/8, 172.16/12 и 192.168/16**. Внешними маршрутизаторами они не пропускаются.

Дистанционно-векторный протокол RIP

Вектор расстояния до места назначения (*место назначение (адрес)*) – направление вектора; *метрика* – модуль вектора.

Запись таблицы маршрутизации включает:

- а) **IP-адрес места назначения**; б) **метрику маршрута** (от 1...15 – число шагов (*hops*) до места назначения);
- в) **IP-адрес ближайшего маршрутизатора (*gateway*)** по пути к месту назначения; таймеры (счетчики времени) маршрута.

Периодически (раз в 30 сек) каждый маршрутизатор посылает широковещательно **копию своей маршрутной таблицы** всем **соседям-маршрутизаторам**, с которыми связан непосредственно. Маршрутизатор-получатель просматривает таблицу. Если в таблице присутствует новый путь или сообщение о более коротком маршруте, или произошли изменения длин пути, эти изменения фиксируются получателем в своей маршрутной таблице.

Дистанционно-векторный протокол RIP-1



Команды: 1 – **Запрос** на получение частичной или полной маршрутной информации; 2 – **Отклик**, содержащий информацию о расстояниях из маршрутной таблицы отправителя; 3 – Включение **режима трассировки**; 4 – Выключение режима трассировки; 5-6 – резерв.

«**Версия**»: RIP = 1, RIP2 = 2. Последующие нули используются в RIP-2.

«**Набор протоколов**»: для Интернет = 2.

Заполненные нулями поля после IP-адресов используются в протоколе RIP-2 для указания адресов подсетей.

Протокол RIP достаточно прост в эксплуатации и конфигурации, поэтому получил широкое распространение. Однако ему присущ ряд недостатков:

- 1) RIP не работает с адресами подсетей (т.е. все сетевые устройства должны иметь **одинаковую маску**).
- 2) RIP требует много времени для восстановления связи после сбоя в маршрутизаторе (**минуты**).
- 3) В процессе установления режима возможно **зацикливание**.
- 4) Число шагов важный, но не единственный параметр маршрута, да и **15** шагов становится ограничением для современных сетей.

Просмотр таблицы состояния портов маршрутизатора и пример инициализации протокола RIP

Router#show ip route

Codes: **C** - connected, **S** - static, **I** - IGRP, **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

