



ИРКУТСКИЙ ПОЛИТЕХ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Лекция по дисциплине
«Сети и телекоммуникации»

Динамическая маршрутизация (OSPF)

Руководитель лаборатории сетевых технологий
института ИТиАД ИРНИТУ:
Аношко Алексей Федорович
Telegram: @a_anoshko



Маршрутизация с учетом состояния канала

OSPF (Open Shortest Path First) (дословно переводится как «Первый доступный кратчайший путь») — это протокол внутреннего шлюза (IGP -Interior Gateway Protocol), разработанный для IP-сетей и основанный на принципах маршрутизации с учетом состояния канала.

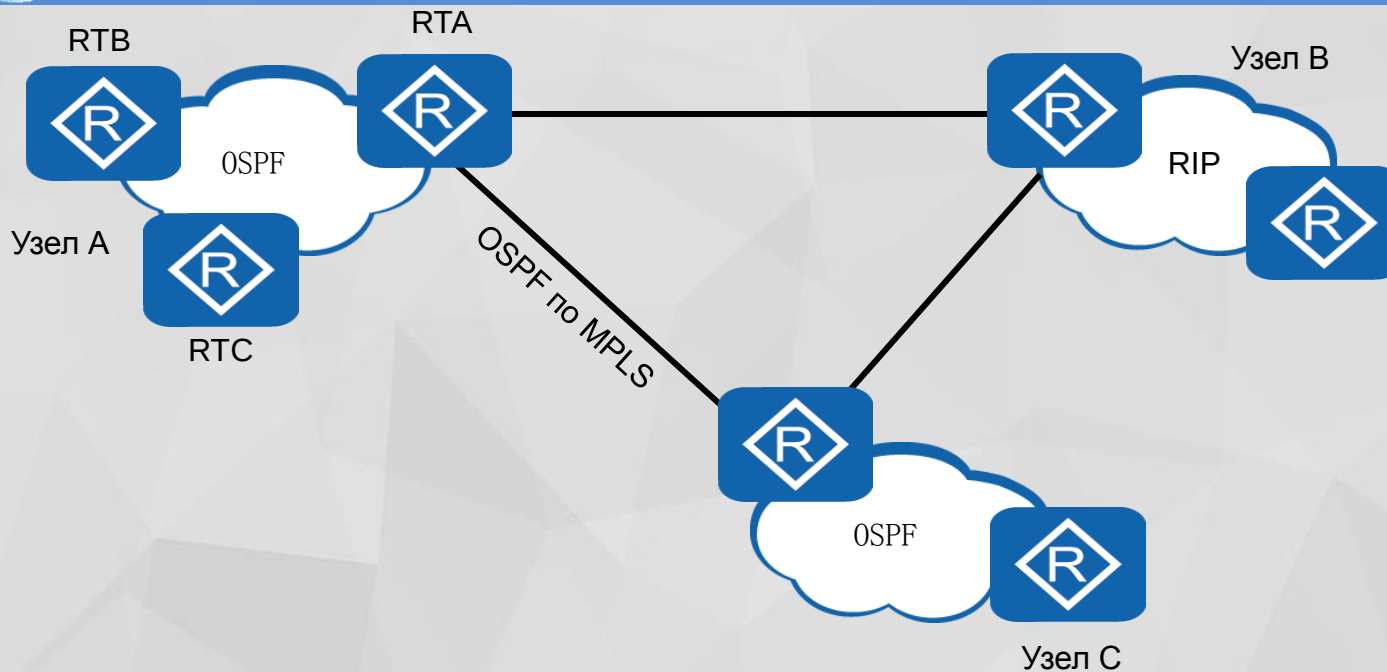
Алгоритм учета состояния канала связи дает множество альтернативных преимуществ для средних и даже крупных корпоративных сетей.

Эти знания необходимы для поддержки работы OSPF в корпоративных сетях.





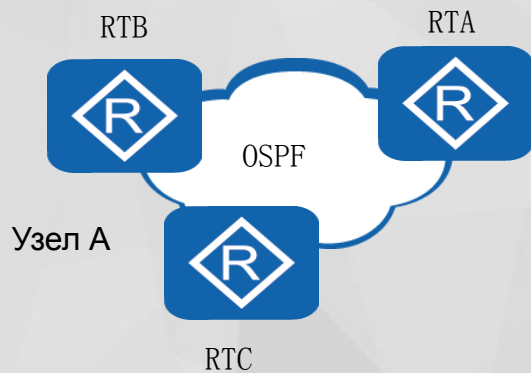
Локальная и удаленная передача данных



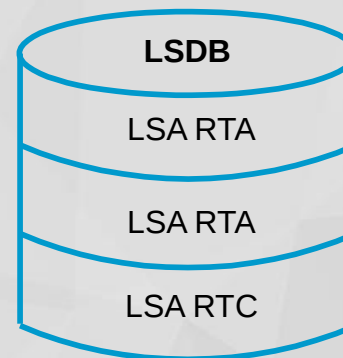
- Минимальный трафик маршрутизации
- Быстрая сходимость
- Масштабируемость
- Точные метрики маршрутов



