



OSPF基础



前言

- 路由器根据路由表转发数据包，路由表项可通过手动配置和动态路由协议生成。
- 静态路由比动态路由使用更少的带宽，并且不占用CPU资源来计算和分析路由更新。当网络结构比较简单时，只需配置静态路由就可以使网络正常工作。但是当网络发生故障或者拓扑发生变化后，静态路由不会自动更新，必须手动重新配置。
- 相比较于静态路由，动态路由协议具有更强的可扩展性，具备更强的应变能力。
- OSPF（Open Shortest Path First，开放式最短路径优先）具有扩展性强，收敛速度快等特点，作为优秀的内部网关协议被广泛使用。
- 本课程主要介绍OSPF的基本概念、OSPF邻接关系的建立、以及OSPF的基本配置。



目标

- 学完本课程后，您将能够：
 - 描述OSPF路由计算的整体过程
 - 阐明DR与BDR的作用
 - 描述OSPF报文类型和作用
 - 实现OSPF的基本配置
 - 区分OSPF邻居关系和邻接关系



目录

- 1. 动态路由协议简介**
2. OSPF简介
3. OSPF工作过程
4. OSPF的基本配置



动态路由协议的分类

按工作区域分类

IGP (Interior Gateway Protocols, 内部网关协议)

RIP

OSPF

IS-IS

EGP (Exterior Gateway Protocols, 外部网关协议)

BGP

按工作机制及算法分类

(Distance Vector Routing Protocols, 距离矢量路由协议)

RIP

(Link-State Routing Protocols, 链路状态路由协议)

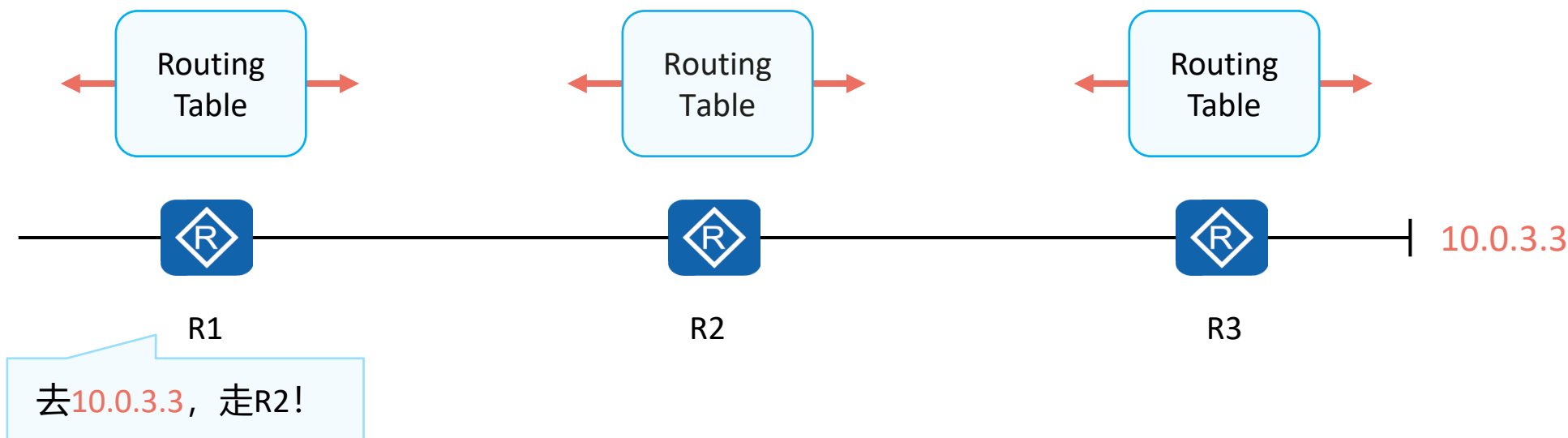
OSPF

IS-IS



距离矢量路由协议

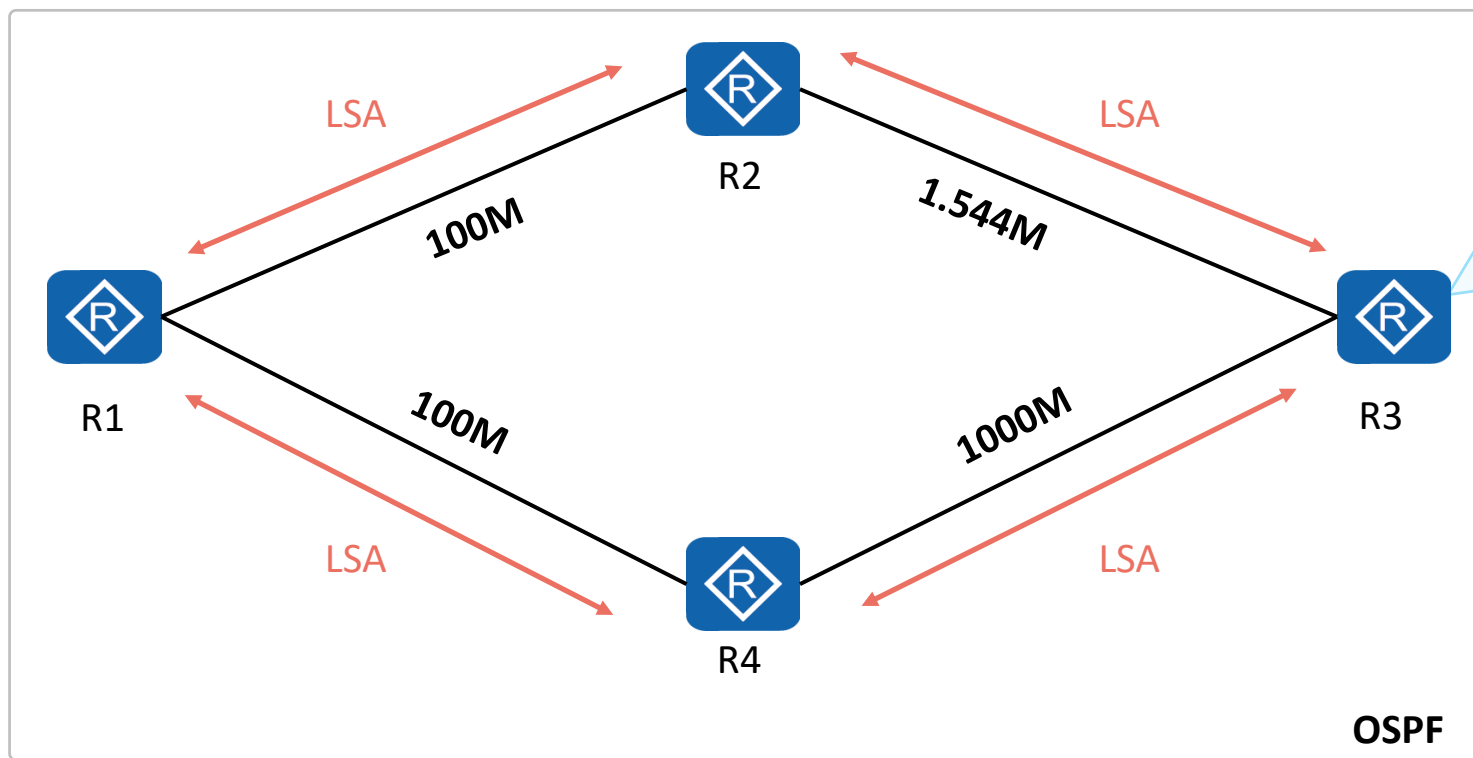
- 运行距离矢量路由协议的路由器周期性地泛洪自己的路由表。通过路由的交互，每台路由器都从相邻的路由器学习到路由，并且加载进自己的路由表中，然后再通告给其他相邻路由器。
- 对于网络中的所有路由器而言，路由器并不清楚网络的拓扑，只是简单的知道要去往某个目的网段方向在哪里，开销有多大。





链路状态路由协议 - LSA泛洪

- 链路状态路由协议通告的是链路状态而不是路由信息。
- 运行链路状态路由协议的路由器之间首先会建立邻居关系，然后彼此之间开始交互LSA（Link State Advertisement，链路状态通告）。

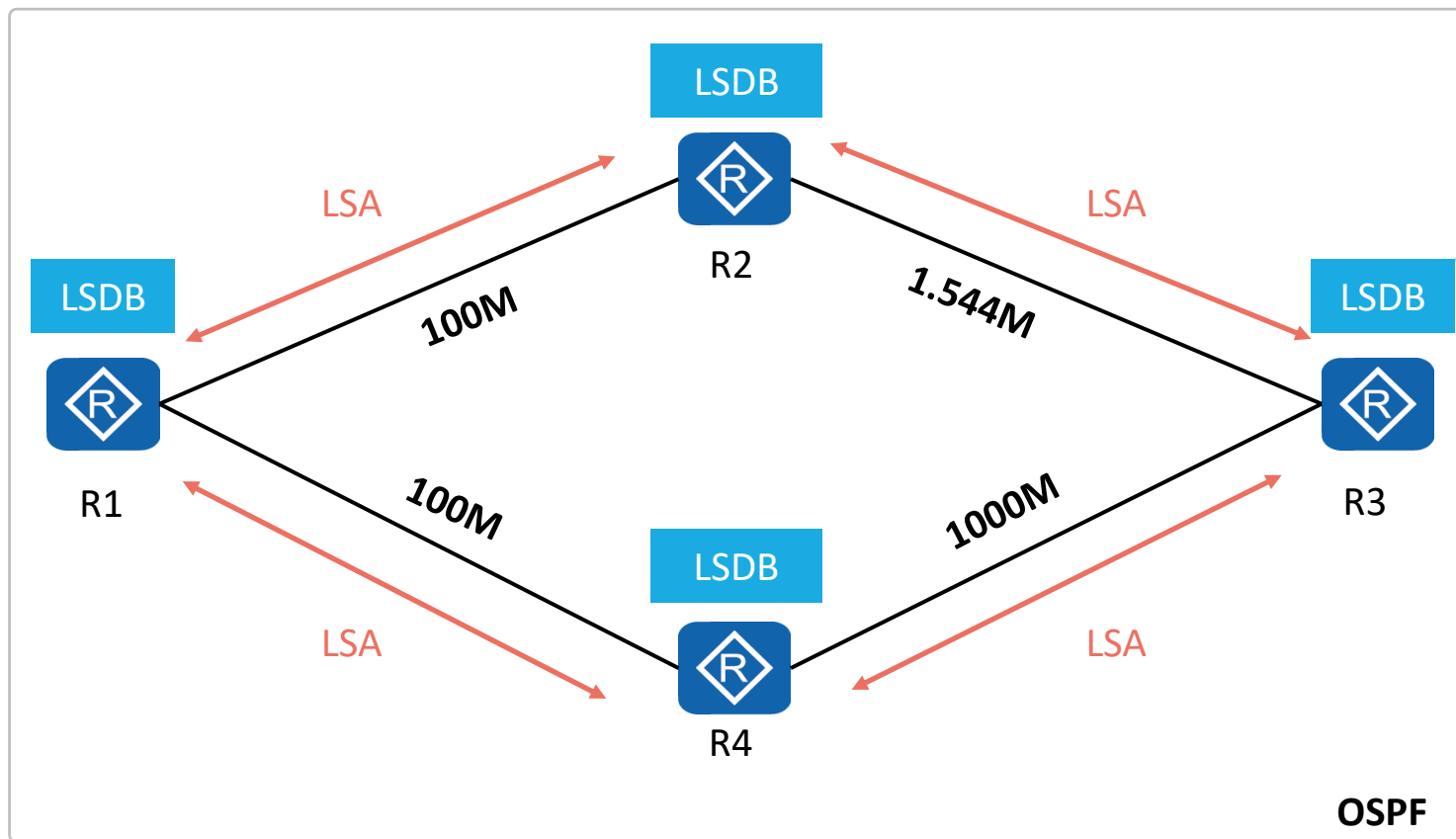


- 向网络中通告LSA，用于描述链路状态信息。
- LSA描述了路由器接口的状态信息，例如接口的开销、连接的对象等。



链路状态路由协议 - LSDB维护

每台路由器都会产生LSA，路由器将接收到的LSA放入自己的LSDB（Link State DataBase，链路状态数据库）。路由器通过对LSDB中所存储的LSA进行解析，进而了解全网拓扑。