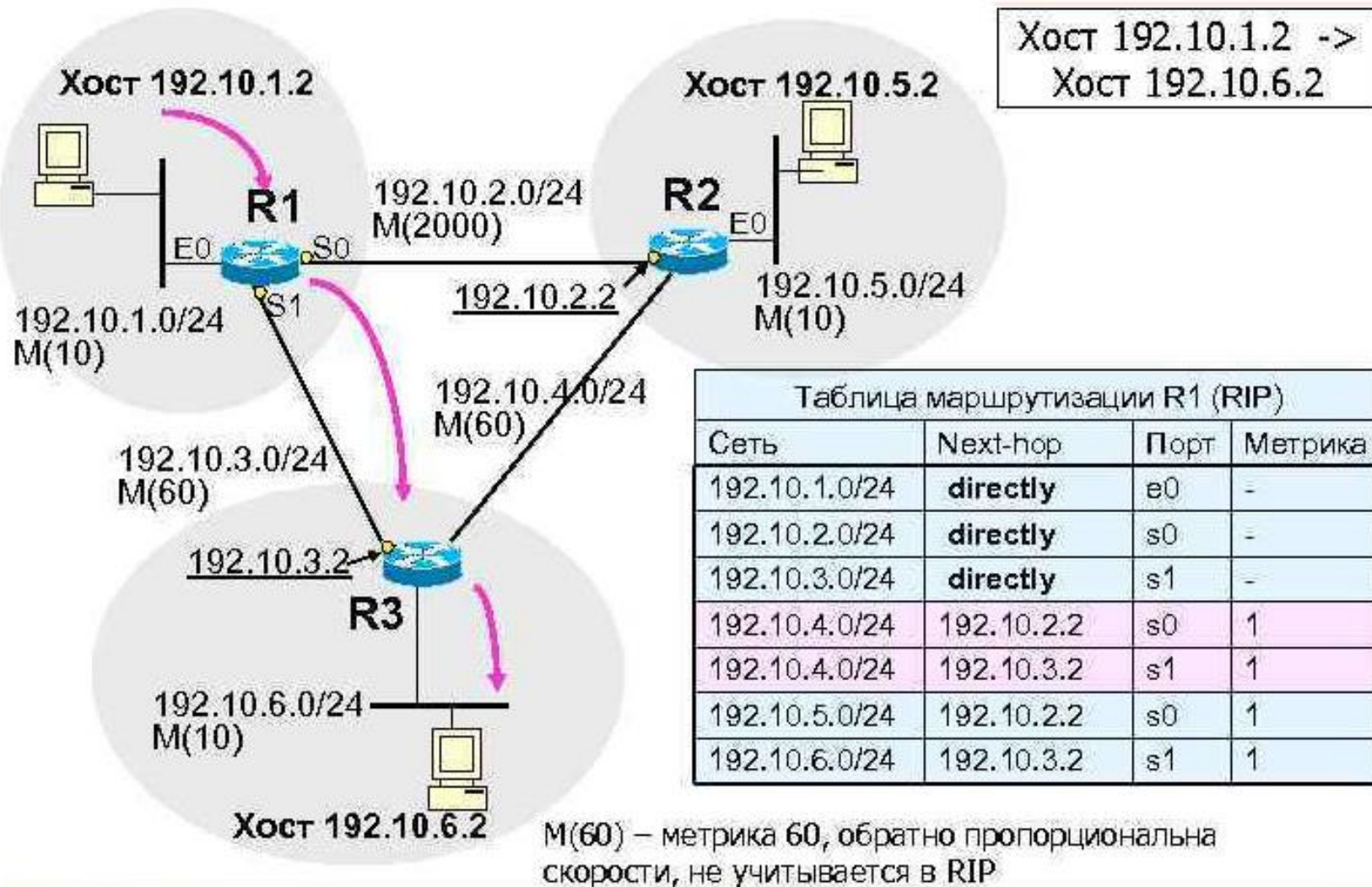
Gateway **of** last resort is not set

Router0#conf t -- переход в режим глобальной конфигурации Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. Router0(config)#router rip -- переход к настройке протокола **Router0(config-router)#version 2** -- включается протокол 2-ой версии

Router0(config-router)#network 10.1.1.0 -- активируется RIP на интерфейсе из данной подсети **Router0(config-router)#network 192.168.1.0**

Маршрутизация в IP-сетях

Таблица маршрутизации для протокола RIP



Дистанционно-векторный протокол RIP-2

- 1) RIP-2 поддерживает **групповую адресацию** (мультикастинг).
- 2) Пересылает вместе с адресами маски сетей, позволяя работать с бесклассовой адресацией.



Поле "**Маршрутный демон**" служит идентификатором программы управления маршрутизатором.

Поле "**Метка маршрута**" используется для поддержки внешних протоколов маршрутизации, сюда записываются коды автономных систем. Для каждой автономной системы используются **своя таблица** маршрутизации.

Протокол маршрутизации с учетом состояния линий OSPF

OSPF (*Open Shortest Path First*) – выбор кратчайшего пути.