Сходимость в OSPF



Лавинная отправка LSA



Алгоритм SPF



Расчет маршрута



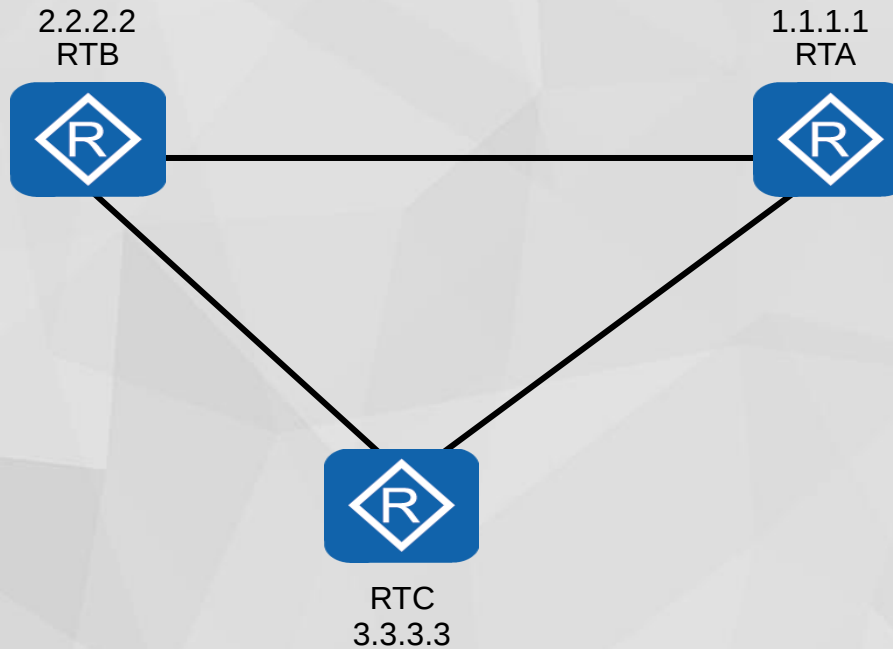
Пункт назначения	Следующий переход	Стоимость
.....		..
.....		..
.....		..
.....		..
.....		..

Таблица IP-маршрутизации

Дерево кратчайшего пути



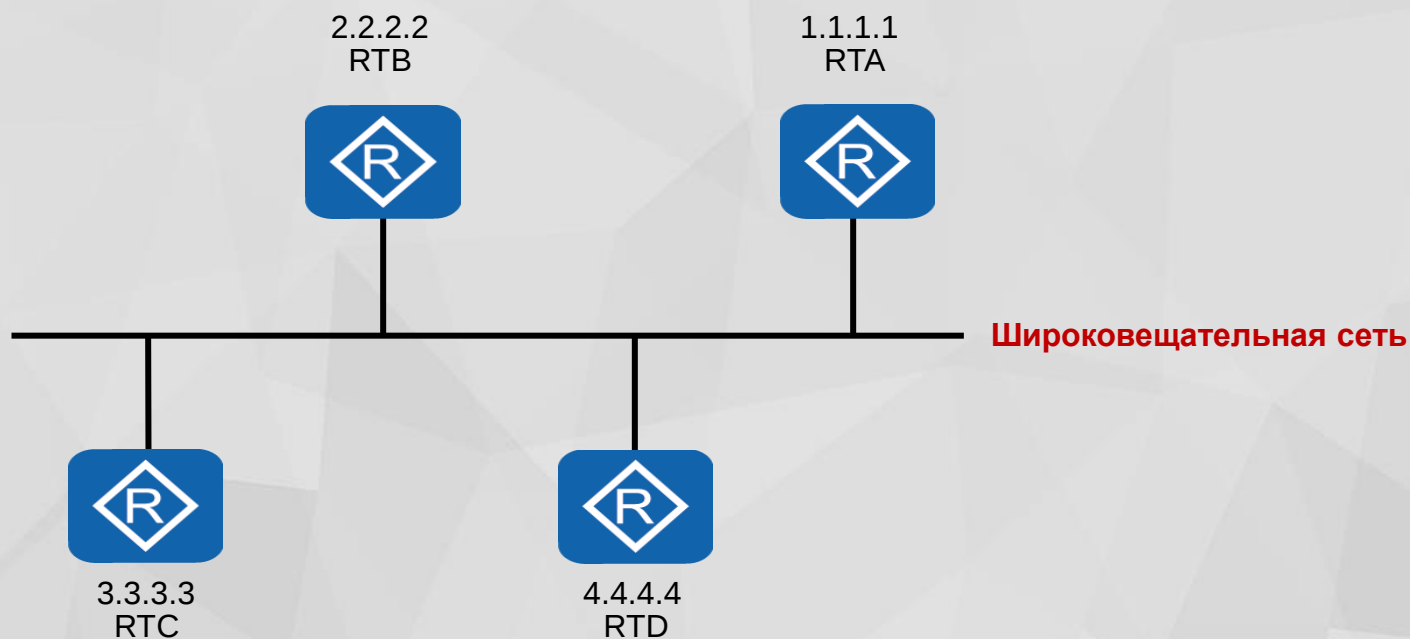
Идентификатор маршрутизатора



Идентификатор маршрутизатора (Router ID) – это 32-битное значение, используемое для идентификации каждого маршрутизатора, работающего по протоколу OSPF.



