
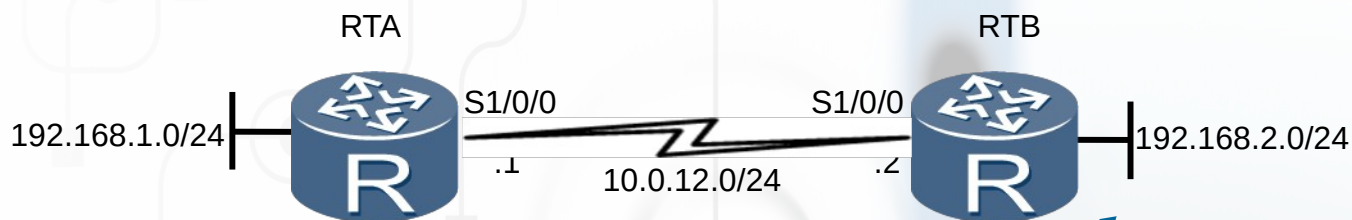


# Настройка протоколов динамической маршрутизации



Антоненко Виталий  
[anvial@lvk.cs.msu.su](mailto:anvial@lvk.cs.msu.su)  
Щербинин Виктор  
[victor@lvk.cs.msu.su](mailto:victor@lvk.cs.msu.su)

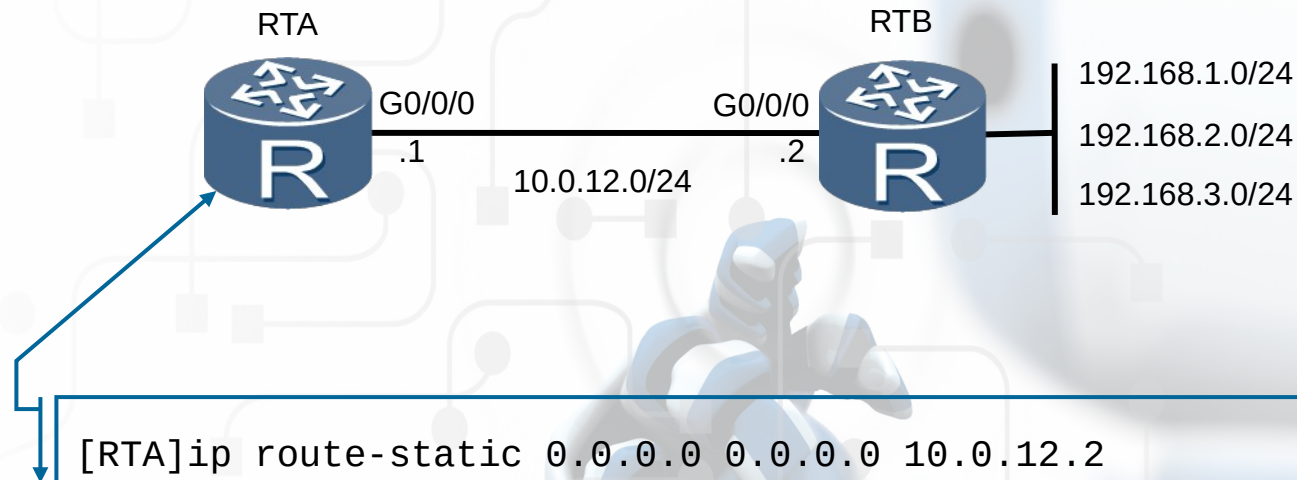
# Пример статического маршрута



```
[RTB]ip route-static 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.12.1  
[RTB]ip route-static 192.168.1.0 255.255.255.0 Serial 1/0/0  
[RTB]ip route-static 192.168.1.0 24 Serial 1/0/0
```

- **Маршрут создан только в одном направлении**
- **Для полноценного сетевого взаимодействия с другой стороны тоже должен быть настроен маршрут!**

# Пример маршрута по умолчанию



- **Маршрут позволит получить доступ ко всем сетям за маршрутизатором RTB**

# Проверка конфигурации статических маршрутов

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

```
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