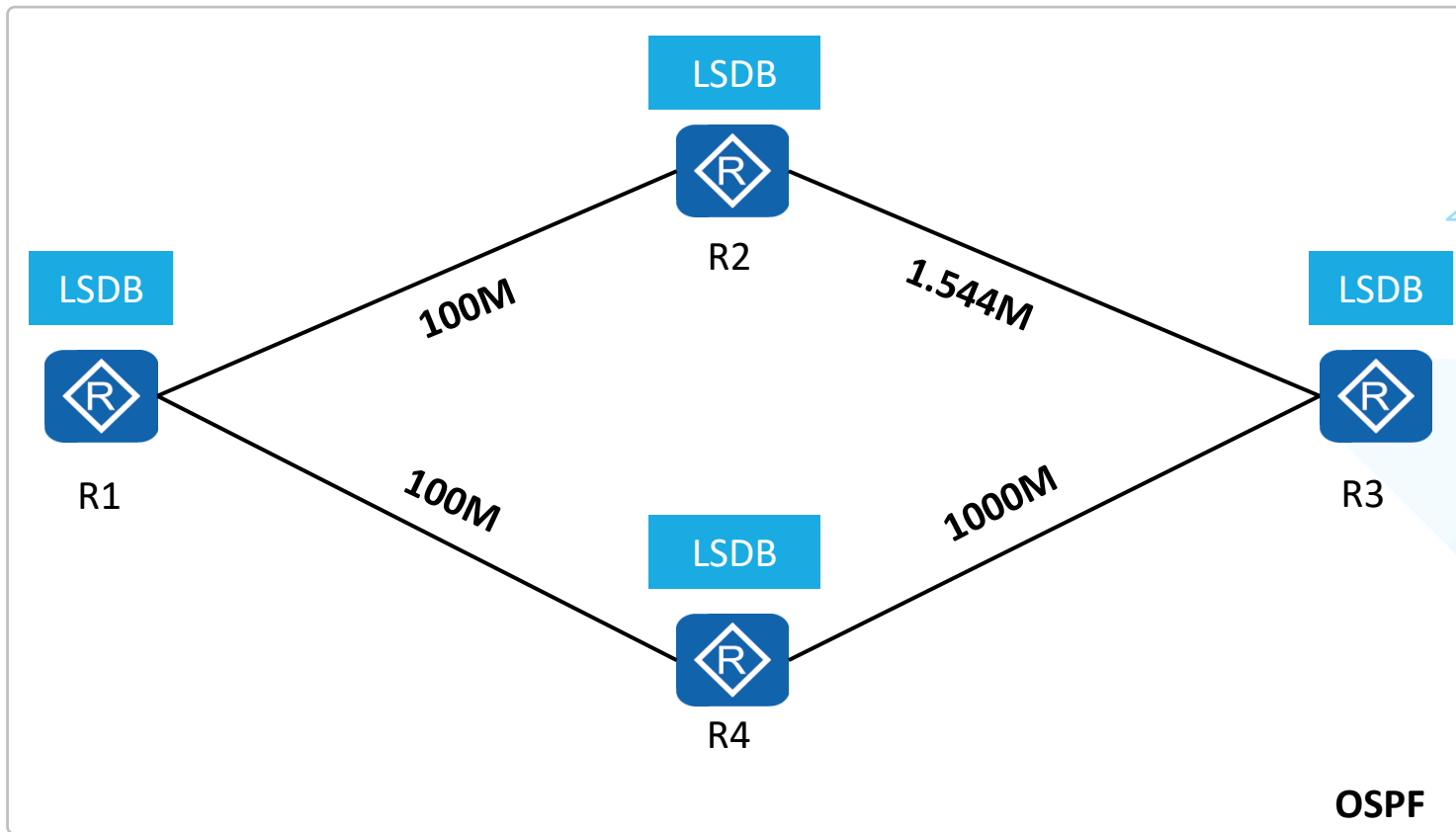


- 路由器使用LSDB存储LSA
- LSDB通常会存储多种不同类型的LSA，每类LSA所描述的信息不同

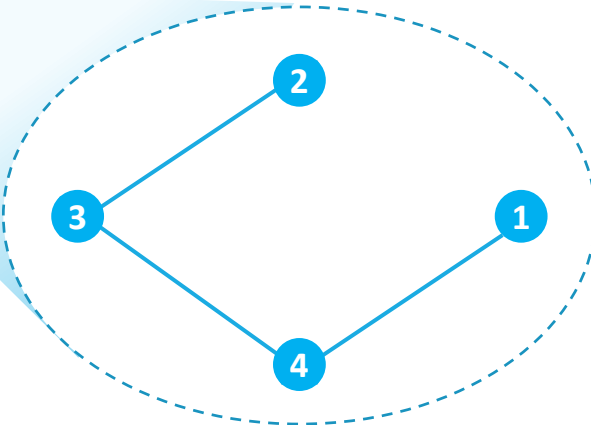


链路状态路由协议 - SPF计算

每台路由器基于LSDB，使用SPF（Shortest Path First，最短路径优先）算法进行计算。每台路由器都计算出一棵以自己为根的、无环的、拥有最短路径的“树”。有了这棵“树”，路由器就已经知道了到达所有网段的优选路径。