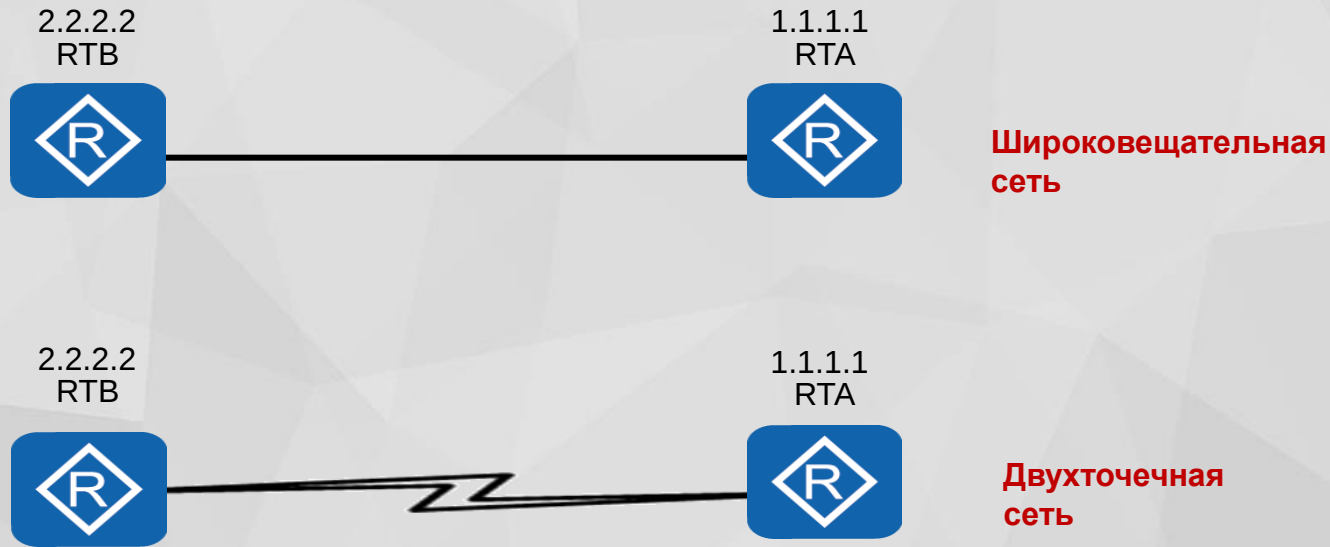
Типы сетей, поддерживаемые OSPF



- Сети на базе Ethernet используют по умолчанию широковещательный тип передачи.



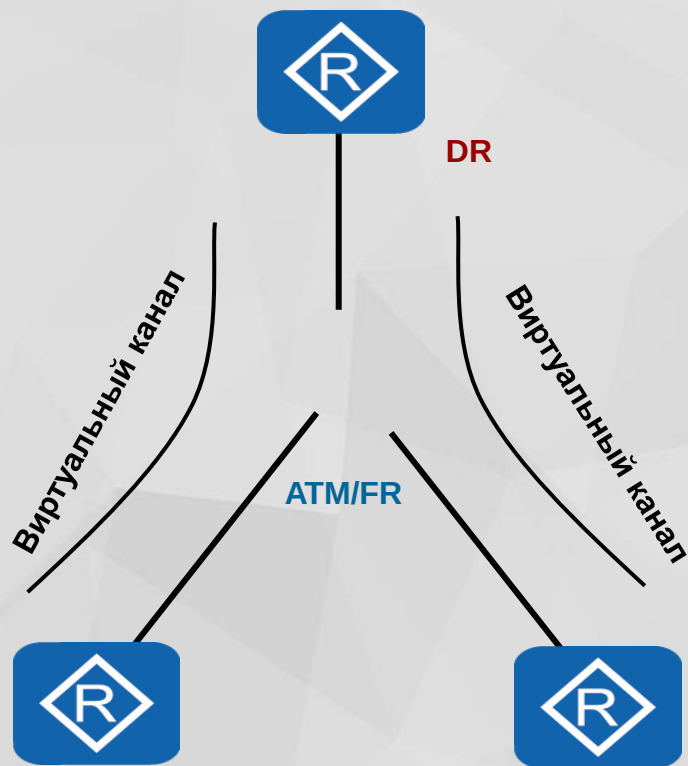
Типы сетей, поддерживаемые OSPF



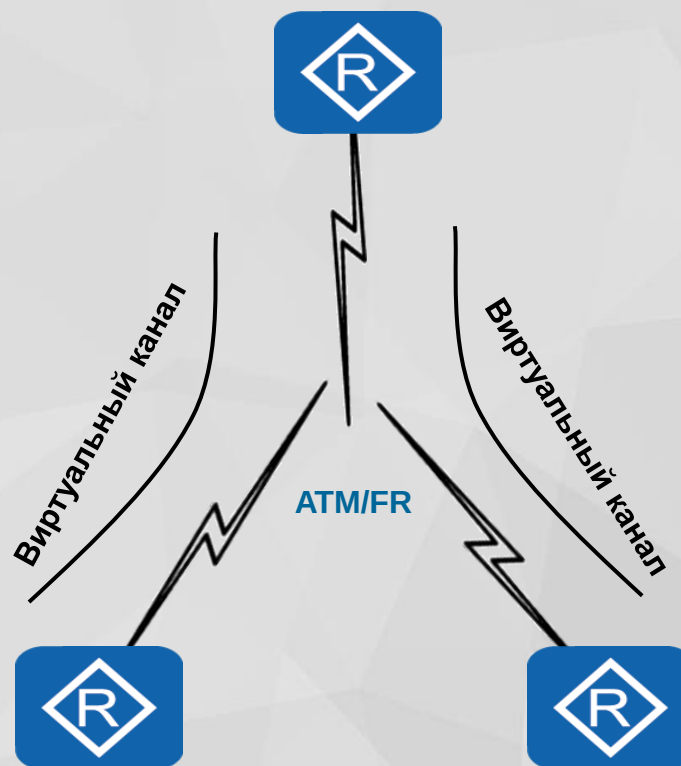
Для двухточечной сети по умолчанию будут использоваться технологии последовательной передачи, такие как PPP и HDLC.



Типы сетей, поддерживаемые OSPF



Сеть множественного доступа без поддержки
широковещательной передачи (NBMA)