```
-----
```

```
Routing Tables: Public  Destinations : 13          Routes : 14
```

```
Destination/Mask  Proto Pre  Cost Flags NextHop  Interface
```

```
.....
```

```
192.168.1.0/24   Static 60   0   RD 10.0.12.1 GigabitEthernet 0/0/0  
                  Static 60   0   RD 20.0.12.1 GigabitEthernet 0/0/1
```

# Что такое протокол маршрутизации?

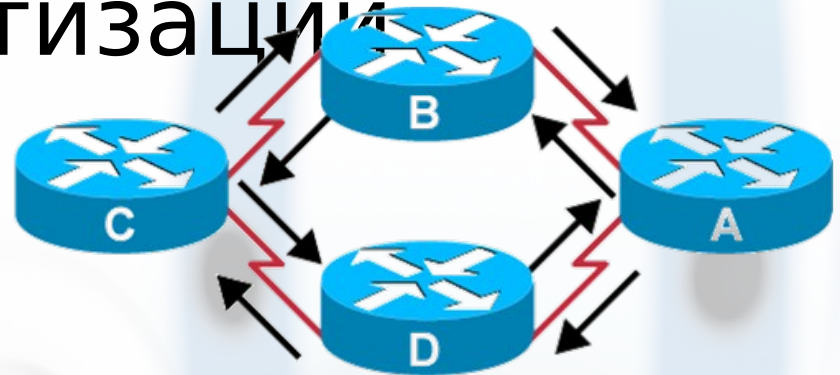


Сетевой протокол	Сеть назначения	Переслать через
Connected	10.120.2.0	E0
RIP	172.16.1.0	S0
IGRP	172.17.3.0	S1

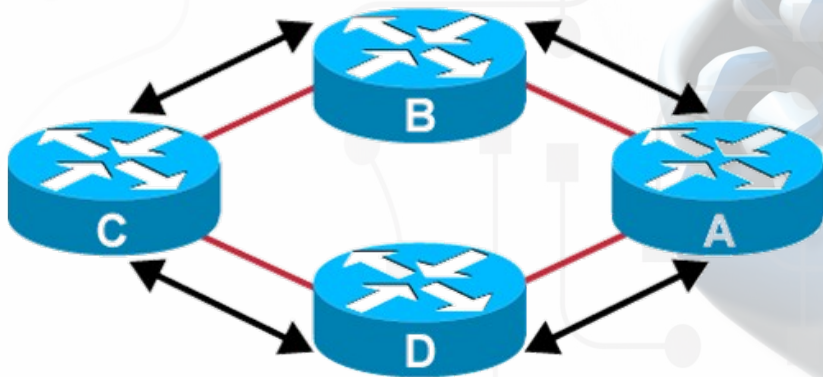
Маршрутизируемый протокол: IP  
Протокол маршрутизации: RIP, IGRP

# Классы протоколов маршрутизации

Маршрутизация по вектору расстояния



Гибридная маршрутизация



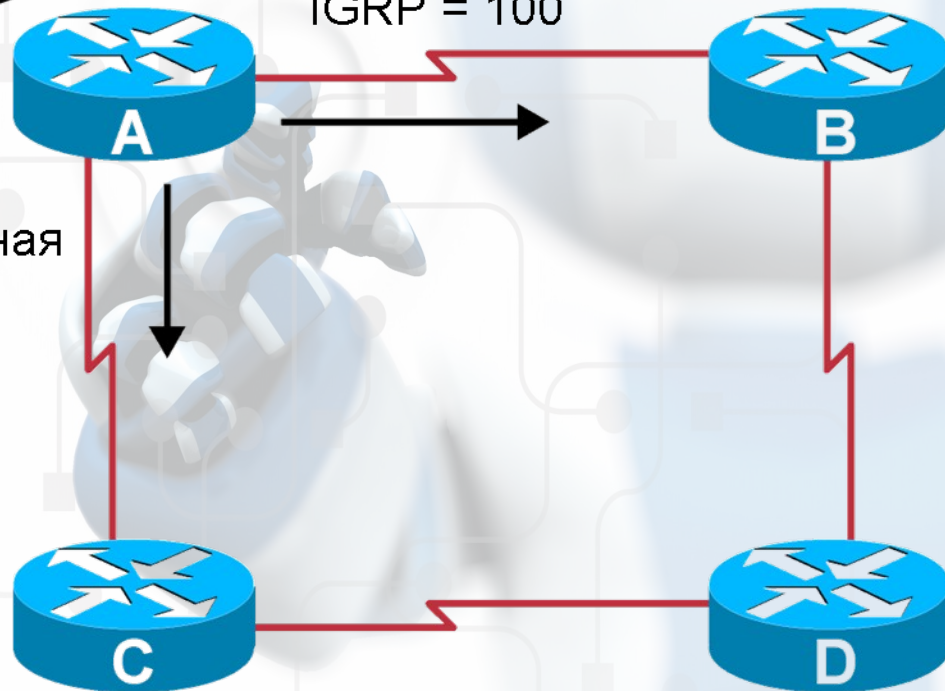
Маршрутизация по состоянию канала

# Административная метрика: доверие протоколу маршрутизации

Мне надо послать пакет в сеть E. Это можно сделать через маршрутизаторы B и C. Какой путь предпочтительнее?