Отличительные особенности:

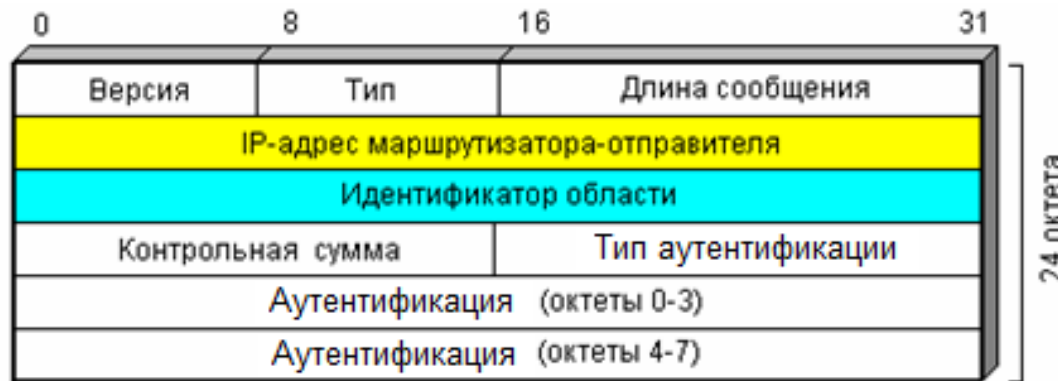
- 1) **Обновление** таблицы маршрутизации осуществляется не регулярно, а лишь **при наличии изменений**;
- 2) Рассылка полной таблицы маршрутизации выполняется значительно реже (через **30 мин OSPF**, а в протоколе RIP каждые **30 с**);
- 3) Позволяет **разделять часть трафика** по нескольким маршрутам обратно пропорционально значениям их метрик.

В дистанционно-векторных протоколах, маршрутизатор узнает информацию о маршрутах от соседних маршрутизаторов, т.е. непосредственно соединенных с ними. Вследствие этого маршрутизатор имеет информацию о топологии сети **только в границах его соседних маршрутизаторов** и понятия не имеет как устроена топология за этими маршрутизаторами, ориентируясь только по метрикам. **В протоколах OSPF** каждый маршрутизатор должен не просто знать самые лучшие маршруты во все удалённые сети, но и **иметь в памяти полную карту сети со всеми существующими связями между другими маршрутизаторами** в том числе. Это достигается за счет построения специальной базы **LSDB** (Link State Data Base).

Протокол маршрутизации с учетом состояния линий

Выполняется по **алгоритму Дийкстры**. В качестве **метрики** используется коэффициент качества обслуживания **QoS** (*Quality of Service*): **задержка, пропускная способность** и **надежность**.

Метрика связи в OSPF определяется как **количество секунд**, требуемых для передачи 100 Мбит по каналу, через который проложен маршрут.



"**Тип аутентификации**": 0 при отсутствии контроля доступа, и 1 при его наличии.

"**Версия**" протокола (= 2)

"**Тип** - функции сообщения:

- 1 – **Hello** (используется для проверки доступности маршрутизатора);
- 2 – **Описание базы** данных (топология);
- 3 – **Запрос состояния** канала;
- 4 – **Изменение** состояния канала;
- 5– **Подтверждение** получения сообщения о статусе канала.

Протокол маршрутизации с учетом состояния линий OSPF

1) После подачи питания на маршрутизатор он рассылает **Hello**-пакеты на групповой адрес **224.0.0.5** со всех интерфейсов, где запущен OSPF. Время жизни **TTL** (Time To Live) таких сообщений равно **1**, поэтому их получают только маршрутизаторы, находящиеся в том же сегменте сети. После этого пакет удаляется, т.к. при обработке пакета в маршрутизаторе TTL уменьшается на 1. Задача **Hello**-протокола – обнаружение *соседей* и установление с ними отношений соседства (*смежности*) **OSPF adjacency**. В ходе этого процесса роутеры договариваются о том, как будет происходить процесс обмена маршрутной информацией (кто начнет процесс обмена маршрутной информацией и будет главным в этом процессе) и осуществляется выбор назначенного маршрутизатора.

2) **Hello**-пакеты продолжают периодически (**каждые 10 с**) рассылаться, благодаря чему маршрутизатор постоянно контролирует состояние своих связей.

3) Производится **синхронизация баз данных** каждой пары маршрутизаторов.