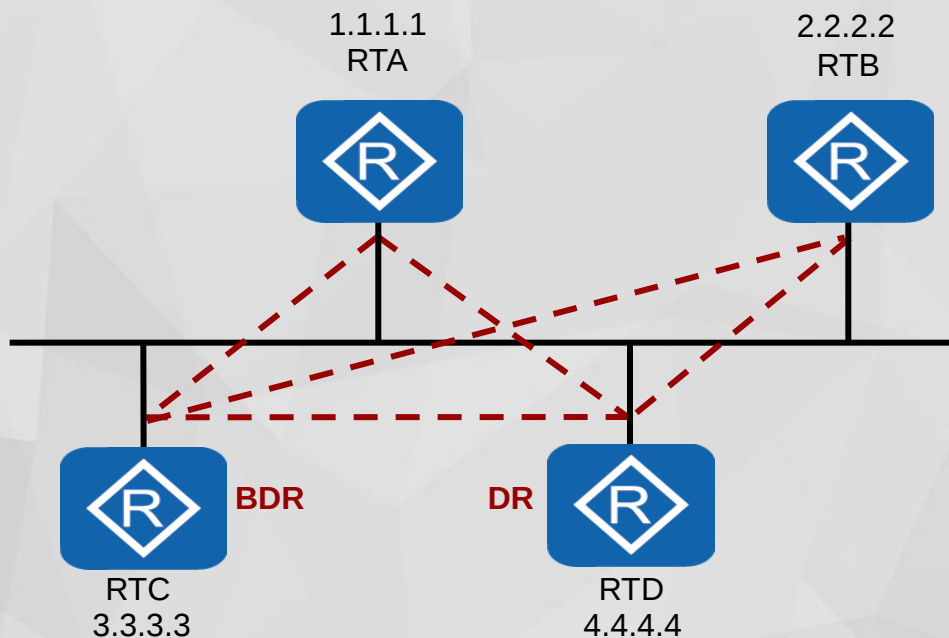


Сеть типа «точка-многоточка»

По умолчанию в сети NBMA используются технологии ATM и Frame Relay.



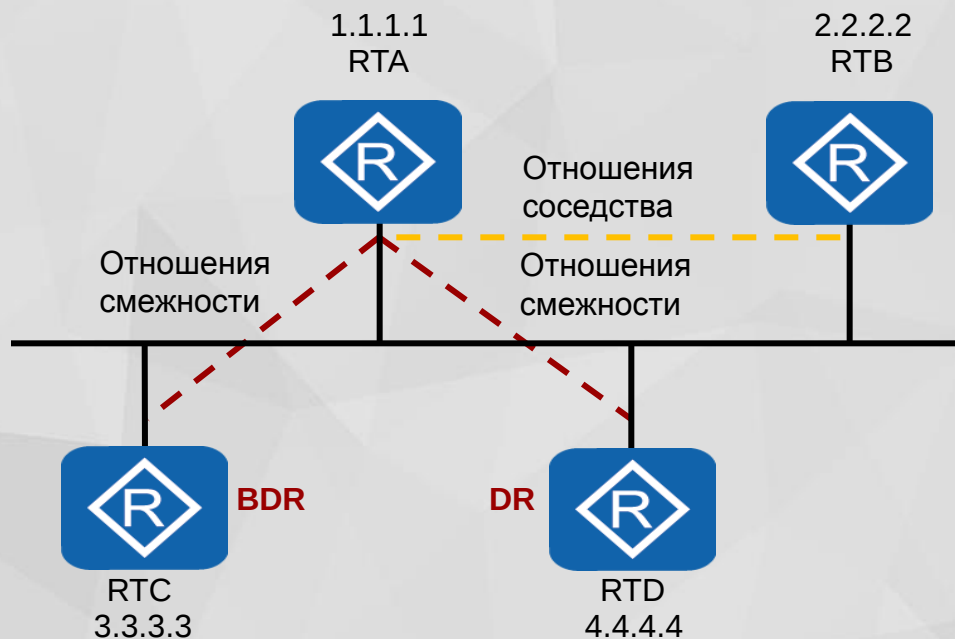
Выделенный маршрутизатор и резервный выделенный маршрутизатор



Выделенные маршрутизаторы ограничивают количество отношений смежности в сетях широковещательной передачи (Ethernet).