Административная метрика  
RIP = 120

Административная метрика  
IGRP = 100



# Классовая и бесклассовая маршрутизация

- Классовые протоколы маршрутизации не включают сетевую маску в обновления, бесклассовые - включают
- Бесклассовые протоколы поддерживают VLSM и суммирование маршрутов
- Примеры классовых протоколов маршрутизации:
  - RIP version 1 (RIPv1)
  - IGRP
- Примеры бесклассовых протоколов маршрутизации :
  - RIP version 2 (RIPv2)
  - EIGRP
  - OSPF
  - IS-IS

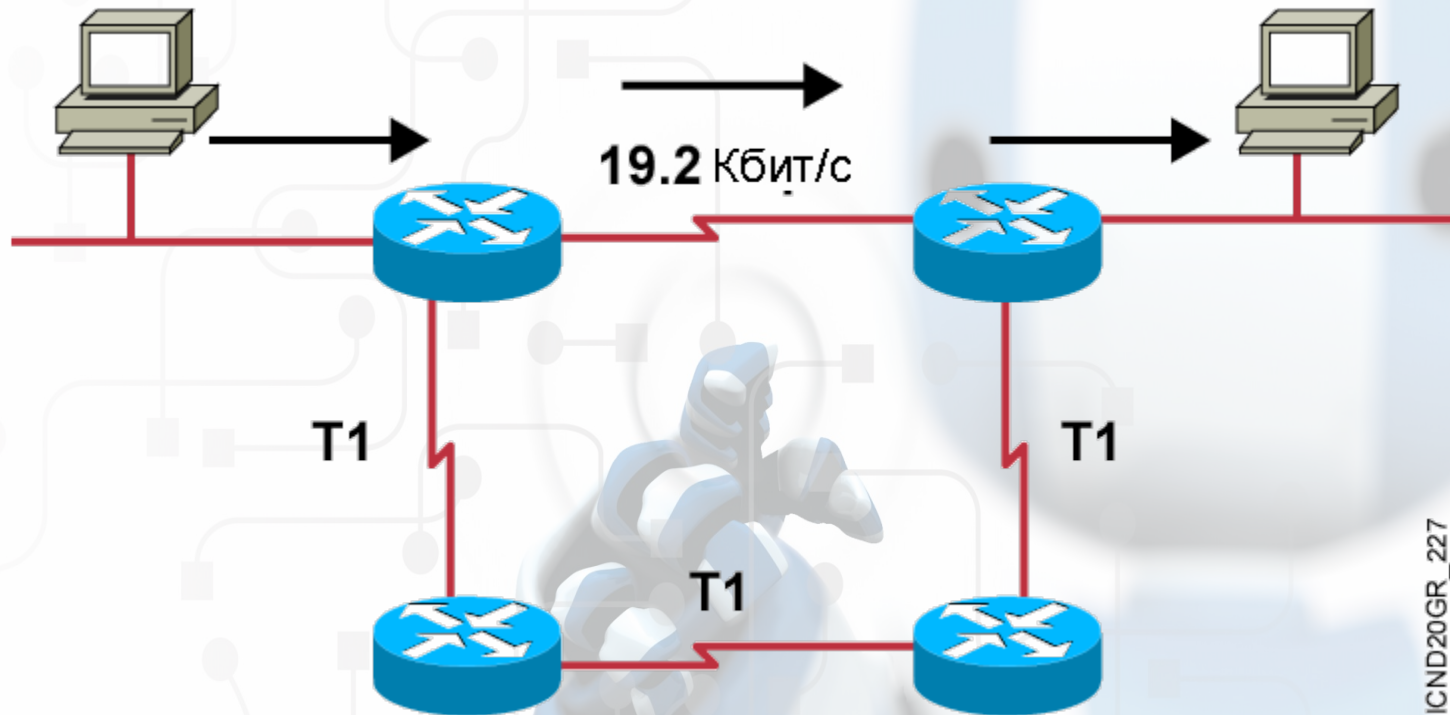


# Сравнение протоколов маршрутизации

Характеристика	RIPv1	RIPv2	IGRP	EIGRP*	IS-IS	OSPF
Маршрутизация по вектору расстояния	X	X	X	X		
Маршрутизация по состоянию канала					X	X
Автоматическое обобщение маршрутов	X	X	X	X		
Ручное обобщение маршрутов		X		X	X	X
Поддержка VLSM		X		X	X	X
Закрытый протокол			X	X		