4) При образовании новой связи или изменении состояния связи, маршрутизатор, ответственный за эту связь, **изменяет свою копию базы данных** и **извещает все остальные** маршрутизаторы OSPF-системы о произошедших изменениях.

5) Через каждые **30 минут** маршрутизаторы передают многоадресное сообщение всем OSPF-маршрутизаторам об обновлении записей таблицы маршрутизации, даже если состояние связей не изменилось.

Протокол OSPF. Пакеты Hello.

Задача рассылки **Hello**-пакетов – обнаружение *соседей* и установление с ними отношений *смежности*.



"**Сетевая маска**" соответствует маске подсети данного интерфейса.

"**Время между Hello**" времени в сек. между сообщениями *Hello* (10 с по умолчанию).

"**Опции**" характеризует возможности, которые предоставляет данный маршрутизатор.

"**Приоритет**" задает уровень приоритета маршрутизатора, используемый при выборе резервного (*backup*) маршрутизатора.

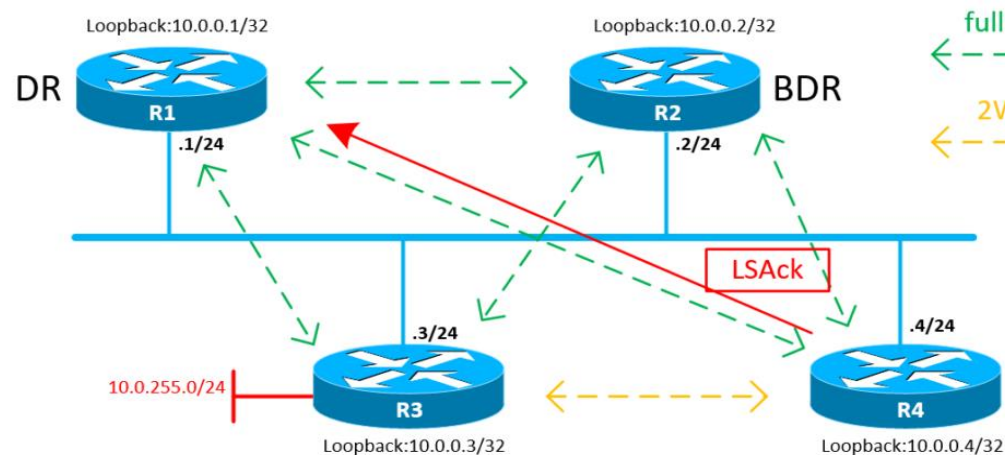
"**Время отключения маршрутизатора**" (Dead Interval) - интервал в секундах, по истечении которого "молчащий" маршрутизатор считается вышедшим из строя.

"**IP-адрес соседа k**" образуют список адресов соседних маршрутизаторов, откуда за последнее время были получены сообщения *Hello*.

Адреса DR и BDR маршрутизаторов.

Протокол OSPF. Назначенные маршрутизаторы.

Для уменьшения количества рассылок таблиц маршрутизации между маршрутизаторами в OSPF сети назначается **выделенный маршрутизатор (DR – designated router)**. Он реализует функцию диспетчеризации, которая управляет процессом рассылки таблиц смежности **LSA (Link State Advertisements)** по каналам связи. DR отвечает за то, что **топологическая таблица LSDB (Link State Data Base)**, содержащая информацию обо всех маршрутизаторах своей зоны и активных интерфейсах этих маршрутов всех роутеров, будет синхронной. В случае выхода из строя **DR** создается **резервный выделенный маршрутизатор (backup designated router – BDR)**. Для связи с DR и BDR используется адрес групповой рассылки **224.0.0.6**.



Сравнительная таблица, в которой отражено количество OSFP-соседств для FULL-MESH топологии и при выборе DR и BDR роутеров.