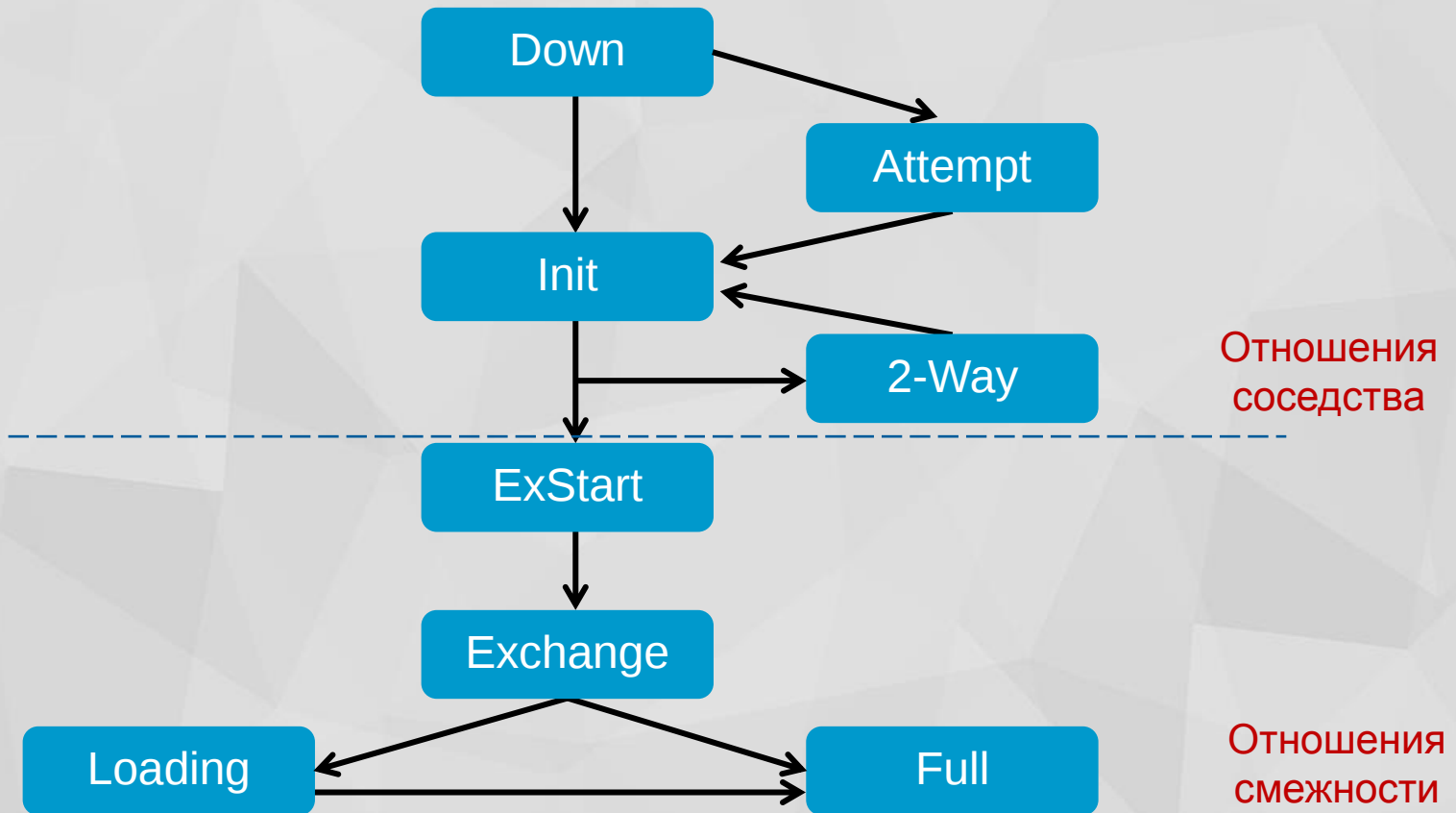
Состояния соседства



Данное состояние определяет форму отношений между соседями. Возможны два типа отношений: отношения соседства и отношения смежности.



Установка состояния канала



Изменение состояния позволяет достичь отношений соседства.



Обнаружение соседей

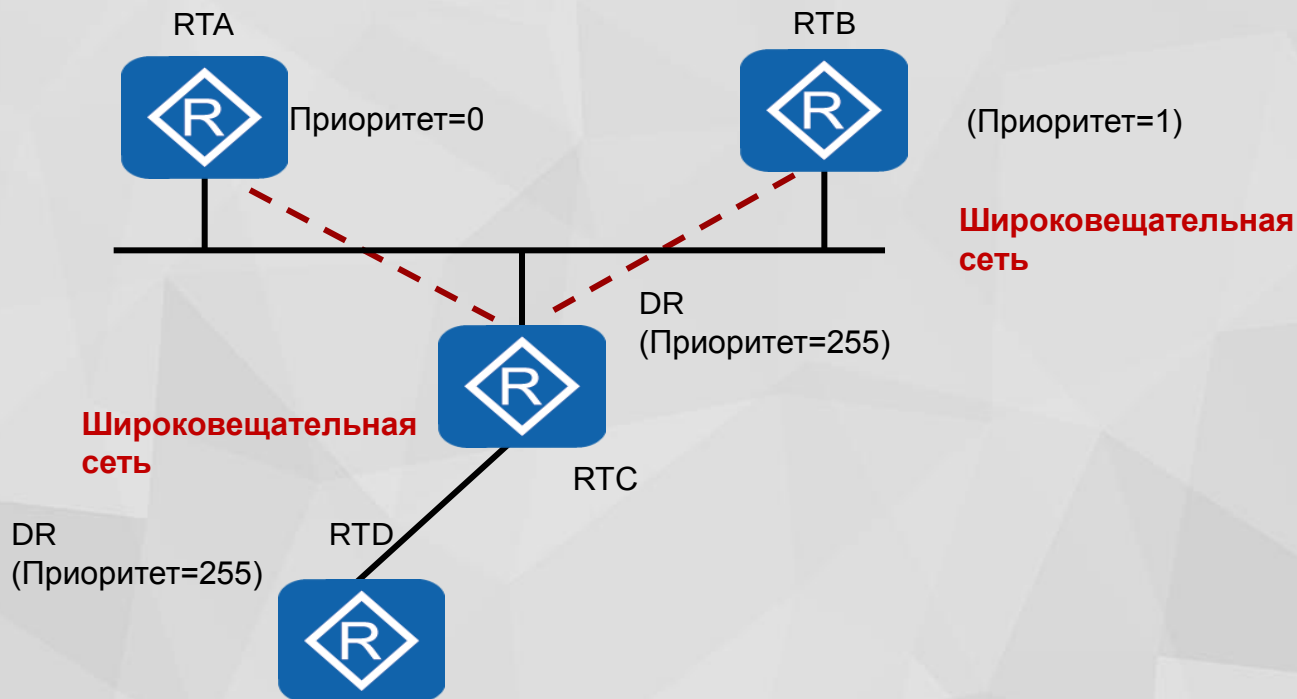


Интервал отправки Hello-пакетов	Параметры	Приоритет маршрутизатора
	Мертвая зона маршрутизатора	
	Выделенный маршрутизатор	
	Резервный выделенный маршрутизатор	
	Сосед	

Пакет Hello отвечает за обнаружение и обслуживание соседей с целью достижения двусторонней связи между соседями.



