

Практическая работа № 7

Настройка маршрутизации по протоколу OSPF

Цель работы: изучить построение маршрутизации по протоколу OSPF.

Используемые средства и оборудование: IBM/PC совместимый компьютер с пакетом Cisco Packet Tracer; лабораторный стенд Cisco.

Краткая теория

Протокол состояния канала (Link-state) Open Shortest Path First (OSPF) предназначен для работы в больших гибких составных сетях, где обмен маршрутной информацией множеством маршрутизаторов потребовал бы значительных вычислительных ресурсов и пропускной способности сети. Поэтому большая сеть делится на области или зоны (area), внутри которых и происходит рассылка обновлений (модификаций) при изменениях в сетевой топологии. Использование OSPF внутри определенной области, в которой маршрутизаторы разделяют маршрутную информацию между собой (рис. 7.1), снижает нагрузку на сеть.

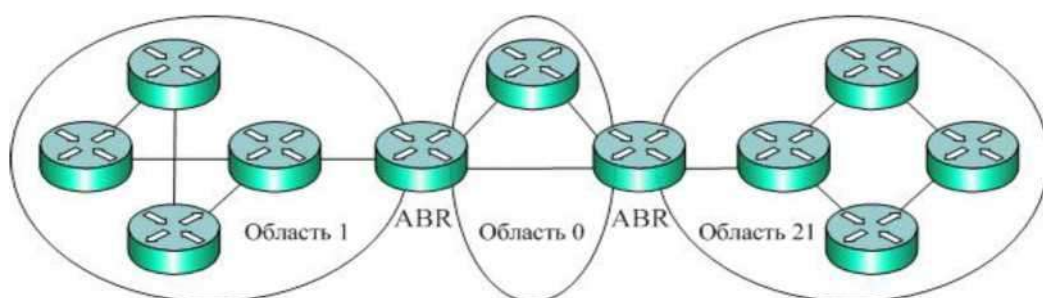


Рис. 7.1. Области функционирования протокола OSPF

Областей (зон) может быть несколько, среди которых нулевая область (area 0) является главной или единственной. Остальные зоны взаимодействуют с нулевой областью, а напрямую между собой не взаимодействуют. Взаимодействие периферийных областей с магистральной (area 0) производится через пограничные маршрутизаторы ABR (рис. 7.1). Далее рассматривается случай единственной области area 0.

Протокол OSPF оперативно реагирует на изменения в сети, обеспечи

					<i>ИКСиС.09.03.02.050000 ПР</i>		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Ермошина В.А						
Провер.	Берёза А.Н.						
Реценз							
Н. Контр.							
Утверд.							
					Лит.	Лист	Листов
						2	10
					ИСОиП (филиал) ДГТУ в г.Шахты ИСТ-Тб21		

Практическая работа № 7
Настройка маршрутизации по
протоколу OSPF

вая быструю сходимость. Он может работать с оборудованием разных фирм производителей, и потому получил широкое распространение. Административное расстояние протокола OSPF равно 110.

Протокол OSPF формирует три базы данных, на основе которых создает соответствующие таблицы:

— База данных смежности (adjacency database) позволяет сформировать таблицу соседних устройств (neighbor table), содержимое которой можно посмотреть по команде `show ip ospf neighbor`.

— На основе базы данных о состоянии каналов (Link-State Data Base - LSDB) формируется таблица топологии сети (topology table), проверяемая по команде `show ip ospf database`. После схождения сети базы данных о состоянии каналов LSDB должны быть одинаковы у всех маршрутизаторов области.

— На основе базы LSDB и базы данных смежности формируется база пересылки и создается таблица маршрутизации, которую можно посмотреть по команде `show ip route`.

В основе протокола OSPF лежит алгоритм Дейкстры (Dijkstra), обеспечивающий выбор кратчайшего пути (shortest path) к адресату назначения. Протокол OSPF не проводит периодический обмен объемными обновлениями (update) маршрутной информации для снижения нагрузки на сеть, и характеризуется быстрой сходимостью.

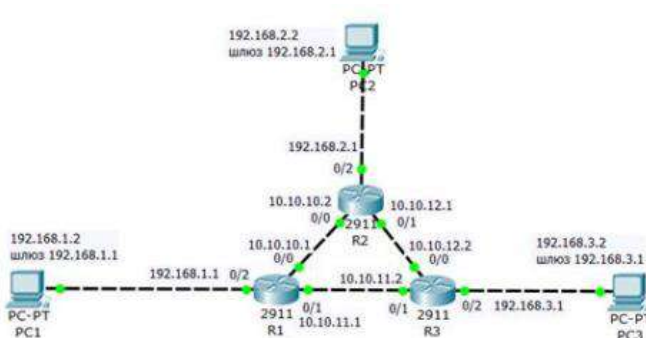
Сходимость или конвергенция (convergence) сети достигается, когда базы данных о состоянии каналов LSDB одинаковы у всех маршрутизаторов области.