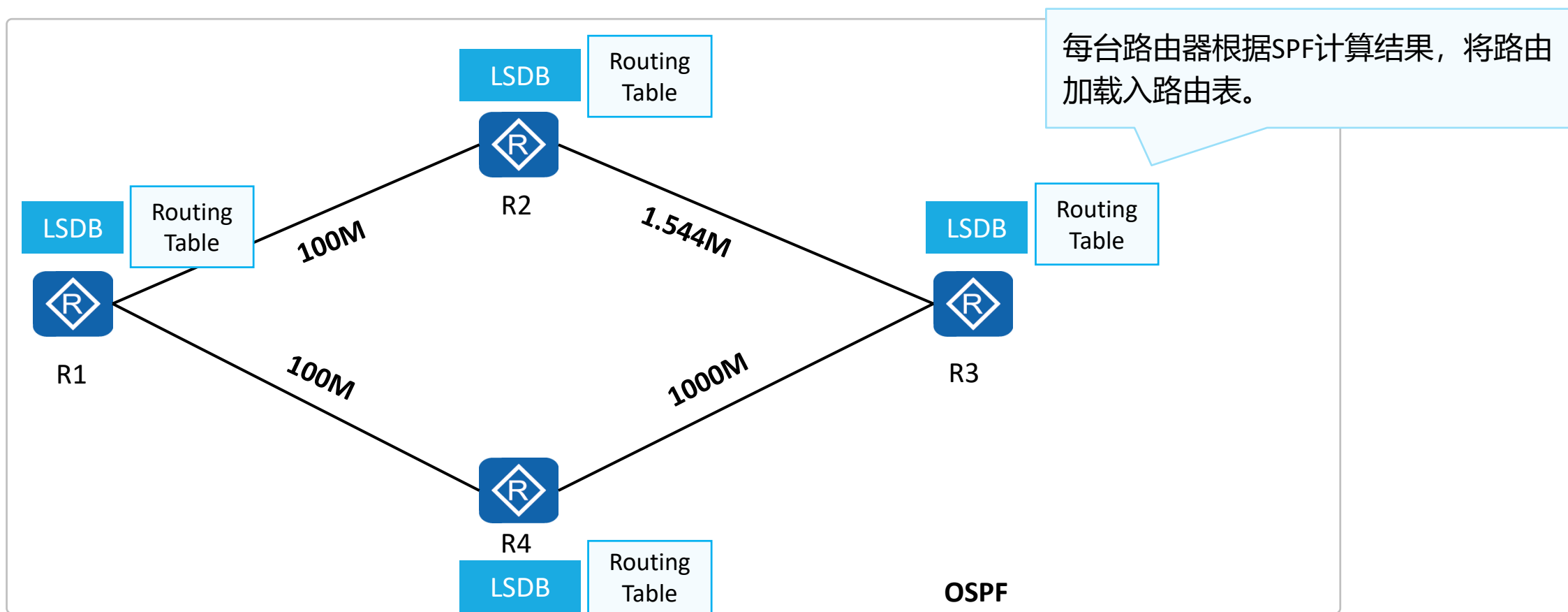
每台路由器都计算出一棵以自己为根的、无环的、拥有最短路径的“树”。





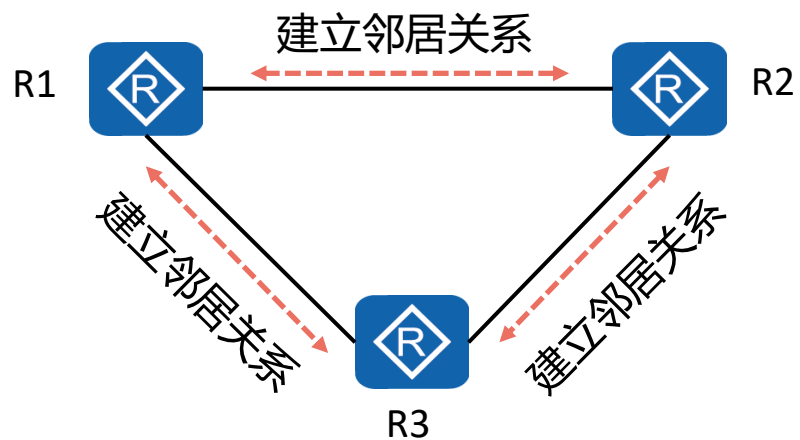
链路状态路由协议 - 路由表生成

路由器将计算出来的优选路径，加载进自己的路由表（Routing Table）。



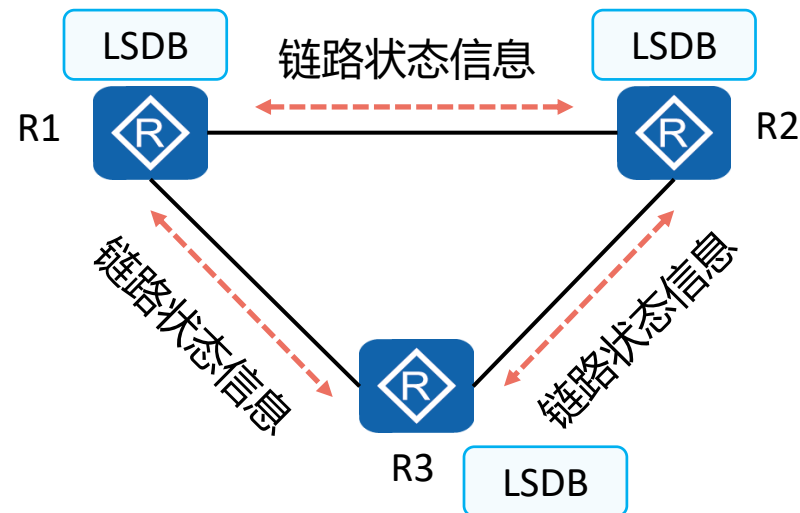


链路状态路由协议总结



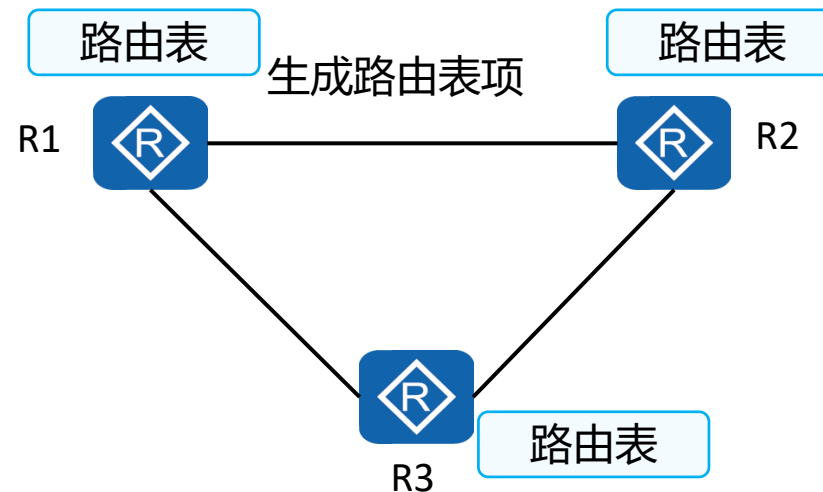
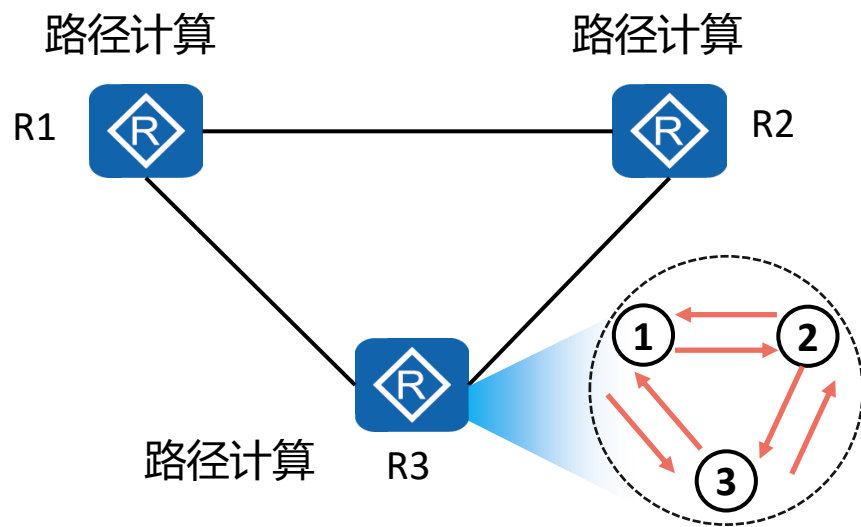
1

2



3

4





目录

1. 动态路由协议简介
- 2. OSPF简介**
3. OSPF工作过程
4. OSPF的基本配置

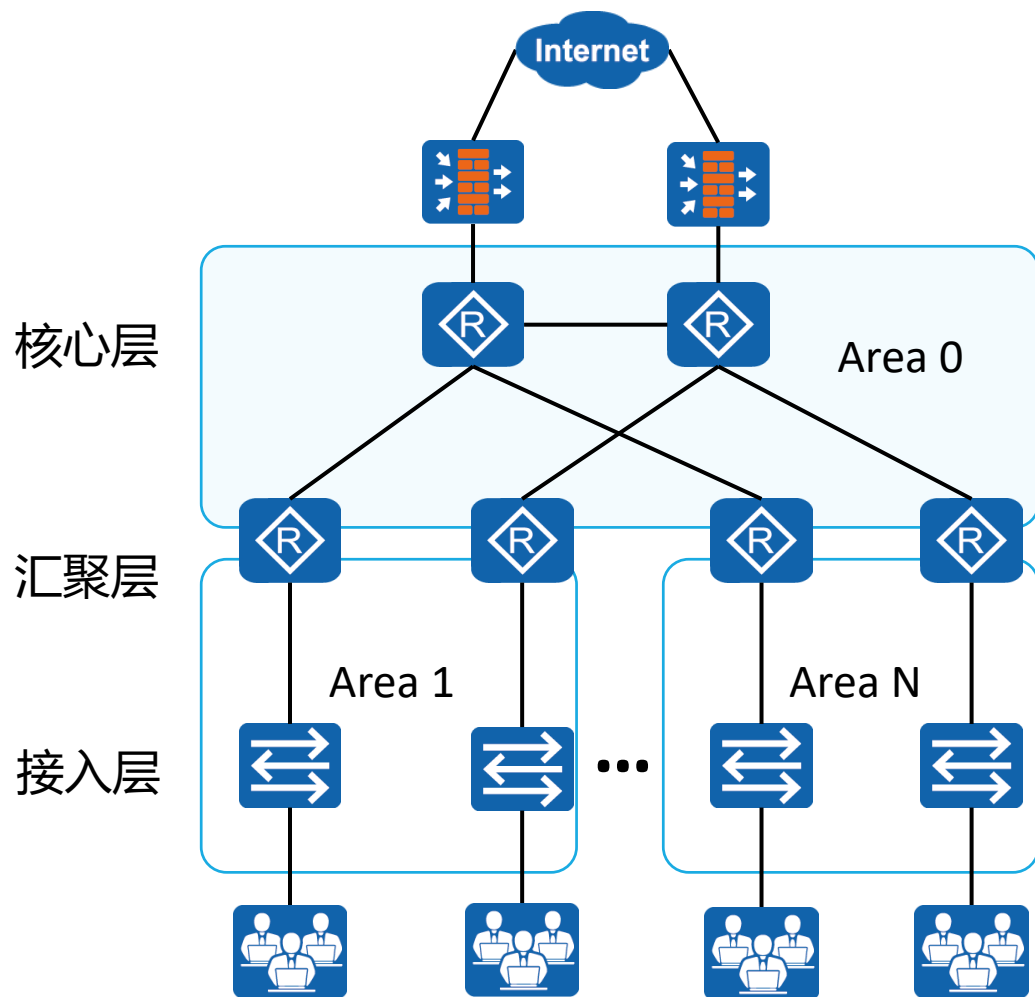


OSPF概述

- OSPF是IETF定义的一种基于链路状态的内部网关路由协议。目前针对IPv4协议使用的是OSPF Version 2（RFC2328）；针对IPv6协议使用OSPF Version 3（RFC2740）。
- OSPF有以下优点：
 - 基于SPF算法，以“累计链路开销”作为选路参考值
 - 采用组播形式收发部分协议报文
 - 支持区域划分
 - 支持对等价路由进行负载分担
 - 支持报文认证



OSPF应用场景



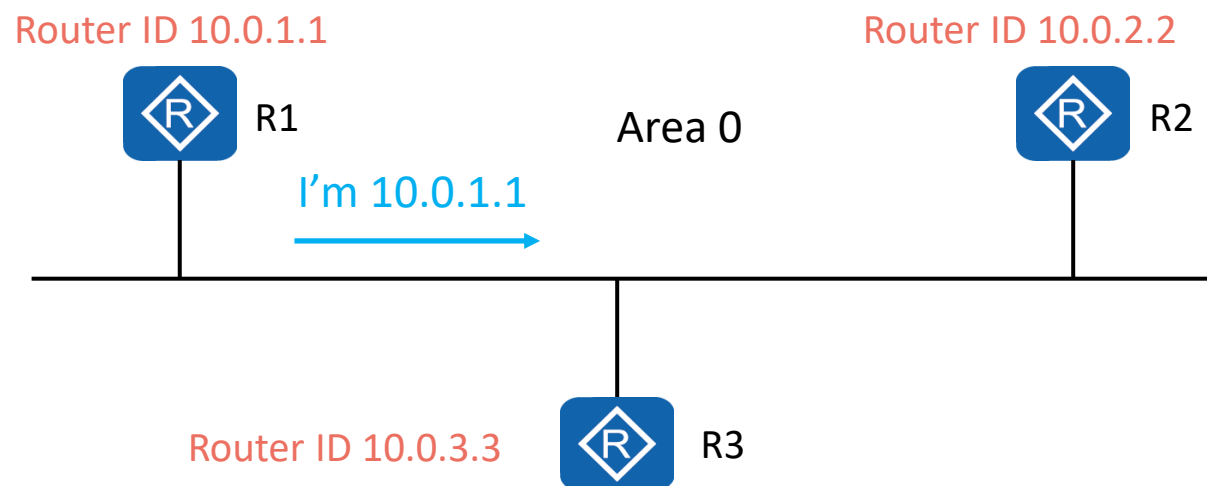
大型企业网络中通常部署OSPF实现各个楼宇的网络之间的路由可达。

- 核心和汇聚层部署在OSPF骨干区域。
- 接入和汇聚层部署在OSPF非骨干区域。



OSPF基础术语 - Router ID

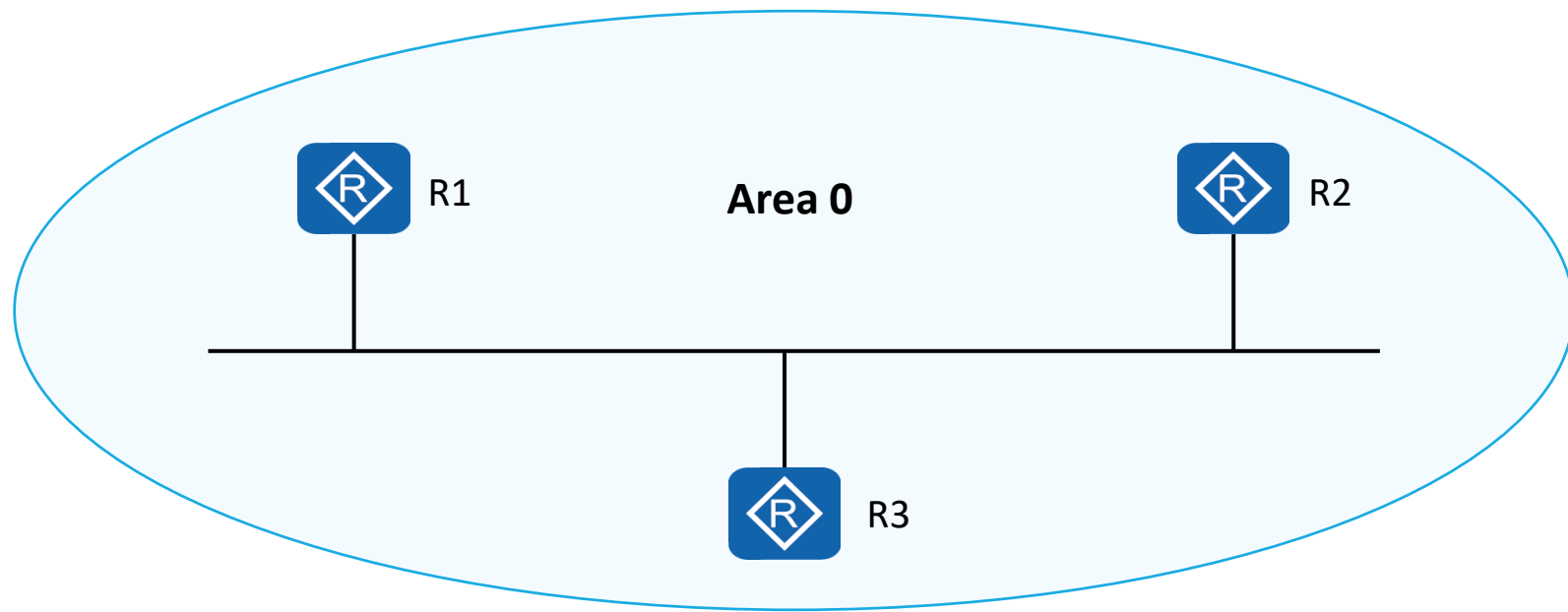
- Router ID用于在自治系统中唯一标识一台运行OSPF的路由器，它是一个32位的无符号整数。
- Router ID选举规则如下：
 - 手动配置OSPF路由器的Router ID（建议手动配置）
 - 如果没有手动配置Router ID，则路由器使用Loopback接口中最大的IP地址作为Router ID
 - 如果没有配置Loopback接口，则路由器使用物理接口中最大的IP地址作为Router ID





OSPF基础术语 - 区域

- OSPF Area用于标识一个OSPF的区域。
- 区域是从逻辑上将设备划分为不同的组，每个组用区域号（Area ID）来标识。
- OSPF的区域ID是一个32bit的非负整数，按点分十进制的形式（与IPv4地址的格式一样）呈现，例如Area0.0.0.1。为了简便起见，我们也会采用十进制的形式来表示。