Время сходимости	медленно	медленно	медленно	очень быстро	быстро	быстро

\* EIGRP комбинирует функции маршрутизации по вектору расстояния и по состоянию канала.

# Обзор RIP



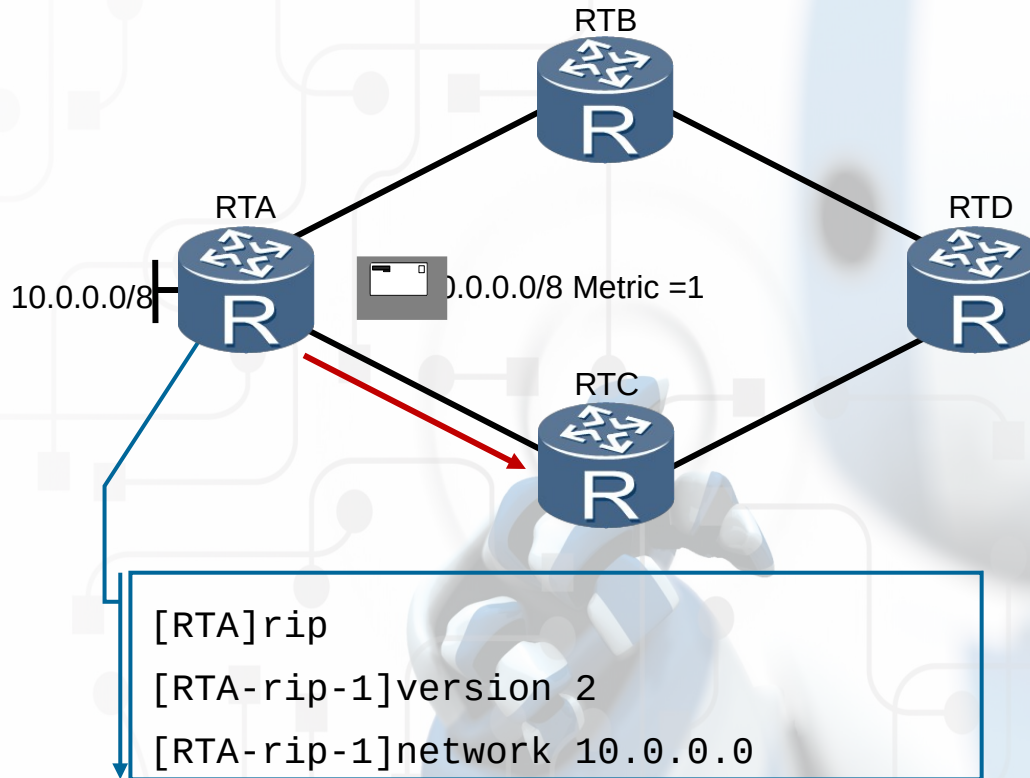
ICND20GR\_227

- Балансировка максимум через 6 путей одинаковой метрики (по умолчанию = 4)
- Метрика - количество хопов
- Обновления маршрутов каждые 30 секунд

# Сравнение RIPv1 и RIPv2

	RIPv1	RIPv2
Класс протокола	Классовый	Бесклассовый
Поддерживает VLSM?	Нет	Yes
Включает сетевую маску в обновления?	Нет	Yes
Адрес получателей обновлений	Вещательный	Групповой
Определяется в ...	RFC 1058	RFCs 1721, 1722, и 2453
Поддерживает ручное обобщение маршрутов?	Нет	Да
Поддерживает аутентификацию?	Нет	Да

# Настройка RIP



## Запускаем процесс RIP

**Задаем, какие интерфейсы будут посылать и принимать обновления RIP  
Соответствующие сети будут включаться в обновления маршрутов**

# Проверка настройки RIP