Количество роутеров	Количество связей при FULL-MESH	Количество связей при выборе DR и BDR
5	10	7
10	45	17
15	105	27
20	190	37
25	300	47
30	435	57

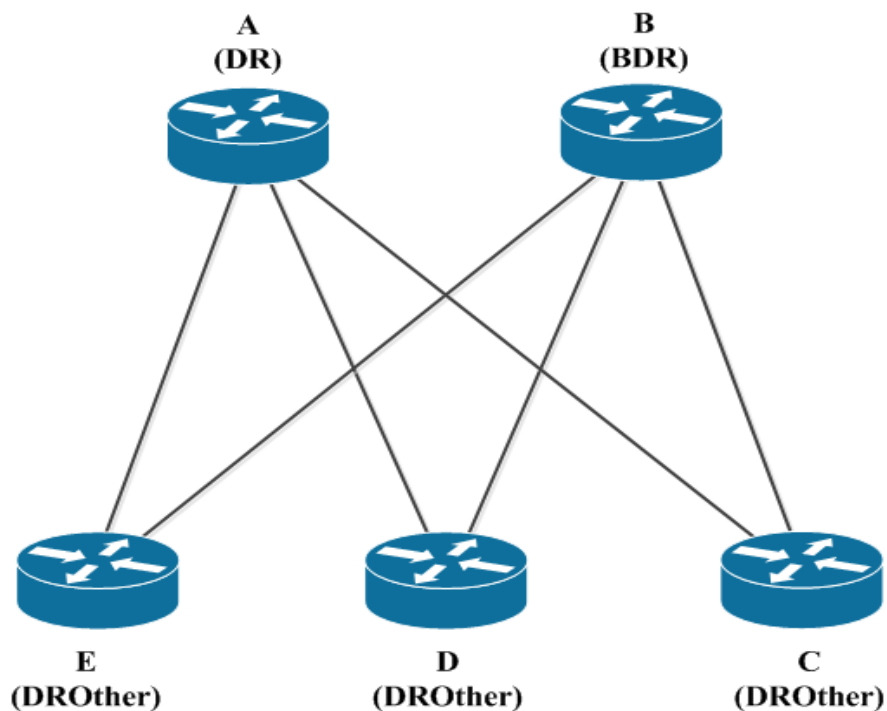
Функционирование маршрутизаторов DR и BDR.

Введение **выделенного маршрутизатора** (DR или designated router) и **резервного выделенного маршрутизатора** (backup designated router BDR) предназначено для того, чтобы снизить трафик между маршрутизаторами сети.

Функционирование выделенных маршрутизаторов основано на следующих правилах:

1. В процессе инициализации сети выбираются **DR** и **BDR** (по макс. значению RID т.е. IP-адреса).
2. Если **DR** выходит из строя, то **BDR** сразу становится DR. После этого выбирается другой BDR.
3. Отношения смежности устанавливаются только с DR и BDR. Это означает, что передача топологической информации осуществляется только между выделенным и невыделенными (DROther) маршрутизаторами.
4. Для связи с **DR** и **BDR** используется адрес групповой рассылки **224.0.0.6**.
5. **DR** и **BDR** связываются с остальными маршрутизаторами по адресу **224.0.0.5**
6. При любом изменении сети, обновления передаются всегда только для **DR** и **BDR** (по каналу 224.0.0.6). И только после этого **DR оповещает** остальные маршрутизаторы (по каналу 224.0.0.5).
7. BDR не принимает активного участия в рассылке обновлений, однако содержит идентичную базу данных, что и DR на случай отказа последнего.

Протокол OSPF. Выбор DR и BDR.



Логическая схема сети Broadcast

В OSPF каждый маршрутизатор обязан иметь свой **RID** (Router ID). ID представляет собой 32-х битный десятичный номер (на практике используется IP адрес). Поэтому маршрутизатором в качестве ID выбирается **максимальный IP** адрес работающего порта. Затем все маршрутизаторы сравнивают свои ID. Побеждает тот у кого ID имеет большее значение. Весь процесс выбора DR автоматический, однако его может назначить и администратор сети:

```
Router (config)# router ospf 10 ; 10-номер процесса OSPF  
Router (config-router)# router id 10.10.10.10
```

Аутентификация в OSPF

Аутентификация OSPF – маршрутизаторы принимают участие в маршрутизации основываясь только на предустановленных паролях. Если аутентификация настроена, каждый исходящий пакет будет запаролирован, а входящий будет проходить проверку. Пароль может передаваться в открытом (plaintext) или в зашифрованном тексте (MD5).