Выбор выделенного маршрутизатора

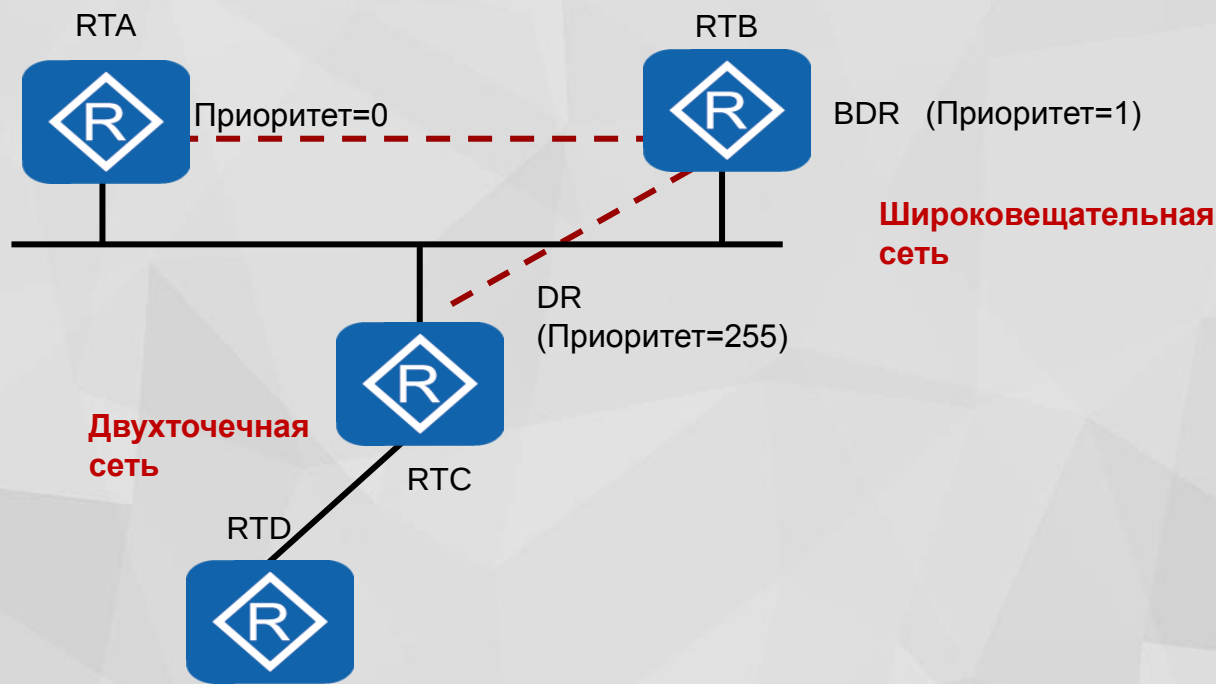


```
[RTD]interface GigabitEthernet0/0/0  
[RTD-GigabitEthernet0/0/0]ospf network-type p2p
```

Выделенный маршрутизатор выбирается в зависимости от значения приоритета.



Выбор резервного выделенного маршрутизатора



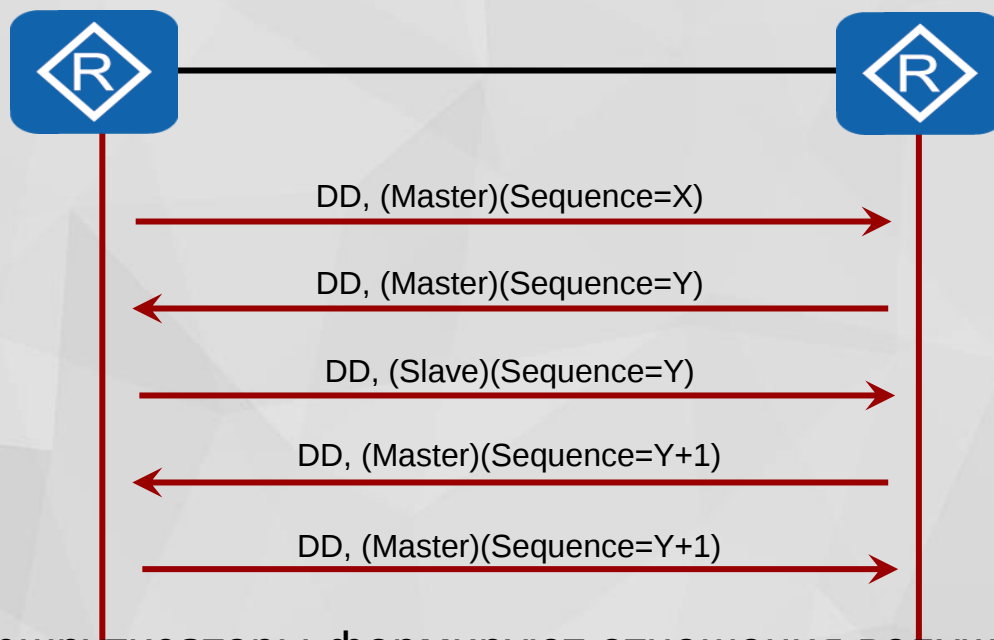
- Резервный выделенный маршрутизатор (BDR) формирует отношения смежности со всеми остальными маршрутизаторами и переходит в статус DR в случае сбоя активного DR.



Синхронизация базы данных

RTA (ID маршрутизатора: 1.1.1.1)

RTB (ID маршрутизатора: 2.2.2.2)



- Соседние маршрутизаторы формируют отношения ведущий-ведомый.
- Пакеты Database Description содержат информацию заголовка LSA.
- Если состояние интерфейса DR или Backup, то используется адрес AllSPFRouters (224.0.0.5). В противном случае следует использовать адрес AllDRouters (224.0.0.6).



Метрика OSPF

RTA (ID маршрутизатора: 1.1.1.1)

RTB (ID маршрутизатора: 2.2.2.2)



```
[RTA]interface GigabitEthernet 0/0/0  
[RTA-GigabitEthernet0/0/0]ospf cost 20
```

```
[RTB]ospf  
[RTB-ospf-1]bandwidth-reference 10000
```

Стоимость метрики рассчитывается по формуле $10^8 / \text{полоса пропускания}$.