```
[RTC] display rip 1 interface GigabitEthernet0/0/0 verbose
GigabitEthernet0/0/0(192.168.1.2)
State           : UP           MTU       : 500
Metricin        : 2
Metricout       : 1
Input           : Enabled      Output    : Enabled
Protocol        : RIPv2 Multicast
Send version    : RIPv2 Multicast Packets
Receive version : RIPv2 Multicast and Broadcast Packets
Poison-reverse  : Enabled
Split-Horizon   : Enabled
Authentication type : None
Replay Protection : Disabled
```

# Просмотр таблицы маршрутизации

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

```
Route Flags: R - relay, D - download to fib
```

```
-----
```

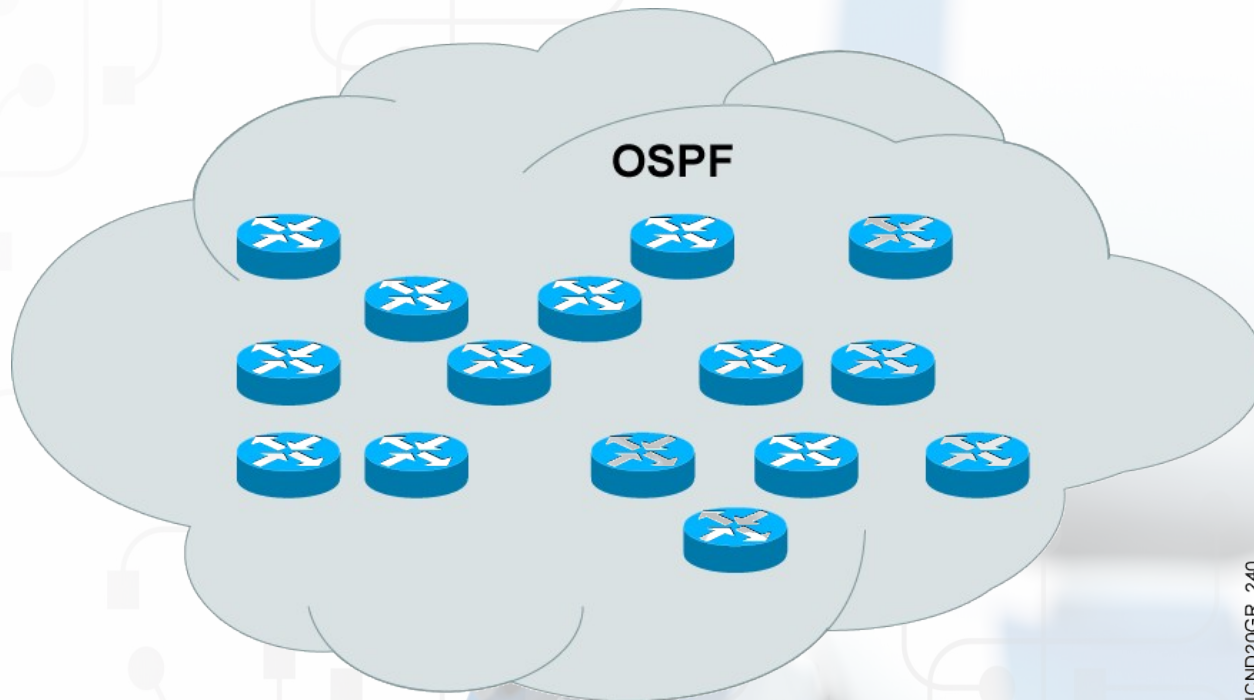
```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 2
```