При настроенной аутентификации на соседних маршрутизаторах, маршрутизатор проверяет источник каждого принятого пакета обновления. Он это делает путем обмена ключами аутентификации (паролями), которые известны обоим маршрутизаторам, и отправителю, и приемнику.

По умолчанию OSPF не использует аутентификацию, что означает, что обмен маршрутной информацией через сеть не аутентифицируется.

OSPF поддерживает два метода аутентификации:

- простые пароли или аутентификация открытым текстом;
- MD5 аутентификация (Md5 – указывает на использование хэш-алгоритма md5).

MD5 - (*Message Digest 5*) 128-битный алгоритм хеширования.

Интерфейс петля (**Loopback Interface**)

На сетевых устройствах можно создавать логические сетевые интерфейсы, не связанные с реальными каналами для передачи данных и назначать на них IP адреса с масками. Такие интерфейсы называют петлями (**loopback**).

Любой трафик, который посылается компьютерной программой на интерфейс **loopback**, тут же получается тем же интерфейсом. Loopback интерфейс **используется часто** для того, **чтобы имитировать** подключенные клиентские сети. Наиболее широко используемый IPv4 адрес loopback — **127.0.0.1**.

Петли полезны при поэтапном проектировании сетей. Если к какому-то реальному сетевому интерфейсу маршрутизатора в дальнейшем будет подсоединена подсеть, то в начале на маршрутизаторе создаётся **loopback**, настраивается в плане взаимодействия с остальными участками сети и лишь затем заменяется на реальный интерфейс.

Интерфейс петля создается командой **interface loopback N** или сокращённо **int IN**, где **N** целое неотрицательное число – номер петли. Например

```
Router(config)#int loopback 0
```

```
Router(config-if)#ip address 1.1.1.1 255.0.0.0
```

На маршрутизаторе можно активировать несколько интерфейсов loopback. IPv4-адрес для каждого интерфейса loopback должен быть уникальным и не должен быть задействован другим интерфейсом.

Интерфейс петля (Loopback Interface)

Router0#conf t // Переход в режим глобальной конфигурации

Router0(config)#router rip

Router0(config-router)#network 10.1.1.0

Router0(config-router)#network 192.168.1.0

Router0(config-router)#exit

Router0(config-if)#interface loopback 0 // Включение интерфейса loopback

Router0(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 // Назначение loopback адреса

Router0(config-if)#exit // Выход из режима конфигурации интерфейса

Аналогично конфигурируется Router1

Router0 #ping 10.1.1.1

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:

