

实验二十九、OSPF 虚连接的配置

一、实验目的

1. 掌握多区域 OSPF 虚连接的配置
2. 理解 OSPF 虚连接的意义

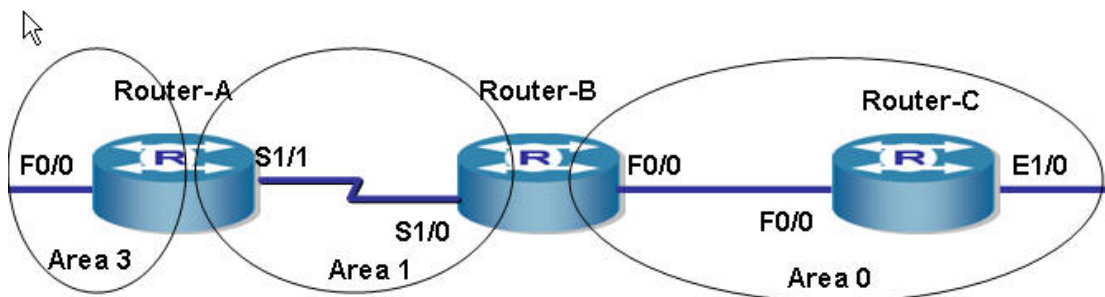
二、应用环境

在大规模网络中，我们通常划分区域减少资源消耗，并将拓扑的变化本地化。由于实际环境的限制，不能物理的将其他区域环绕骨干区域，可以采用虚连接的方式逻辑的连接到骨干区域。

三、实验设备

1. DCR-1751 三台
2. CR-V35MT 一条
3. CR-V35FC 一条

四、实验拓扑



五、实验要求

配置表

Router-A		Router-B		Router-C	
S1/1(DCE)	192.168.1.1	S1/0(DTE)	192.168.1.2	F0/0	192.168.2.2
F0/0	192.168.0.1	F0/0	192.168.2.1	E1/0	192.168.3.1

路由器 A、B 为 ABR

六、实验步骤

第一步：参照实验三和上表配置各接口地址，并测试连通性

第二步：路由器 A 的配置

```
Router-A#conf
Router-A_config#router ospf 100
Router-A_config_ospf_100#network 192.168.0.0 255.255.255.0 area 3
Router-A_config_ospf_100#network 192.168.1.0 255.255.255.0 area 1
Router-A_config_ospf_100#^Z
```

第三步：路由器 B 的配置

```
Router-B#conf
Router-B_config#router ospf 100
Router-B_config_ospf_100#network 192.168.1.0 255.255.255.0 area 1
Router-B_config_ospf_100#network 192.168.2.0 255.255.255.0 area 0
Router-B_config_ospf_100#^Z
```

第四步：路由器 C 的配置

```
Router-C#conf
Router-C_config#router ospf 100
Router-C_config_ospf_100#network 192.168.2.0 255.255.255.0 area 0
Router-C_config_ospf_100#network 192.168.3.0 255.255.255.0 area 0
Router-C_config_ospf_100#^Z
```

第五步：查看路由器 A 的邻居表

```
Router-A#sh ip ospf neighbor
```

OSPF process: 100					
Virtual Link Neighbor					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime		
AREA: 0					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime	Neighbor Addr	Interface
AREA: 1					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime	Neighbor Addr	Interface
192.168.2.1	1	FULL/-	38	192.168.1.2	Serial1/1
AREA: 3					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime	Neighbor Addr	Interface

我们看到路由器 B 的 ROUTER-ID 是 192.168.2.1

第六步：查看路由器 B 的邻居表

```
Router-B#sh ip ospf neighbor
```

```
-----
OSPF process: 100
```

Virtual Link Neighbor					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime		
AREA: 0					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime	Neighbor Addr	Interface
192.168.3.1	1	FULL/BDR	36	192.168.2.2	FastEthernet0/0
AREA: 1					
Neighbor ID	Pri	State	DeadTime	Neighbor Addr	Interface
192.168.1.1	1	FULL/-	32	192.168.1.1	Serial1/0

我们看到 A 的 **ROUTER-ID** 是 **192.168.1.1**

第七步：配置虚连接

Router-A#conf

Router-A_config#router ospf 100

Router-A_config_ospf_100#area 1 virtual-link 192.168.2.1 ! 注意是 **ROUTER-ID**

Router-B_config#router ospf 100

Router-B_config_ospf_100#area 1 virtual-link 192.168.1.1 ! 注意是 **ROUTER-ID**

第八步：查看虚连接

Router-A#sh ip ospf virtual-link

Virtual Link Neighbor ID 192.168.2.1 (UP)

TransArea: 1, Cost is 1600

Hello interval is 10, Dead timer is 40 Retransmit is 5

INTF Adjacency state is IPOINT_TO_POINT

Router-B#sh ip ospf virtual-link

Virtual Link Neighbor ID 192.168.1.1 (UP)

TransArea: 1, Cost is 1600

Hello interval is 10, Dead timer is 40 Retransmit is 5

INTF Adjacency state is IPOINT_TO_POINT

七、 注意事项和排错

1. 虚连接必须在 ABR 上进行
2. 配置时是对端的 **ROUTER-ID**，不是 IP 地址

八、 配置序列

Router-B#sh run

正在收集配置...