```
Routes : 2
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0

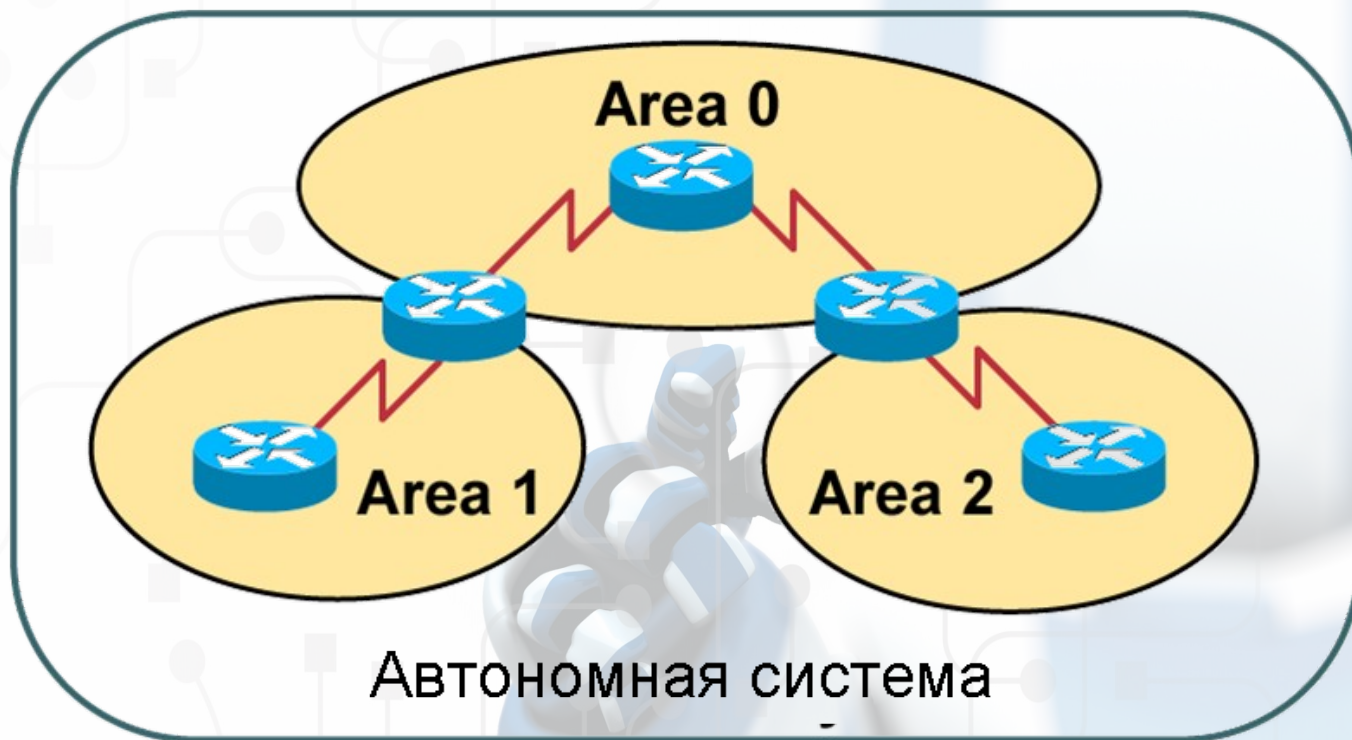
# Введение в OSPF



ICND20GR\_240

- **Открытый стандарт**
- **Использует алгоритм Дейкстры (SPF)**
- **Маршрутизация по состоянию канала**