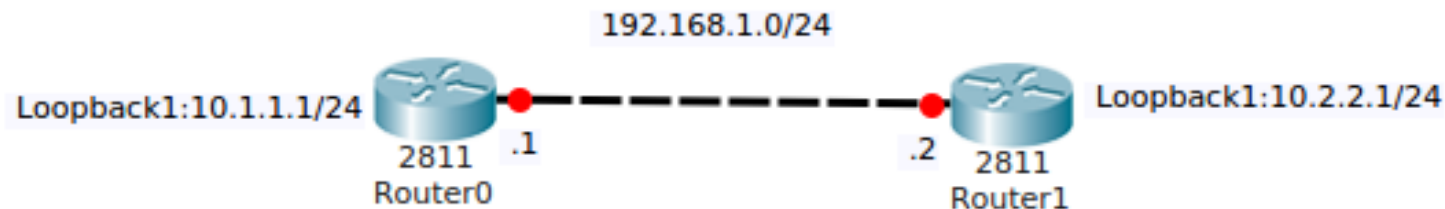
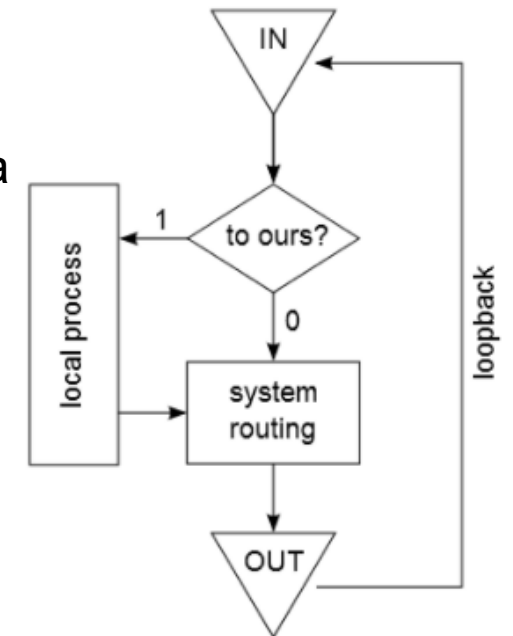
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/6/9 ms

Router0 #ping 10.2.2.1

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.2.2.1, timeout is 2 seconds:

Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

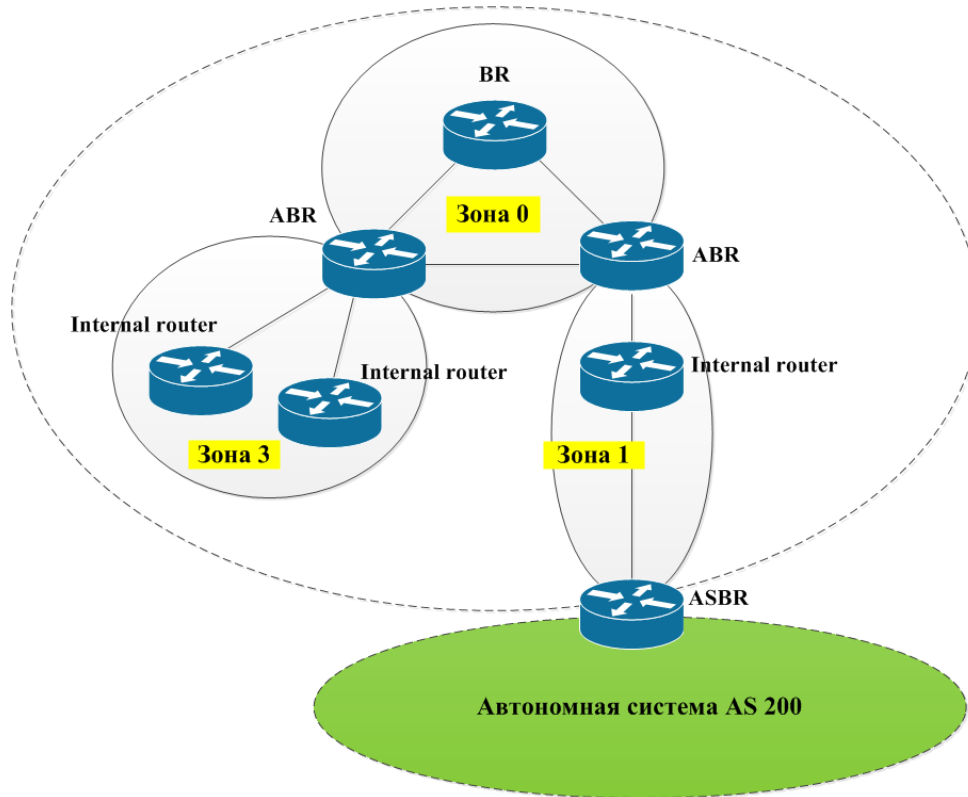
Сети достижимы



Маршрутизация в автономных системах

Автономная система (домен маршрутизации). Каждая AS имеет уникальный номер

Автономная система AS 100



```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
R1(config-router)# network 10.1.1.1 0.0.0.0 area 1
R1(config-router)# network 10.1.2.1 0.0.0.0 area 1
R1(config-router)# network 192.168.10.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# end
```

Пограничный маршрутизатор (**Area Border Router, ABR**) - включается на стыке 2-х и более зон (областей).