当前配置:

```
!  
!version 1.3.2E  
service timestamps log date  
service timestamps debug date  
no service password-encryption  
!  
hostname Router-B  
!  
ip host a 192.168.1.1  
ip host c 192.168.2.2  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface Loopback0  
  ip address 2.2.2.2 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
!  
interface Serial1/0  
  ip address 192.168.1.2 255.255.255.0  
  no ip directed-broadcast  
!  
interface Async0/0  
  no ip address  
  no ip directed-broadcast  
!  
!  
!  
router ospf 100  
  network 192.168.1.0 255.255.255.0 area 1  
  network 192.168.2.0 255.255.255.0 area 0  
  area 1 virtual-link 192.168.1.1  
!  
!  
!  
!
```



九、 共同思考

1. 虚连接的作用是什么?
2. 指定 ROUTER-ID 有其他的方法吗? 如果不指定, ROUTER-ID 是什么?

十、 课后练习

请将地址改为 10.0.0.0/25 重复以上实验

十一、 相关命令详解

area virtual-link

配置一条 virtual link

```
area area-id virtual-link neighbor-ID [dead-interval dead-value][ hello-interval  
hello-value][ retransmit-interval retrans-value][ transdly dly-value][ password pass-string]  
[ message-digest-key key-id MD5 md5-string]  
no area area-id virtual-link neighbor-ID
```

参数

参数	参数说明
<i>area-id</i>	指定virtual link的transit-area。
<i>neighbor-id</i>	virtual-link对端路由器的ospf router-id。
<i>dead-value</i>	本路由器认为邻居死亡的时间间隔, 单位: 秒. 在virtual link的两端所配置的值必须一致。
<i>hello-value</i>	路由器在virtual-link上发送Hello报文的时间间隔, 单位:秒. 在virtual link的两端所配置的值必须一致。
<i>retrans-value</i>	路由器在virtual-link上重传报文的时间间隔. 单位:秒.在virtual-link的两端所配置的值必须一致。
<i>dly-value</i>	路由器在virtual-link上通告LSA时的delay值. 单位: 秒.在virtual-link的两端所配置的值必须一致。
<i>pass-string</i>	如果virtual-link使用明文认证, 那么配置口令.最大8个字符. 在virtual-link的两端所配置的值必须一致。
<i>key-id</i>	如果virtual-link使用MD5认证, 所使用的MD5 key。 有效范围:<1-255>. 在virtual-link的两端所配置的值必须一致。
<i>MD5-String</i>	设置MD5口令, 最大16个字符. 在virtual-link的两端所配置的值必须一致。

缺省

没有 virtual-link 被配置.

其他参数的缺省值如下:

Hello-value : 10s, Dead-value : 40s, Retrans-value : 5s, dly-value : 1s

命令模式

OSPF 路由配置态

使用说明

为了建立一条 virtual link, 必须在这个 virtual link 的两端都进行配置, 如果只在一端配置, 这个 virtual link 将无法工作.

参数 area-id 必须是一个非 0, 因为 virtual link 的 transit area 必须是一个非 backbone 区域. 当然 virtual link 两端所配置的 area-id 必须相同.

在配置时, neighbor-ID 必须是对端路由器的 ospf router-id, 否则将无法建立 virtual link, 即使所配置的 neighbor-ID 是对端的某一个 IP 地址.

必须保证 virtual link 两端的所有的参数都必须一致.

virtual-link 上所配置的认证参数只有在 backbone 区域配置了相应的认证方法才生效 (通过命令 area authentication). 在 virtual-link 上最多只能配置一中认证参数, 也就是说 MD5 和明文认证是互斥的.

在 virtual link 连接建立完成后, 也就是与邻居的邻接状态到达 FULL 后, virtual link 将工作在 Demand Circuit 模式, 也就是说不在发送周期性的 Hello 报文和 LSA 刷新报文.

使用命令 no area area-id virtual-link neighbor-ID 可以取消先前配置的 virtual link.

使用命令 show ip ospf virtual-link 可以查看 virtual link 的状态.

示例

下面的配置在路由器 A 和 B 之间配置一条 virtua link

路由器 A(router-id: 200.200.200.1)上的配置:

!

```
router ospf 100
```

```
network 192.168.20.0 255.255.255.0 area 1
```

```
area 1 virtual-link 200.200.200.2
```

!

路由器 B(router-id: 200.200.200.2)上的配置:

!

```
router ospf 100
```

```
network 192.168.30.0 255.255.255.0 area 1
```

```
area 1 virtual-link 200.200.200.1
```

!