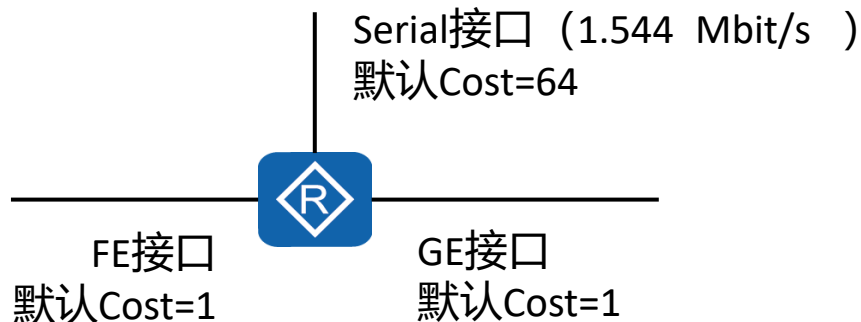
OSPF基础术语 - 度量值

- OSPF使用Cost（开销）作为路由的度量值。每一个激活了OSPF的接口都会维护一个接口Cost值，缺省的接

$$\text{Cost} = \frac{100 \text{ Mbit/s}}{\text{接口带宽}}$$
。其中100 Mbit/s为OSPF指定的缺省参考值，该值是可配置的。

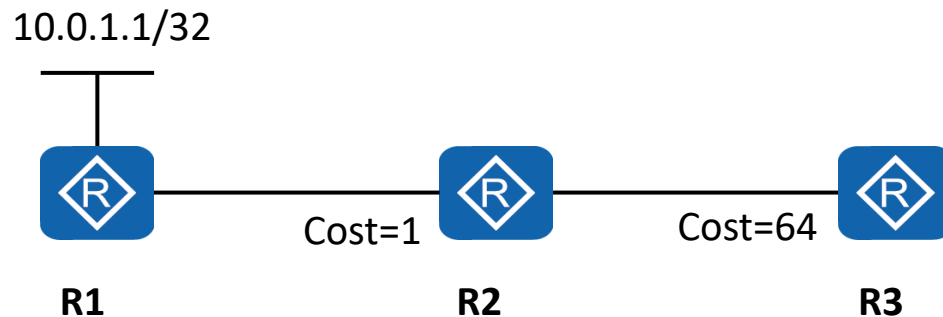
- OSPF以“累计cost”为开销值，也就是流量从源网络到目的网络所经过所有路由器的出接口的cost总和。

OSPF接口Cost值



- OSPF不同接口因其带宽不同，有不同的Cost。

OSPF路径累计Cost值



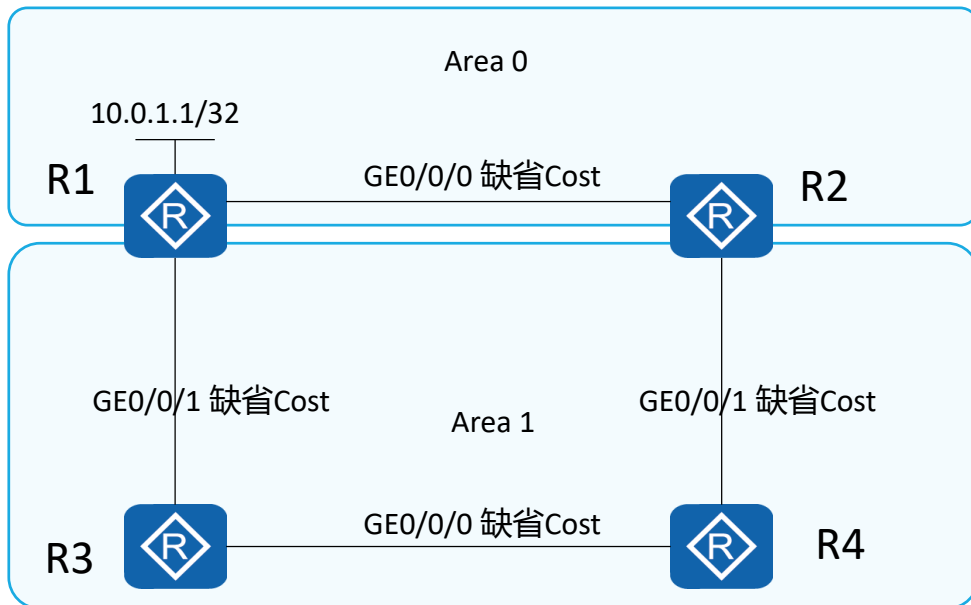
- 在R3的路由表中，到达10.0.1.1/32的OSPF路由的Cost值=1+64，即65。



OSPF基础术语 - 度量值修改举例

汇聚层

接入层

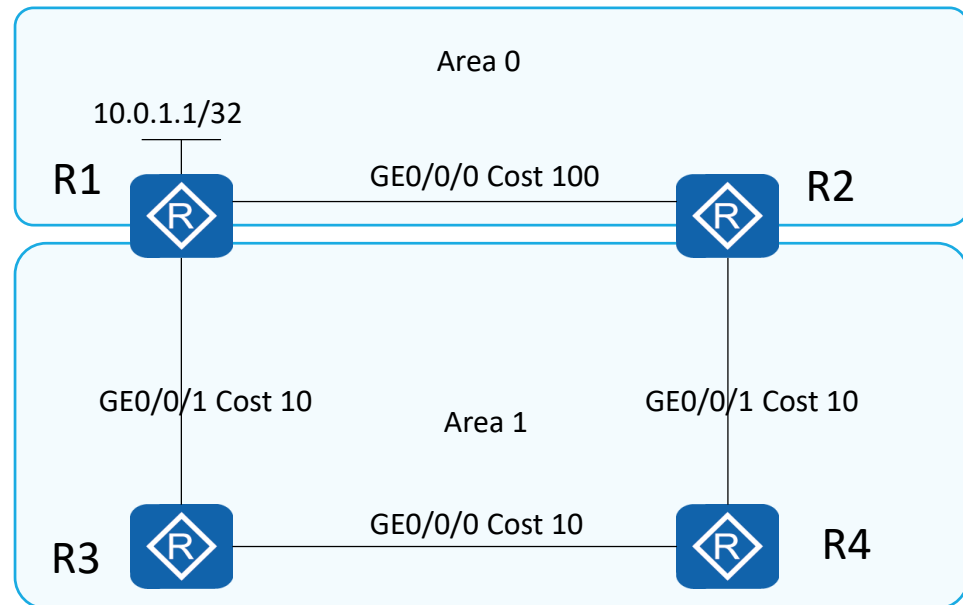


```
[R4]display ip routing-table 10.0.1.1
```

Summary Count : 2

Destination/Mask	Proto	Cost	NextHop	Interface
10.0.1.1/32	OSPF	2	10.0.34.3	GigabitEthernet0/0/1
	OSPF	2	10.0.24.2	GigabitEthernet0/0/0

缺省时，R4访问10.0.1.1/32存在两条路径，数据转发路径不可控。



```
[R4]display ip routing-table 10.0.1.1
```

Summary Count : 1

Destination/Mask	Proto	Cost	NextHop	Interface
10.0.1.1/32	OSPF	20	10.0.34.3	GigabitEthernet0/0/0

如图所示修改设备接口Cost值，可确保接入层路由器访问R1时，流量无需绕行R2。



OSPF三大表项 - 邻居表

OSPF有三张重要的表项，OSPF邻居表、LSDB和OSPF路由表。对于OSPF的邻居表，需要了解：

- OSPF在传递链路状态信息之前，需先建立OSPF邻居关系。
- OSPF的邻居关系通过交互Hello报文建立。
- OSPF邻居表显示了OSPF路由器之间的邻居状态，使用display ospf peer查看。

[R1]display ospf peer

Router ID:10.0.1.1



R1

GE1/0/0

10.0.12.1/30

Router ID:10.0.2.2



R2

GE1/0/0

10.0.12.2/30

<R1> display ospf peer

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1

Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 10.0.12.1(GigabitEthernet1/0/0)'s neighbors

Router ID: 10.0.2.2 Address: 10.0.12.2 GR State: Normal

State: Full Mode:Nbr is Master Priority: 1

DR: 10.0.12.1 BDR: 10.0.12.2 MTU: 0

Dead timer due in 35 sec

Retrans timer interval: 5

Neighbor is up for 00:00:05

Authentication Sequence: [0]



OSPF三大表项 - LSDB

对于OSPF的LSDB，需要了解：

- LSDB会保存自己产生的及从邻居收到的LSA信息，本例中R1的LSDB包含了三条LSA。
- Type标识LSA的类型，AdvRouter标识发送LSA的路由器。
- 使用命令行display ospf lsdb查看LSDB表。

[R1]display ospf lsdb

Router ID:10.0.1.1



R1

GE1/0/0

10.0.12.1/30

Router ID:10.0.2.2



R2

GE1/0/0

10.0.12.2/30

<R1> display ospf lsdb

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1

Link State Database

Area: 0.0.0.0

Type	LinkStateID	AdvRouter	Age	Len	Sequence	Metric
Router	10.0.2.2	10.0.2.2	98	36	8000000B	1
Router	10.0.1.1	10.0.1.1	92	36	80000005	1
Network	10.0.12.2	10.0.2.2	98	32	80000004	0



OSPF三大表项 - OSPF路由表

对于OSPF的路由表，需要了解：

- OSPF路由表和路由器路由表是两张不同的表。本例中OSPF路由表有三条路由。
- OSPF路由表包含Destination、Cost和NextHop等指导转发的信息。
- 使用命令display ospf routing查看OSPF路由表。

[R1]display ospf routing

Router ID:10.0.1.1



R1

GE1/0/0

10.0.12.1/30

Router ID:10.0.2.2



R2

GE1/0/0

10.0.12.2/30

<R1> display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.1.1

Routing Tables

Routing for Network

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
10.0.1.1/32	0	stub	10.0.1.1	10.0.1.1	0.0.0.0
10.1.12.0/20	1	Transit	10.0.12.1	10.0.1.1	0.0.0.0
10.0.2.2/32	1	stub	10.0.12.2	10.0.2.2	0.0.0.0

Total Nets: 3

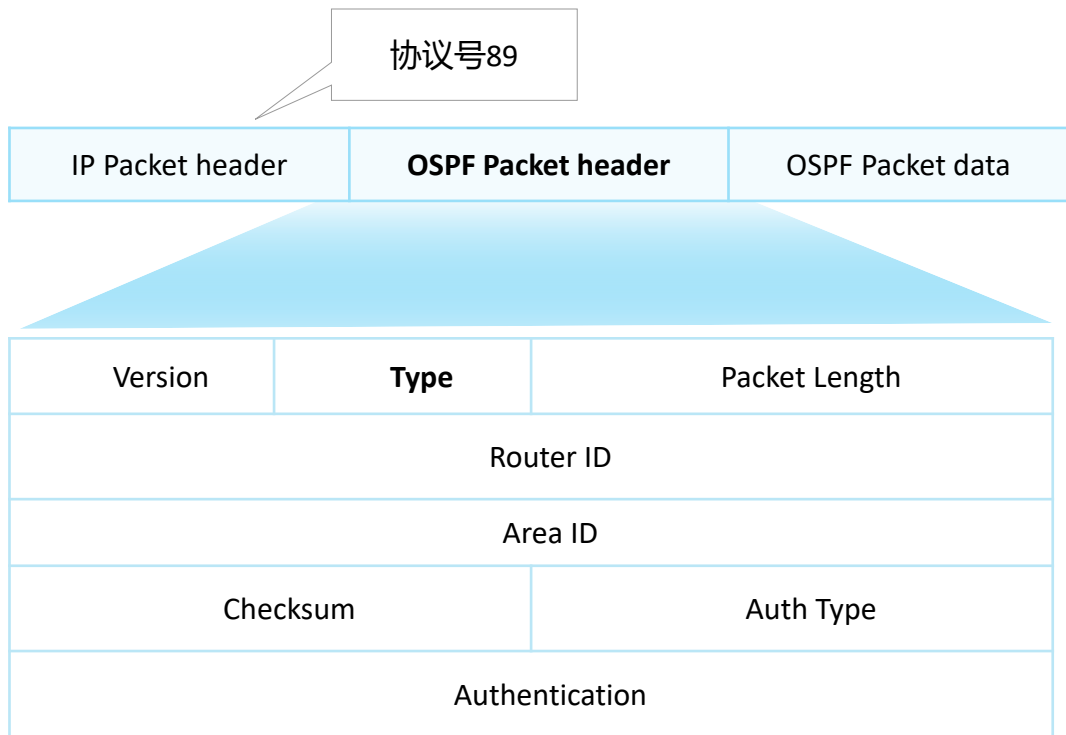
Intra Area: 3 Inter Area: 0 ASE: 0 NSSA: 0