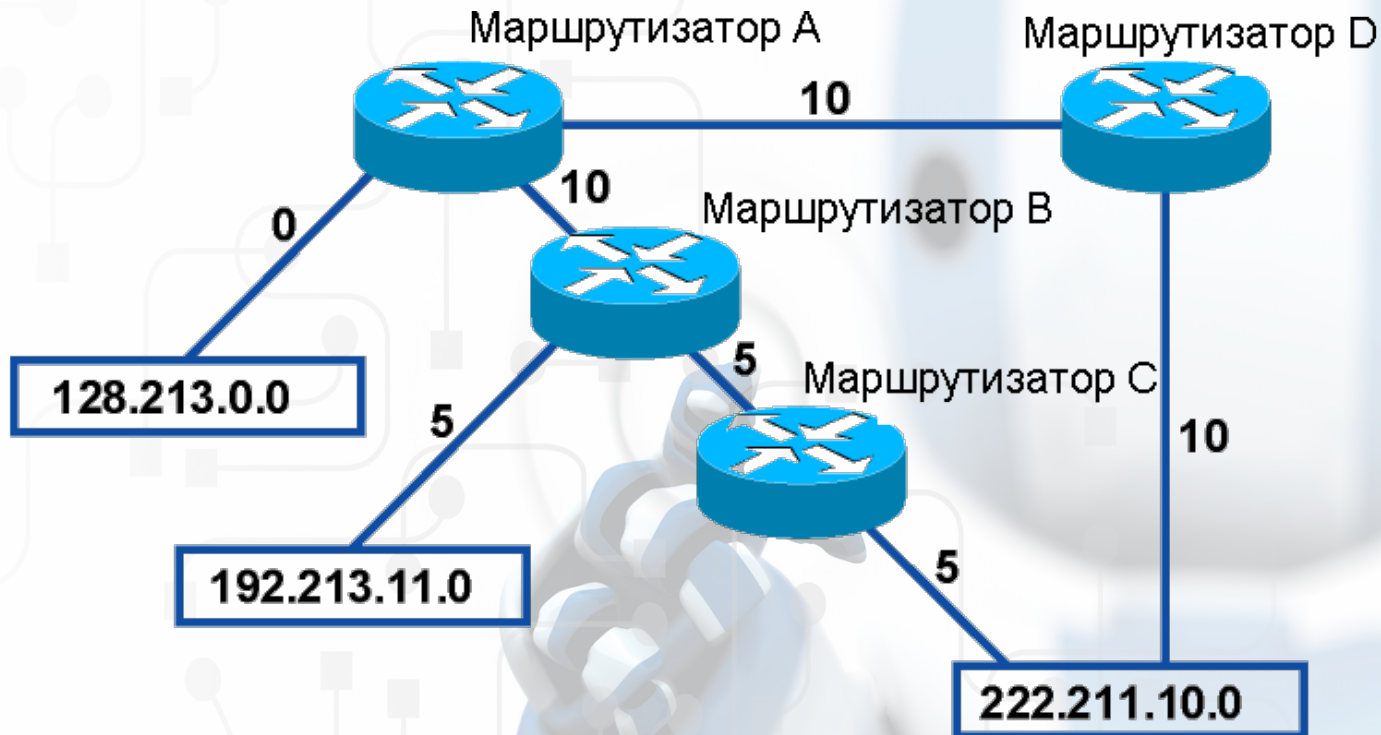
# Иерархическая маршрутизация в OSPF



- Состоит из зон (area)
- Зоны позволяют минимизировать служебный трафик

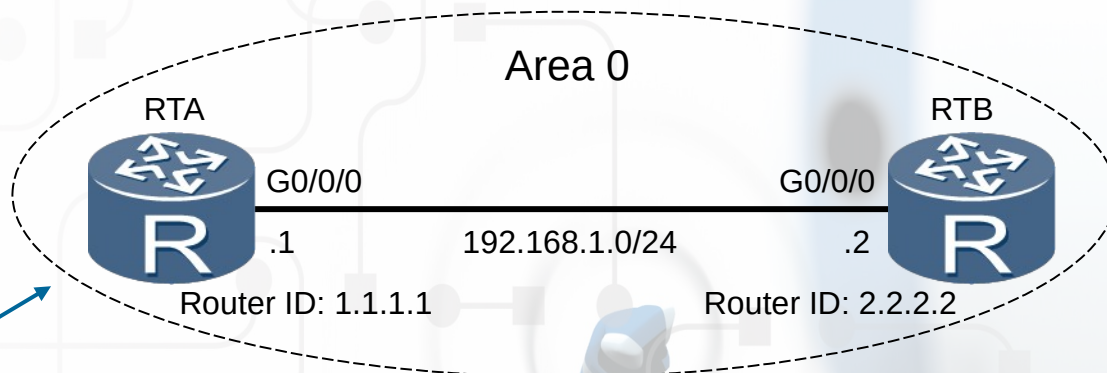


# Shortest Path First Algorithm



- Помещает каждый маршрутизатор в корень дерева и подсчитывает кратчайший путь к каждому назначению. Кратчайший путь – путь с наименьшей суммарной ценой каналов.
- Цена =  $10^8/\text{bandwidth (bps)}$