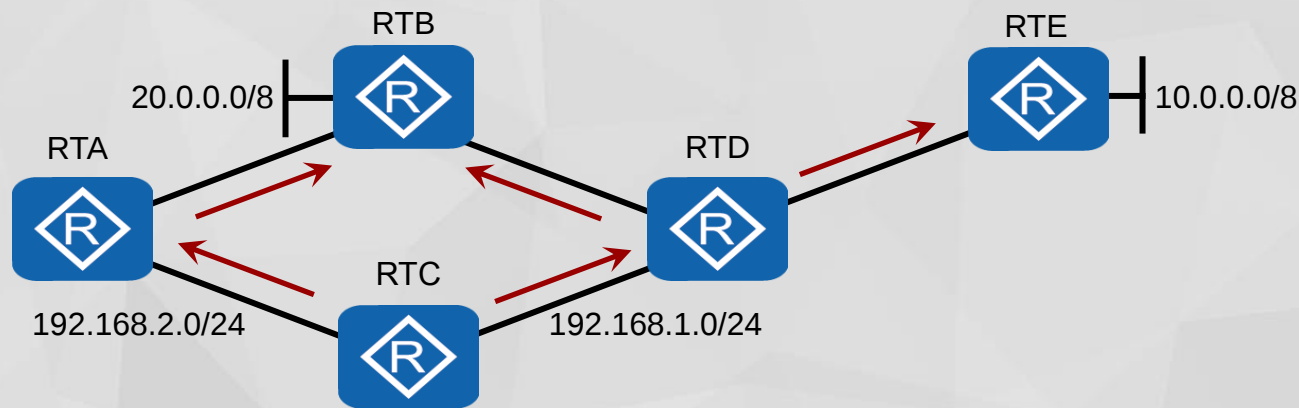
Использование команды *bandwidth reference*

повышает точность расчета метрики.





Дерево кратчайшего пути



```
[RTC]display ip routing-table
```

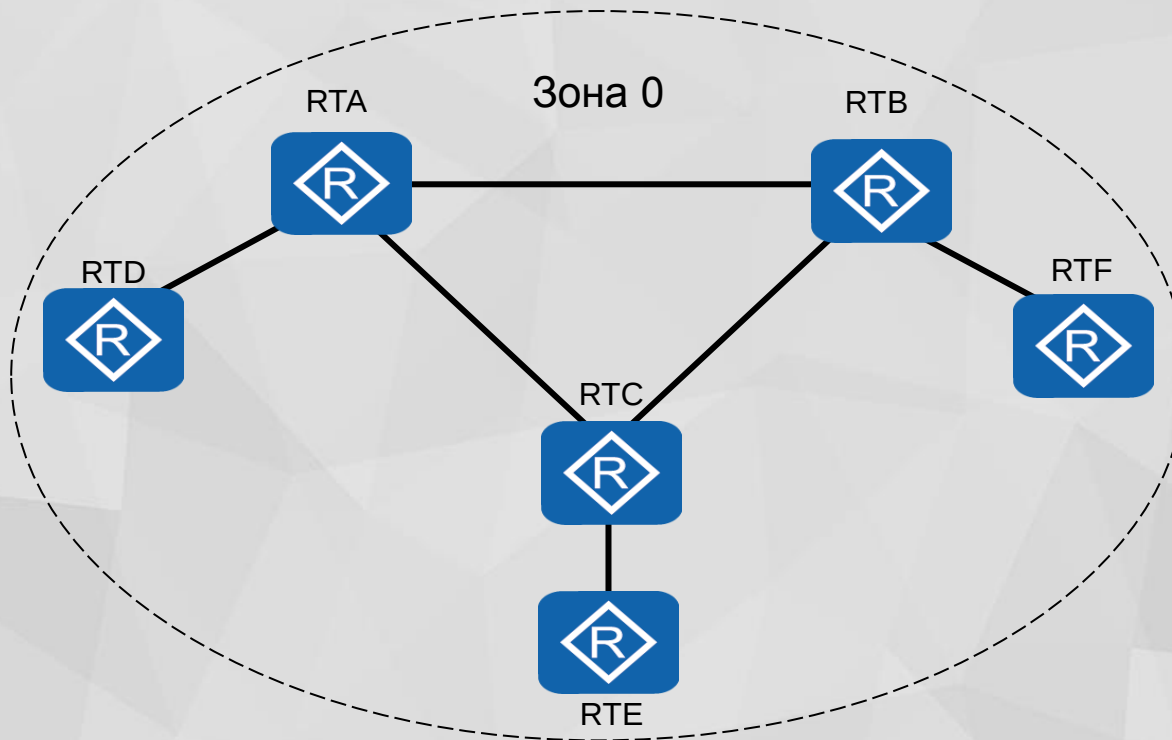
.....

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
10.0.0.0/8	OSPF	10	20	D	192.168.1.4	G0/0/0
20.0.0.0/8	OSPF	10	20	D	192.168.1.4	G0/0/0
	OSPF	10	20	D	192.168.2.1	G0/0/1

- Каждый маршрутизатор вычисляет кратчайший путь ко всем другим сетям.