OSPF报文格式和类型

- OSPF一共定义了5种类型的报文，不同类型的OSPF报文有相同的头部格式。
- OSPF报文直接采用IP封装，在报文的IP头部中，协议号为89。

Type	报文名称	报文功能
1	Hello	发现和维护邻居关系
2	Database Description	交互链路状态数据库摘要
3	Link State Request	请求特定的链路状态信息
4	Link State Update	发送详细的链路状态信息
5	Link State Ack	确认LSA



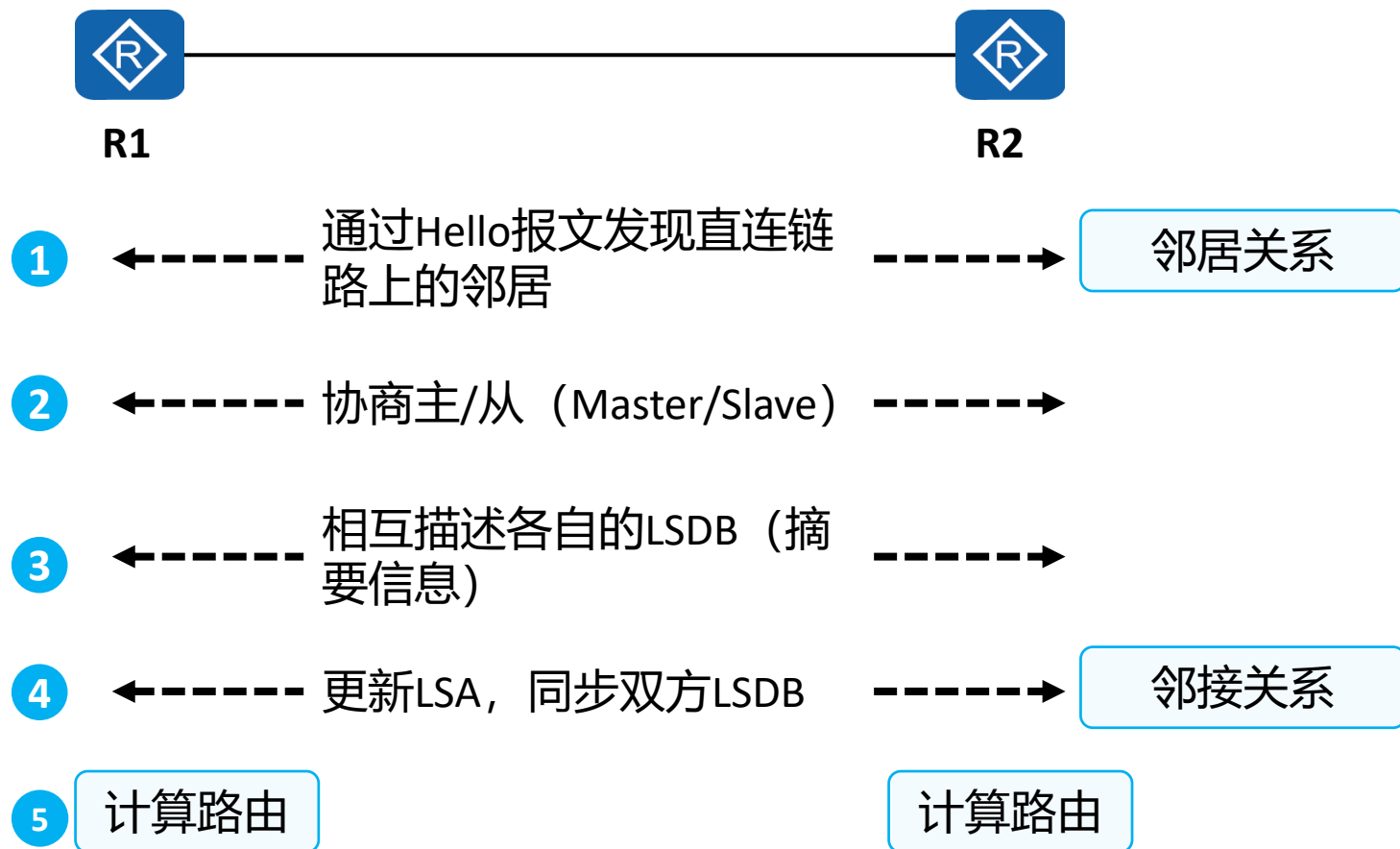


目录

1. 动态路由协议简介
2. OSPF简介
- 3. OSPF工作过程**
 - **建立邻居关系**
 - 建立邻接关系
 - DR与BDR的作用
4. OSPF的基本配置



OSPF工作过程概览

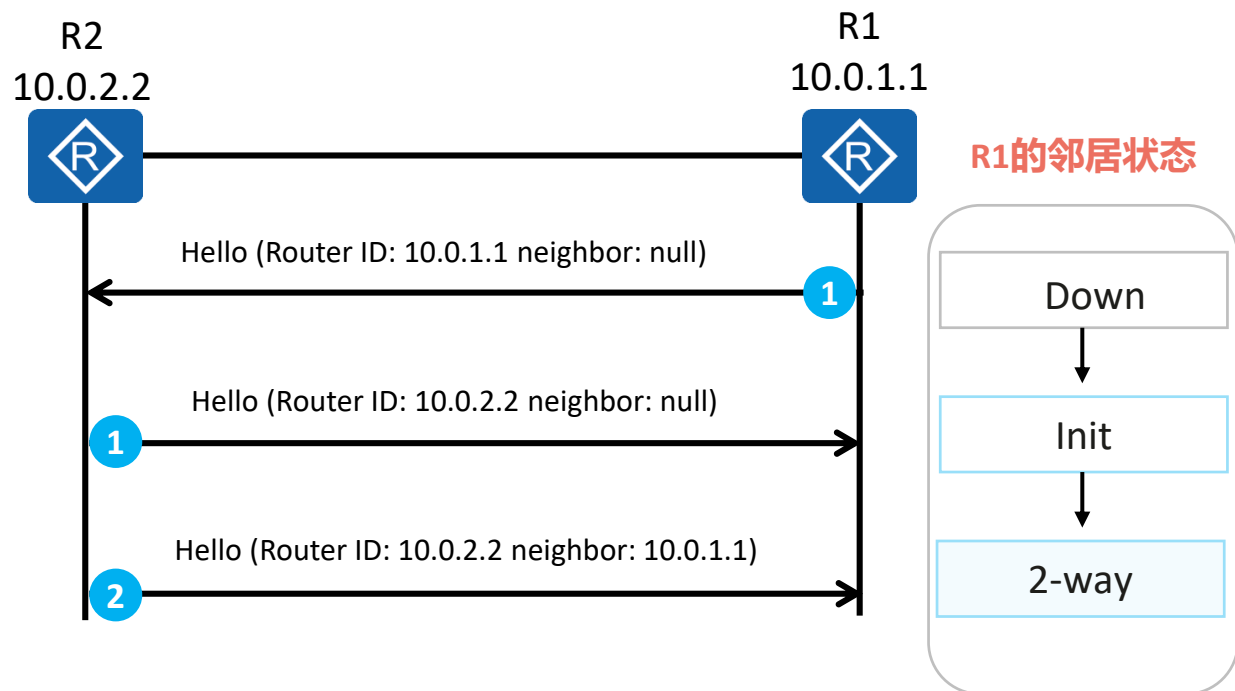


步骤1-4由双方交互完成，步骤5独立完成。



建立邻居关系

- OSPF使用Hello报文发现和建立邻居关系。
- 在以太网链路上，缺省时，OSPF采用组播的形式发送Hello报文（目的地址224.0.0.5）。
- OSPF Hello报文中包含了路由器的Router ID、邻居列表等信息。



Down: 这是邻居的初始状态，表示没有从邻居收到任何信息。

Init: 在此状态下，路由器已经从邻居收到了Hello报文，但是自己的Router ID不在所收到的Hello报文的邻居列表中。

2-way: 在此状态下，路由器发现自己的Router ID存在于收到的Hello报文的邻居列表中。



Hello报文

- Hello报文的主要作用：
 - 邻居发现：自动发现邻居路由器。
 - 邻居建立：完成Hello报文中的参数协商，建立邻居关系。
 - 邻居保持：通过周期性发送和接收，检测邻居运行状态。

Network Mask		
Hello Interval	Options	Router Priority
RouterDeadInterval		
Designated Router		
Backup Designated Router		
Neighbor		
...		

- 重要字段解释

- **Network Mask**：发送Hello报文的接口的网络掩码。
- **HelloInterval**：发送Hello报文的时间间隔。通常为10s。
- **RouterDeadInterval**：失效时间。如果在此时间内未收到邻居发来的Hello报文，则认为邻居失效。通常为40s。
- **Neighbor**：邻居，以Router ID标识。

- 其它字段解释

- **Options**：
 - E：是否支持外部路由
 - MC：是否支持转发组播数据包
 - N/P：是否为NSSA区域
- **Router Priority**：**DR优先级。默认为1。如果设置为0，则路由器不能参与DR或BDR的选举。**
- **Designated Router**：DR的接口地址。
- **Backup Designated Router**：BDR的接口地址。

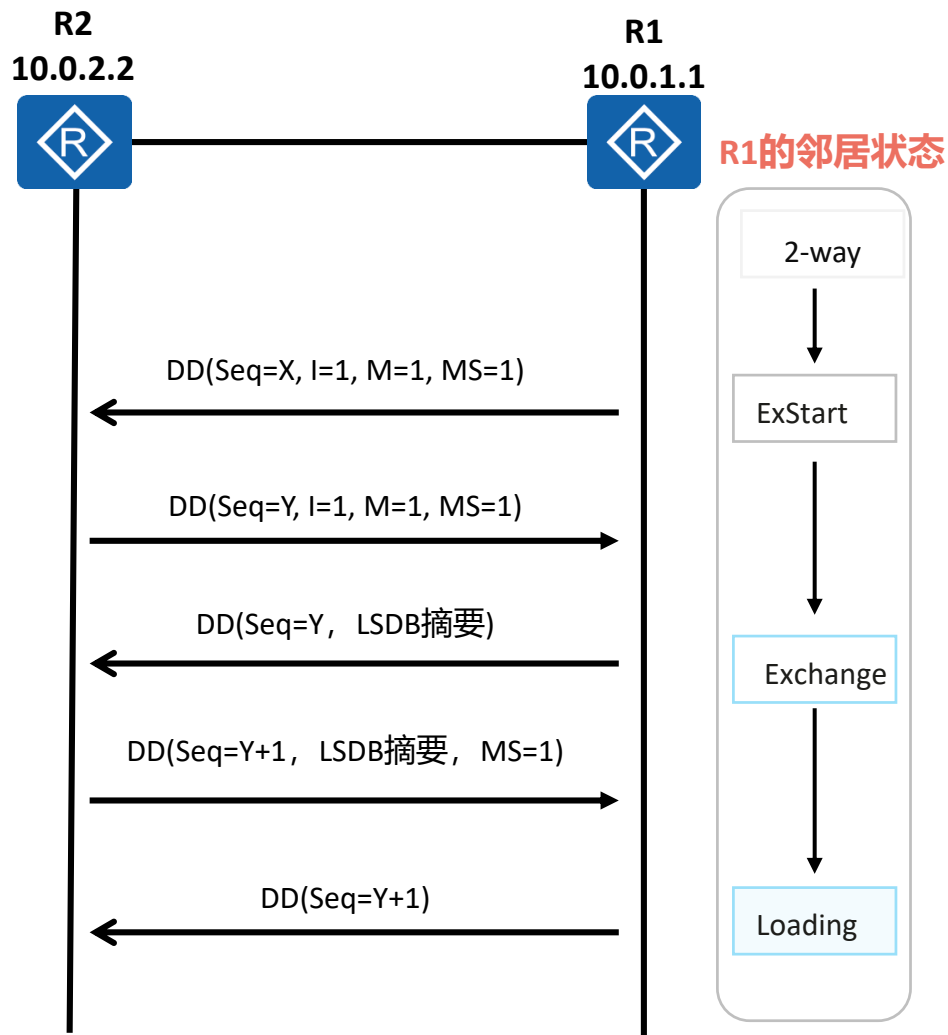


目录

1. 动态路由协议简介
2. OSPF简介
- 3. OSPF工作过程**
 - 建立邻居关系
 - 建立邻接关系**
 - DR与BDR的作用
4. OSPF的基本配置