Пограничный маршрутизатор автономной сети (**AS Boundary router, ASBR**) – подключается на стыке разных автономных систем.

Процесс маршрутизации в AS состоит из двух разновидностей:

- 1) определение маршрута внутри автономной системы;
- 2) определение маршрута между автономными системами.

Пограничные маршрутизаторы должны предоставлять информацию о маршрутах, по которым должны быть переданы данные для достижения компонентов, расположенных в других автономных системах.

Маршрутизатор становится **ABR**, когда для него задано две инструкции **network** в различных областях.

Протоколы внешней маршрутизации

Маршрутизация между автономными системами осуществляется **пограничными** (***Border***) маршрутизаторами по одному из протоколов: **BGP** (*Border Gateway Protocol*) и **EGP** (*Exterior Gateway Protocol*).

При EGP между маршрутизаторами передаются сообщения, содержащие:

- ❖ **информацию о соседях** (*Neighbor Acquisition Messages*);
- ❖ **сведения о достижимости соседей** (*Neighbor Reachability Messages*);
- ❖ **запрос данных о состоянии маршрута** (*Poll Request Messages*);
- ❖ **сведения об изменении маршрута** (*Routing Update Messages*).

Протоколу **EGP** свойственен ряд существенных недостатков.

- ❖ Маршрутизатор EGP представляет только **один путь** до каждой сети. Это делает невозможным использование процедур динамического перераспределения нагрузки между параллельными каналами.
- ❖ Маршрутизатор EGP **не поддерживает бесклассовые сети**.

Протокол внешней маршрутизации BGP

Отличительная особенность протокола **BGP** заключается в использовании **маршрутно-векторной маршрутизации** (*path-vector routing*).

При маршрутно-векторном способе **не используют** метрику маршрутизации. Маршрутизаторы просто обмениваются информацией о том, к каким сетям у них имеется доступ и какие автономные системы нужно пересечь, чтобы достичь места назначения. В протоколе BGP для передачи сообщений применяется транспортный протокол **TCP** с **портом 179**.

Каждое сообщение BGP состоит из заголовка и ряда специфических полей. Заголовок имеет фиксированную длину (19 байтов). 16 занимает **маркер** (все единицы), два – **длина сообщения** и один байт – **тип сообщения** (1-**открытие**; 2 – **обновление**; 3-**оповещение**; 4-**сохранение соединения**).

Для передачи маршрутной информации между BGP-шлюзами об изменении маршрутов используется сообщения типа **UPDATE**. Этот тип сообщения позволяет проинформировать об одном новом маршруте или объявить о закрытии группы маршрутов.

Различие между маршрутизаторами и коммутаторами 3 уровня

Маршрутизатор осуществляет коммутацию пакетов между интерфейсами с различными протоколами второго уровня. Другими словами маршрутизатор производит переупаковку полезной информации из поступающих к нему пакетов различных протоколов второго уровня. Например, **из Ethernet в PPP или Frame Relay**.

Коммутаторы третьего уровня могут только просматривать информацию сетевого уровня находящуюся в поступающих на его интерфейсы пакетах. На основе полученной информации коммутатор третьего уровня производит коммутацию пакета на выходной интерфейс.

Коммутатор третьего уровня не производит переупаковку полезной информации из поступающих к нему пакетов. Следовательно, применение коммутаторов третьего уровня возможно только в сетях **Ethernet**. Однако благодаря высокой производительности коммутаторы третьего уровня осуществляют быструю маршрутизацию пакетов в сетях с пропускной способностью каналов связи до 1 Гбит/с и выше.