Для обмена маршрутной информацией между устройствами протокол OSPF использует пять типов пакетов:

- Пакет приветствия Hello.
- Пакет описания базы данных Data Base Description — DBD.
- Пакет запроса Link-State Request — LSR.
- Пакет обновлений Link-State Update — LSU.
- Пакет подтверждения Link-State Acknowledgment — LSAck.

Ход работы

1. Построить следующую схему



2. Настроить loopback интерфейс на R1

На R1 настроить программный loopback интерфейс — алгоритм, который направляет полученный сигнал (или данные) обратно отправителю

IPv4-адрес, назначенный loopback-интерфейсу, может быть необходим для процессов маршрутизатора, в которых используется IPv4-адрес интерфейса в целях идентификации. Один из таких процессов — алгоритм кратчайшего пути (OSPF). При включении интерфейса loopback для идентификации маршрутизатор будет использовать всегда доступный адрес интерфейса loopback, а не IP-адрес, назначенный физическому порту, работа которого может быть нарушена. На маршрутизаторе можно активировать несколько интерфейсов loopback. IPv4-адрес для каждого интерфейса loopback должен быть уникальным и не должен быть задействован другим интерфейсом.

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int loopback 0
R1(config-if)#ip addr 192.168.100.1 255.255.255.255
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)# exit
R1(config)#
```

3. Настроить протокол OSPF на R1

Включить OSPF на R1, все маршрутизаторы должны быть в одной зоне area 0

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#network 10.10.11.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#end
```

Port	Link	VLAN	IP Address
GigabitEthernet0/0	Up	--	10.10.10.1/30
GigabitEthernet0/1	Up	--	10.10.11.1/30
GigabitEthernet0/2	Up	--	192.168.1.1/24
Loopback0	Up	--	192.168.100.1/32

Проверка результата настроек

Следует обратить внимание, что физически порта 192.168.100.1 нет, он существует только логически (программно).

4. Настроить loopback интерфейс на R2

На R2 настроить программный loopback интерфейс по аналогии с R1

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int loopback 0
R2(config-if)#ip addr 192.168.100.2 255.255.255.255
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#exit
R2(config)#
```

5. Настроить OSPF на R2

Включить протокол OSPF на R2, все маршрутизаторы должны быть в одной зоне area 0

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 192.168.2.0 255.255.255.0 area 0
R2(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.3 area 0
R2(config-router)#end
```

6. Настроить loopback интерфейс на R3

Выполнить все аналогично предыдущим действиям

```
R3>en
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int loopback 0
R3(config-if)#ip addr 192.168.100.3 255.255.255.255
R3(config-if)#no sh
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

7. Настроить протокол OSPF на R3

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.3.0 area 0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config-router)#network 192.168.3.0 area 0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.10.12.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 10.10.11.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#end
```

8. Проверить работу сети

Убедиться, что роутер R3 видит R2 и R1

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address
Interface				
192.168.100.2	1	FULL/BDR	00:00:30	10.10.12.1
GigabitEthernet0/0				
192.168.100.1	1	FULL/BDR	00:00:30	10.10.11.1
GigabitEthernet0/1				

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ИКСиС.09.03.02.050000 ПР				

Просмотреть таблицу маршрутизации для R3

```

Router#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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, I - IGMP
       I - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
  C    10.10.10.0/30 [110/2] via 10.10.11.1, 01:09:30,
GigabitEthernet0/1
      [110/2] via 10.10.12.1, 01:09:30,
GigabitEthernet0/0
  C    10.10.11.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/1
  L    10.10.11.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
  C    10.10.12.0/30 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  L    10.10.12.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  C    192.168.1.0/24 [110/2] via 10.10.11.1, 01:09:30, GigabitEthernet0/1
  O    192.168.2.0/24 [110/2] via 10.10.12.1, 01:09:30, GigabitEthernet0/0
  C    192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
  C    192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/2
  L    192.168.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2
  
```

В этой таблице запись с буквой «О» говорит о том, что данный маршрут прописан протоколом OSPF. Сеть 192.168.1.0 доступна для R3 через адрес 10.10.11.1 (это порт gig0/1 маршрутизатора R1). Аналогично, сеть 192.168.2.0 доступна для R3 через адрес 10.10.12.1 (это порт gig0/1 маршрутизатора R2).

Проверить доступность разных сетей

```

Router>ping 192.168.1.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms

Router>ping 192.168.2.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 192.168.2.2, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
  
```

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким образом выполнить конфигурирование протокола OSPF?
2. Для чего предназначен интерфейс loopback?
3. для чего предназначен протокол OSPF?
4. Какие базы данных формирует протокол OSPF?
5. Какие существуют области функционирования протокола OSPF?