邻接关系建立 (1)



• DD报文部分字段解释

- **I:** 当发送连续多个DD报文时，如果这是第一个DD报文，则置为1，否则置为0。
- **M (More):** 当发送连续多个DD报文时，如果这是最后一个DD报文，则置为0。否则置为1，表示后面还有其他的DD报文。
- **MS (Master/Slave):** 当两台OSPF路由器交换DD报文时，首先需要确定双方的主从关系，Router ID大的一方会成为Master。当值为1时表示发送方为Master。
- **DD sequence number:** DD报文序列号。主从双方利用序列号来保证DD报文传输的可靠性和完整性。

ExStart: 邻居状态变成此状态以后，路由器开始向邻居发送DD报文。在此状态下发送的DD报文不包含链路状态描述。

Exchange: 在此状态下，路由器与邻居之间相互发送包含链路状态信息摘要的DD报文。

Loading: 在此状态下，路由器与邻居之间相互发送LSR报文、LSU报文、LSAck报文。



DD报文

DD报文包含LSA头部信息，包括LS Type、LS ID、Advertising Router、LS Sequence Number、LS Checksum。

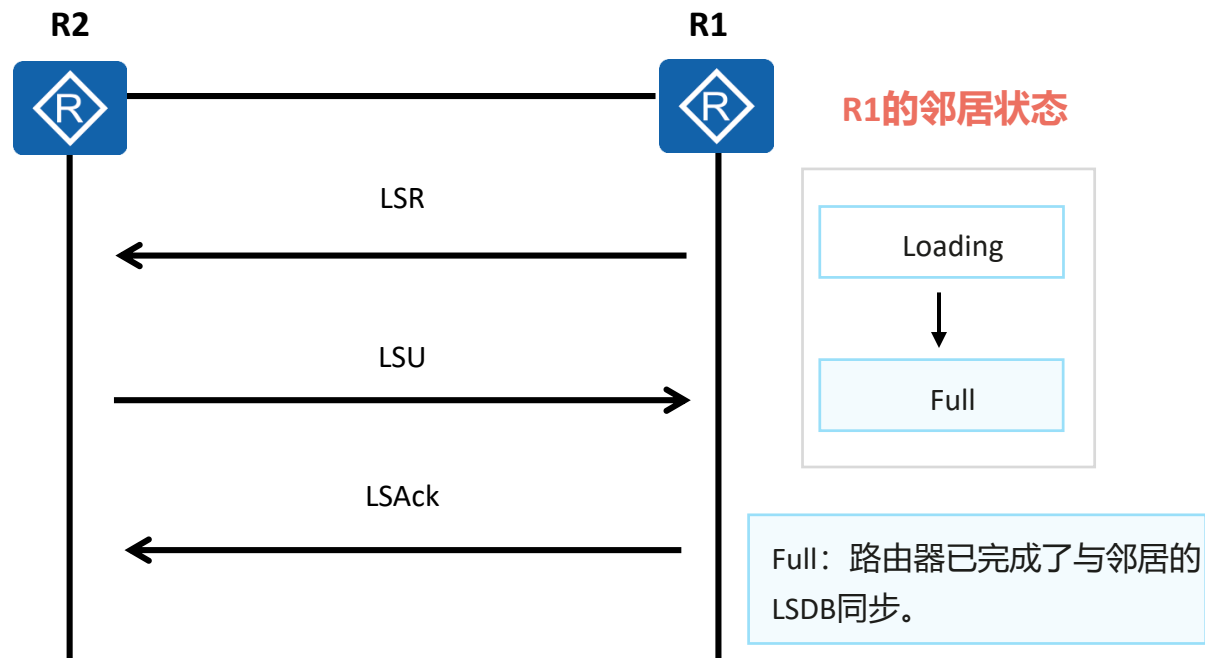
Interface MTU	Options	0 0 0 0 0 1 M MS
DD sequence number		
LSA Header		

• 其他字段解释

- Interface MTU：指示在不分片的情况下，此接口最大可发出的IP报文长度。在两个邻居发送DD报文中包含MTU参数，如果收到的DD报文中MTU和本端的MTU不相等，则丢弃该DD报文。缺省情况下，华为设备未开启MTU检查。
- Options：字段同Hello报文。



邻接关系建立 (2)



- R1开始向R2发送LSR报文，请求那些在Exchange状态下通过DD报文发现的、并且在本地LSDB中没有的链路状态信息。
- R2向R1发送LSU报文，LSU报文中包含了那些被请求的链路状态的详细信息。R1在完成LSU报文的接收之后，且没有其他待请求的LSA后，会将邻居状态从Loading变为Full。
- R1向R2发送LSAck报文，作为对LSU报文的确认。

思考：如果多台路由器处于同一个广播网络，按照如上方式建立邻接关系存在哪些问题？



目录

1. 动态路由协议简介
2. OSPF简介
- 3. OSPF工作过程**
 - 建立邻居关系
 - 建立邻接关系
 - **DR与BDR的作用**
4. OSPF的基本配置



DR与BDR的作用

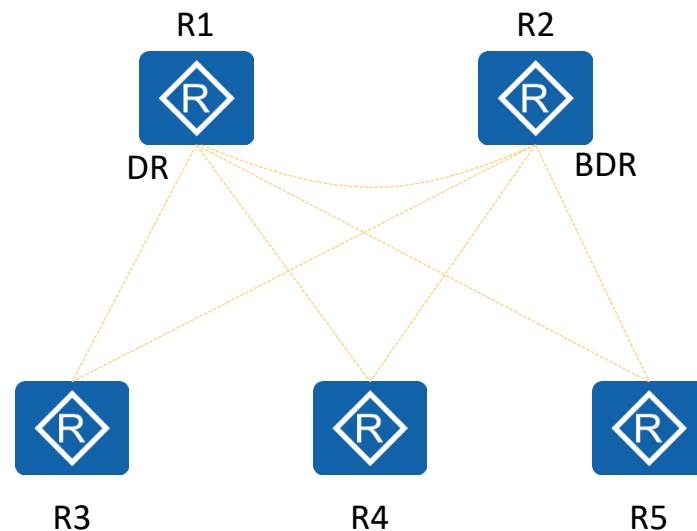
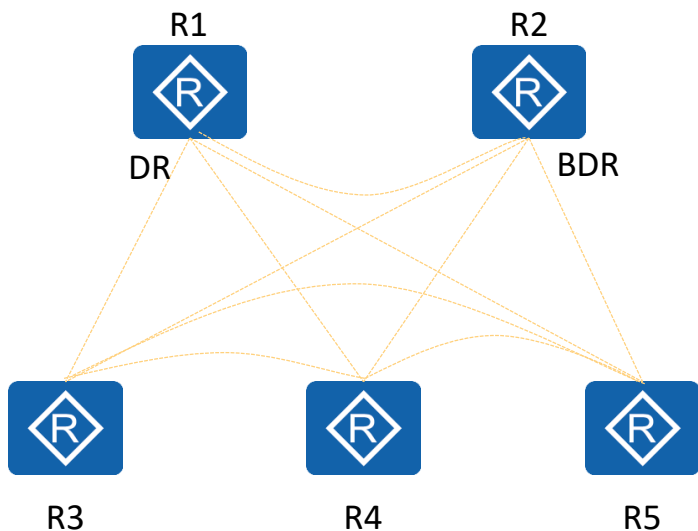
MA网络中的问题

- $n \times (n-1)/2$ 个邻接关系，管理复杂。
- 重复的LSA泛洪，造成资源浪费。

解决方法

在MA网络中选举DR：

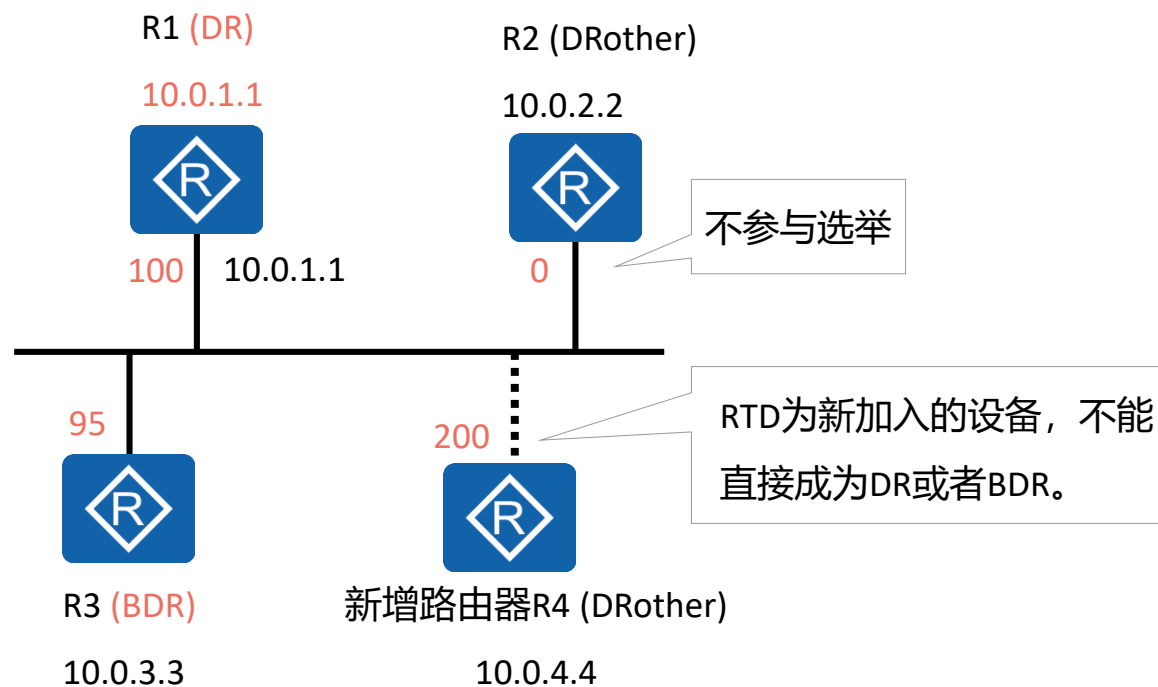
- DR (Designated Router, 指定路由器) 负责在MA网络建立和维护邻接关系并负责LSA的同步。
- DR与其他所有路由器形成邻接关系并交换链路状态信息，其他路由器之间不直接交换链路状态信息。
- 为了规避单点故障风险，通过选举BDR (Backup Designated Router, 备份指定路由器)，在DR失效时快速接管DR的工作。





DR与BDR的选举规则

- DR/BDR的选举是非抢占式的。
- DR/BDR的选举是基于接口的。
 - 接口的DR优先级越大越优先。
 - 接口的DR优先级相等时，Router ID越大越优先。