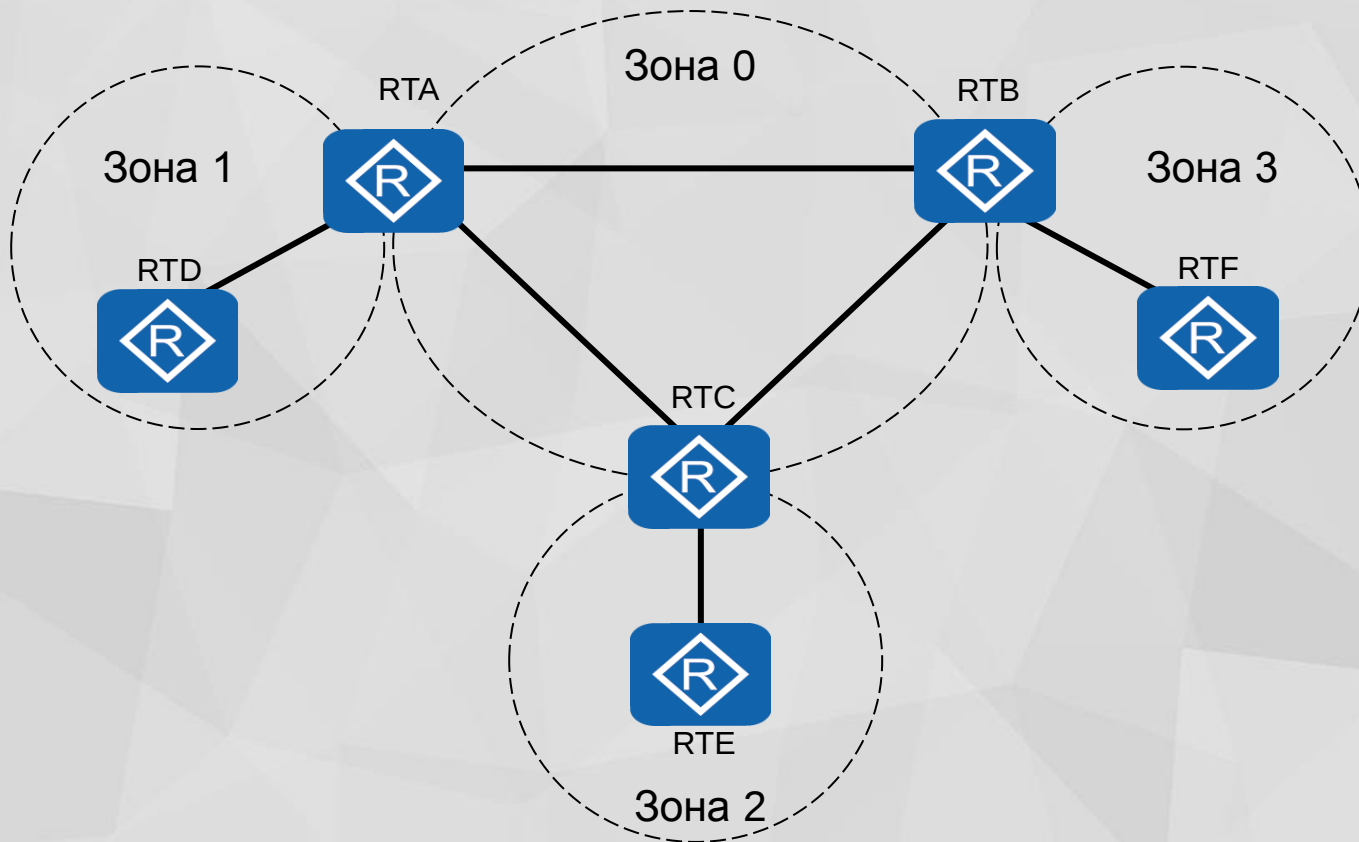
OSPF в сети с одной зоной



- Единая база данных состояния канала для административного домена.
- Для зоны может быть назначен любой номер, но рекомендуется 0.



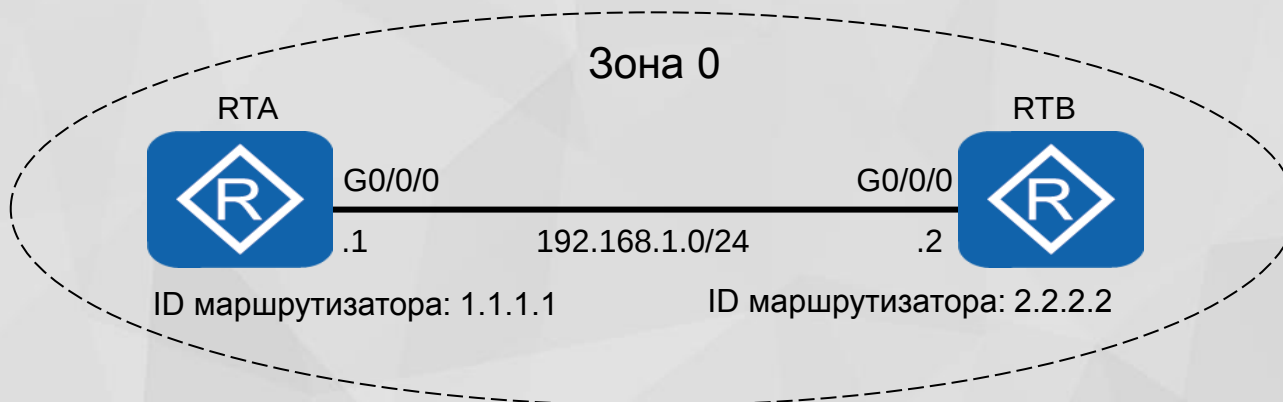
OSPF в сети с несколькими зонами



- В зонах создаются отдельные базы данных LS, что сводит к минимуму влияние каких-либо изменений.



Объявление сети OSPF



```
[RTA]ospf 1 router-id 1.1.1.1
```

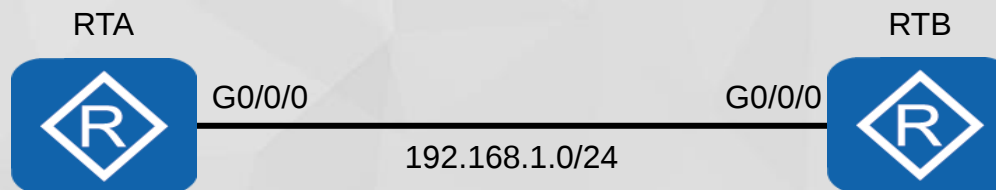
```
[RTA-ospf-1]area 0
```

```
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

- Команда *network* определяет сеть, которая будет объявлена.
- Объявления о маршруте передаются в соответствии с зоной.



Интерфейс silent в OSPF



```
[RTA]ospf
```

```
[RTA-ospf-1]silent-interface GigabitEthernet0/0/0
```

- Команда *silent-interface* не позволяет интерфейсу формировать отношения соседства с равноправными узлами.



Контрольные вопросы

- Для чего используется интервал мертвой зоны в заголовке OSPF?
- Что такое адрес многоадресной передачи в широковещательной сети, который используется выделенным маршрутизатором (DR) и резервным выделенным маршрутизатором (BDR) для прослушивания информации об обновлении состояния канала?