# Настройка OSPF для одной зоны

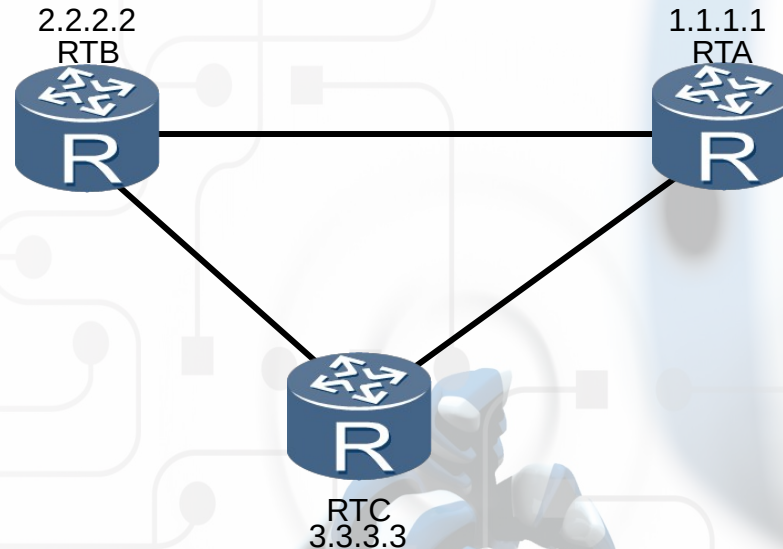


```
[RTA]ospf 1 router-id 1.1.1.1
[RTA-ospf-1]area 0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.0]network 192.168.1.0 0.0.0.255
```

**Запускает процесс OSPF с заданным идентификатором**

**Включает интерфейсы в процесс OSPF в заданной зоне**

# Идентификатор маршрутизатора



- ID маршрутизатора
  - Идентификатор, который участвует во всех пакетах OSPF
  - По умолчанию: максимальный IP адрес на активном интерфейсе на момент старта процесса OSPF
  - Может быть переопределен IP loopback'a: максимальный IP адрес на любом loopback интерфейсе
  - Может быть введен вручную командой **router-id**

# Проверка настроек OSPF (1 из 3)

```
[RTA]display ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Neighbors
```

```
Area 0.0.0.0 interface 192.168.1.1(GigabitEthernet0/0/0)'s neighbors
```

```
Router ID: 2.2.2.2          Address: 192.168.1.2
```

```
State: Full  Mode:Nbr is Master  Priority: 1
```

```
DR: 192.168.1.2  BDR: 192.168.1.1  MTU: 0
```

```
Dead timer due in 40  sec
```

```
Retrans timer interval: 5
```

```
Neighbor is up for 00:00:31
```

```
Authentication Sequence: [ 0 ]
```

# Проверка настроек OSPF (2 из 3)

```
<RTA>terminal debugging
```

```
<RTA>debugging ospf packet
```

```
Aug 19 2013 08:10:06.850.2+00:00 RTA RM/6/RMDEBUG: Source Address:  
192.168.1.1
```

```
Aug 19 2013 08:10:06.850.3+00:00 RTA RM/6/RMDEBUG: Destination  
Address: 224.0.0.5
```

```
.....
```

```
Aug 19 2013 08:10:06.850.6+00:00 RTA RM/6/RMDEBUG: Area: 0.0.0.0,  
Chksum: 0
```

```
Aug 19 2013 08:10:06.850.7+00:00 RTA RM/6/RMDEBUG: AuType: 02
```

```
Aug 19 2013 08:10:06.850.8+00:00 RTA RM/6/RMDEBUG: Key(ascii): * *
```

```
* * * * *
```

# Проверка настроек OSPF (3 из 3)

```
[RTA]display ospf 1 interface GigabitEthernet0/0/0
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1
```

```
Interfaces
```

```
Interface: 192.168.1.1 (GigabitEthernet0/0/0)
```

```
Cost: 1          State: DR          Type: Broadcast      MTU: 1500
```

```
Priority: 1
```

```
Designated Router: 192.168.1.1
```

```
Backup Designated Router: 0.0.0.0
```

```
Timers: Hello 10 , Dead 40 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit  
Delay 1
```

```
Silent interface, No hellos
```

Вопросы?