- 思考：
 - 如果将上图中4台路由器的优先级全部设置为0，OSPF是否可以正常工作？
 - 缺省情况下，哪些链路类型组成的网络是MA网络呢？

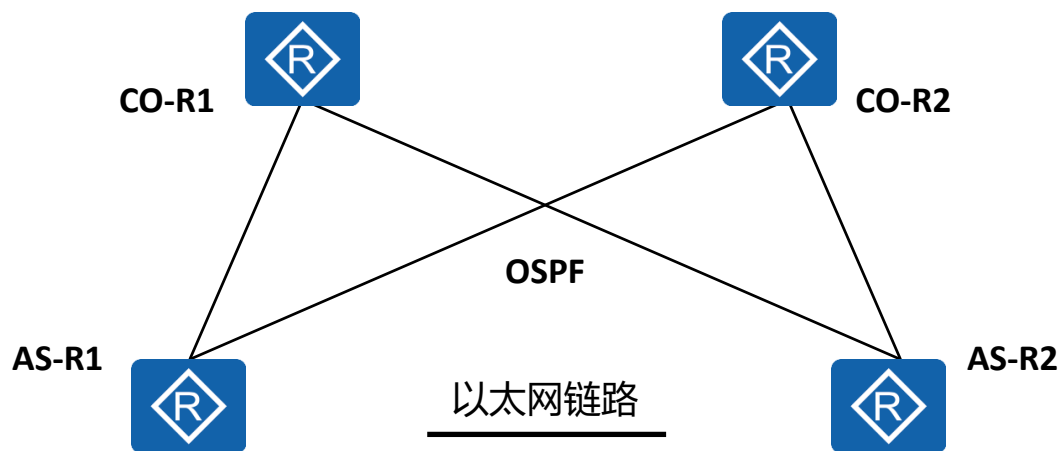


不同网络类型中DR与BDR的选举操作

OSPF网络类型	常见链路层协议	是否选举DR	是否和邻居建立邻接关系
Point-to-point	PPP链路； HDLC链路	否	是
Broadcast	以太网链路	是	DR与BDR 、 DRother建立邻接关系 BDR与DR 、 DRother建立邻接关系 DRother之间只建立邻居关系
NBMA	帧中继链路		
P2MP	需手工指定	否	是



可按需调整设备接口的OSPF网络类型



- OSPF的网络类型是根据接口的数据链路层封装自动设置的。
- 图中的路由器采用以太网接口互联，因此这些接口的网络类型缺省均为Broadcast。
- 每段链路实际上都是点对点链路，因此在链路上选举DR与BDR是没有必要的。
- 为了提高OSPF的工作效率，加快邻接关系的建立过程，可以把这些互联接口的网络类型都修改为P2P。

在接口配置视图使用 `ospf network { p2p | p2mp | broadcast | nbma }` 即可修改该接口的网络类型



目录

1. 动态路由协议简介
2. OSPF简介
3. OSPF工作过程
- 4. OSPF的基本配置**



配置命令介绍 (1)

1. 启动OSPF进程，进入OSPF视图。

```
[Huawei] ospf [ process-id | Router ID Router ID ]
```

路由器支持OSPF多进程，进程号是本地概念，两台使用不同OSPF进程号设备之间也能够建立邻接关系。

2. 创建并进入OSPF区域视图

```
[Huawei-ospf-1] area area-id
```

3. 在OSPF区域中使能OSPF

```
[Huawei-ospf-1-area-0.0.0.0] network network-address wildcard-mask
```

执行该命令配置区域所包含的网段。设备的接口IP地址掩码长度 \geq network命令指定的掩码长度，且接口的主IP地址必须在network命令指定的网段范围内，此时该接口才会在相应的区域内激活OSPF。

4. 接口视图下使能OSPF：

```
[Huawei-GigabitEthernet1/0/0] ospf enable process-id area area-id
```

ospf enable命令用来在接口上使能OSPF，优先级高于network命令。



配置命令介绍 (2)

5. 接口视图下：设置选举DR时的优先级

```
[Huawei-GigabitEthernet1/0/0] ospf dr-priority priority
```

缺省情况下，优先级为1。

6. 接口视图下：设置Hello报文发送的时间间隔

```
[Huawei-GigabitEthernet1/0/0] ospf timer Hello interval
```

缺省情况下，P2P、Broadcast类型接口发送Hello报文的时间间隔的值为10秒，且同一接口上邻居失效时间是Hello间隔时间的4倍

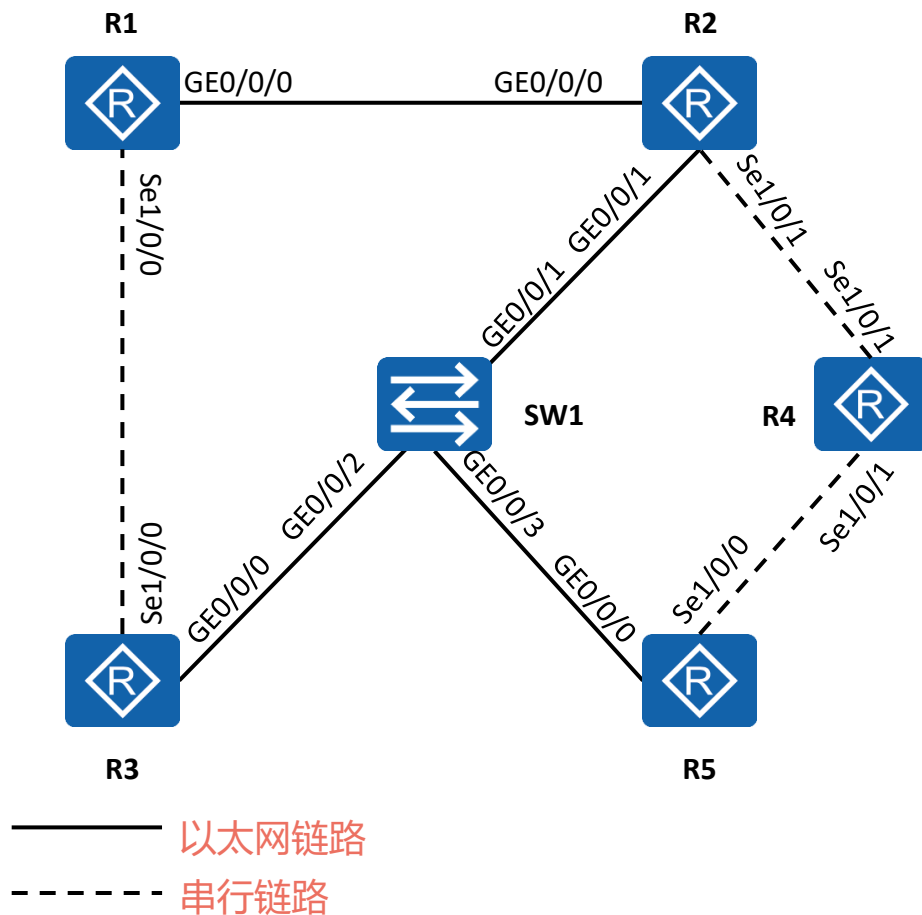
7. 接口视图下：设置网络类型

```
[Huawei-GigabitEthernet1/0/0] ospf network-type { broadcast | nbma | p2mp | p2p }
```

缺省情况下，接口的网络类型根据物理接口而定。以太网接口的网络类型为广播，串口和POS口（封装PPP协议或HDLC协议时）网络类型为P2P。



OSPF配置举例



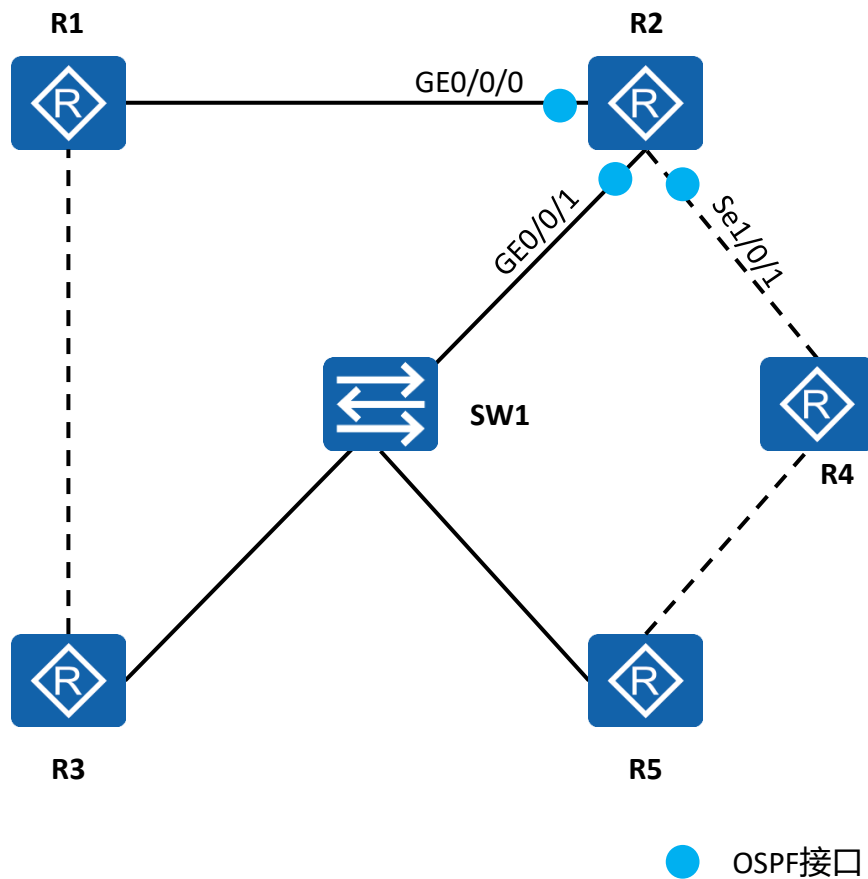
- 基础数据说明：每台设备的Router ID为10.0.x.x，其中x为路由器的编号，例如R5的Router ID为10.0.5.5。设备之间的互联IP地址为10.0.xy(z).x(y/z)/24其中xyz为路由器编号，编号小的放到前面，例如R2 GE0/0/1接口的IP地址为10.0.235.2/24。
- 拓扑说明：五台路由器均工作在区域0。

以R2为例：

```
[R2]ospf 1 router-id 10.0.2.2
[R2-ospf-1]area 0.0.0.0
[R2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.0.12.0 0.0.0.255
[R2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.0.24.2 0.0.0.0
[R2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.0.35.2 0.0.0.0
```



OSPF配置验证 (1)



display ospf interface all可查看当前设备所有激活OSPF的接口信息：

- 时间参数，例如Hello报文发送间隔，死亡时间。
- 接口的链路类型、接口的MTU。
- 对于以太网链路，可查看DR的接口地址，DR的优先级。

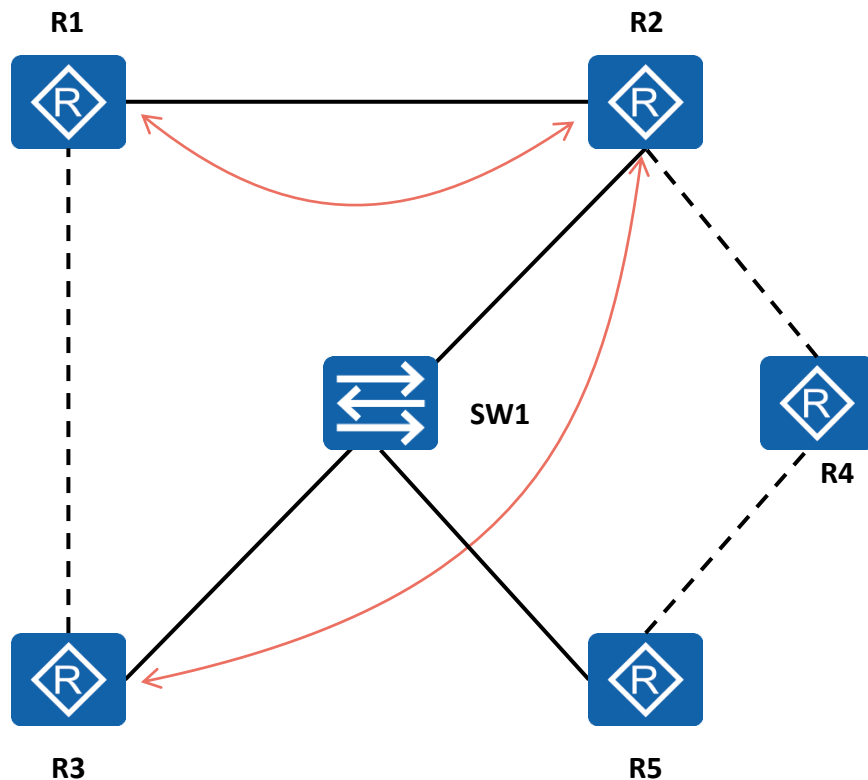
```
[R2]display ospf interface all
      OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2
Area: 0.0.0.0
Interface: 10.0.12.2 (GigabitEthernet0/0/0)
Cost: 1   State: DR   Type: Broadcast  MTU: 1500  Priority: 1
Designated Router: 10.0.12.2
Backup Designated Router: 10.0.12.1
Timers: HELLO 10 , Dead 40 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1

Interface: 10.0.235.2 (GigabitEthernet0/0/1)
Cost: 1   State: DROther Type: Broadcast  MTU: 1500  Priority: 1
Designated Router: 10.0.235.5
Backup Designated Router: 10.0.235.3
Timers: HELLO 10 , Dead 40 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1

Interface: 10.0.24.2 (Serial1/0/1) --> 10.0.24.4
Cost: 48   State: P-2-P   Type: P2P    MTU: 1500
Timers: HELLO 10 , Dead 40 , Poll 120 , Retransmit 5 , Transmit Delay 1
```




OSPF配置验证 (2)



display ospf peer可查看当前设备的邻居状态:

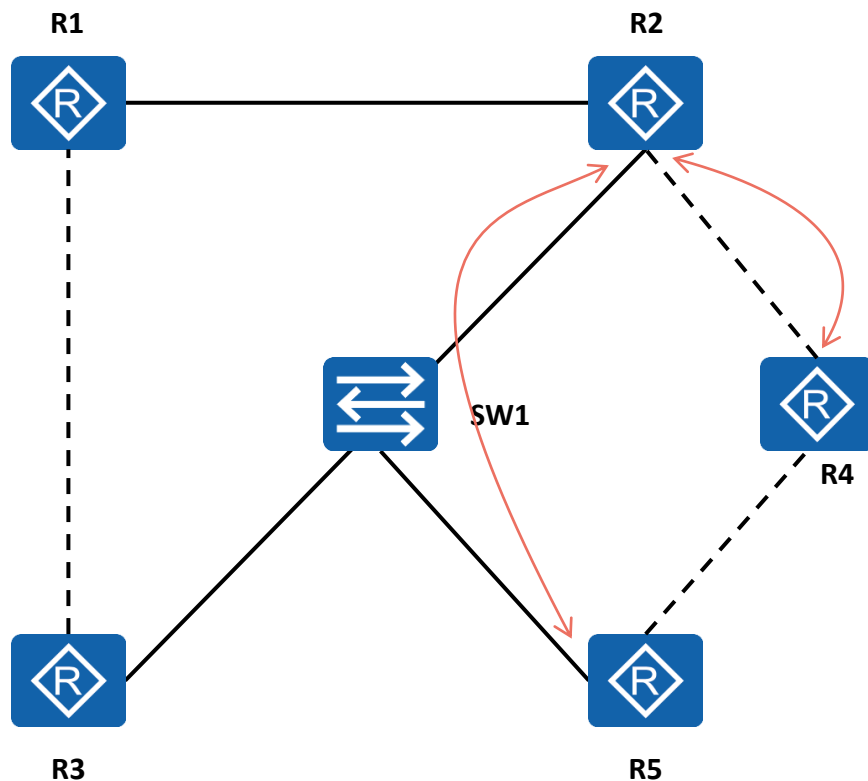
- 邻居路由器的Router ID。
- 邻居状态, 例如FULL, TWO-WAY, DOWN等。

```
<R2>display ospf peer
      OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2
Area 0.0.0.0 interface 10.0.12.2(GigabitEthernet0/0/0)'s neighbors
Router ID: 10.0.1.1    Address: 10.0.12.1
State: Full Mode:Nbr is Slave Priority: 1
DR: 10.0.12.2 BDR: 10.0.12.1 MTU: 0
Dead timer due in 28 sec
Retrans timer interval: 5
Neighbor is up for 00:01:31
Authentication Sequence: [ 0 ]

Area 0.0.0.0 interface 10.0.235.2(GigabitEthernet0/0/1)'s neighbors
Router ID: 10.0.3.3    Address: 10.0.235.3
State: Full Mode:Nbr is Master Priority: 1
DR: 10.0.235.5 BDR: 10.0.235.3 MTU: 0
Dead timer due in 30 sec
Retrans timer interval: 5
Neighbor is up for 00:01:31
Authentication Sequence: [ 0 ]
```



OSPF配置验证 (3)



在P2P网络中不需要选举DR/BDR。因此在本例中，查看R2的OSPF邻居表时，会发现其Serial1/0/1接口的数据结构中DR/BDR字段为None。

```
<R2>display ospf peer
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2
```

```
Area 0.0.0.0 interface 10.0.235.2(GigabitEthernet0/0/1)'s neighbors
```

```
Router ID: 10.0.5.5      Address: 10.0.235.5
```

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

```
DR: 10.0.235.5 BDR: 10.0.235.3 MTU: 0
```

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

```
Retrans timer interval: 0
```

```
Neighbor is up for 00:01:27
```

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

```
Area 0.0.0.0 interface 10.0.24.2(Serial1/0/1)'s neighbors
```

```
Router ID: 10.0.4.4      Address: 10.0.24.4
```

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

```
DR: None BDR: None MTU: 0
```

```
Dead timer due in 35 sec
```

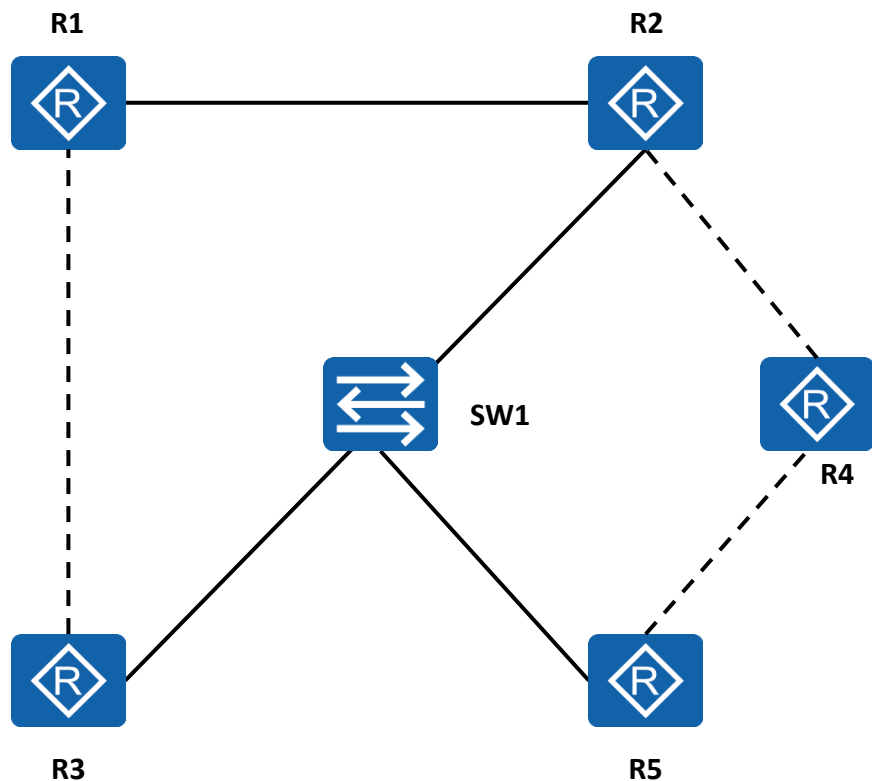
```
Retrans timer interval: 5
```

```
Neighbor is up for 00:01:56
```

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



OSPF配置验证 (4)



display ospf lsdb可查看当前设备的LSDB：

- LSDB由多种类型的LSA构成，所有的LSA都有相同的报文头部格式，其中关键字段如Type、LinkState ID、AdvRouter等。下节课将重点介绍LSA的详细信息。

```
<R2>display ospf lsdb
```

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2
Link State Database

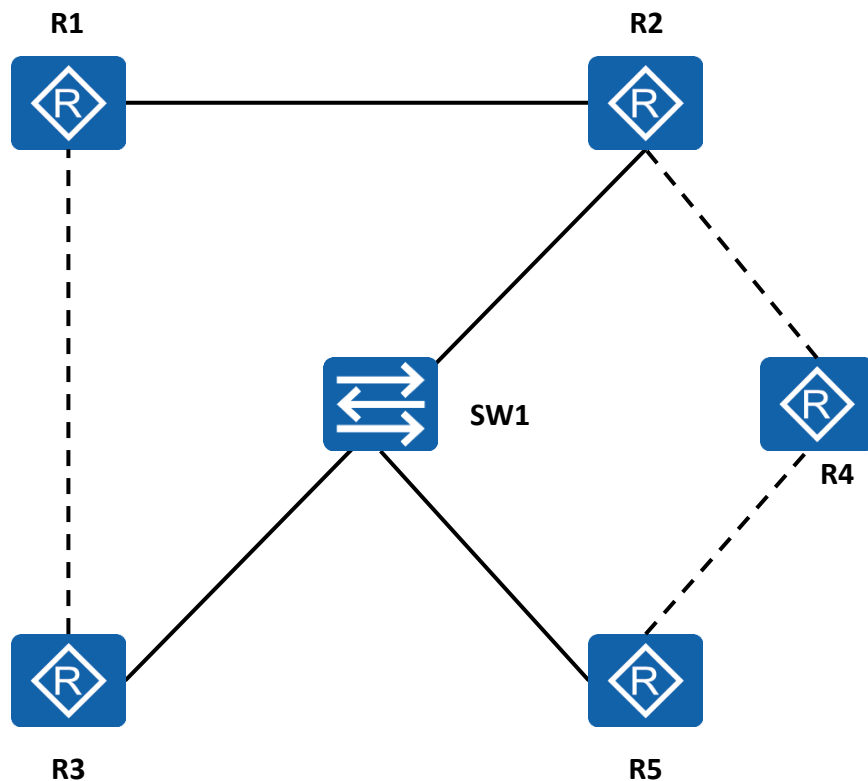
Area: 0.0.0.0

Type	LinkState ID	AdvRouter	Age	Len	Sequence	Metric
Router	10.0.4.4	10.0.4.4	662	72	80000006	48
Router	10.0.2.2	10.0.2.2	625	72	8000000C	1
Router	10.0.1.1	10.0.1.1	638	60	80000007	1
Router	10.0.5.5	10.0.5.5	634	60	8000000B	1
Router	10.0.3.3	10.0.3.3	639	60	80000009	1
Network	10.0.235.5	10.0.5.5	634	36	80000005	0
Network	10.0.12.2	10.0.2.2	629	32	80000003	0

在其它设备上查看LSDB，是否完全一致呢？



OSPF配置验证 (5)



display ospf routing可查看当前设备的OSPF路由表:

- 从R2的OSPF路由表可看出, 它已经通过OSPF获知到达全网的路由。

<R2>display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 10.0.2.2
Routing Tables

Destination	Cost	Type	NextHop	AdvRouter	Area
10.0.12.0/24	1	Transit	10.0.12.2	10.0.2.2	0.0.0.0
10.0.24.0/24	48	Stub	10.0.24.2	10.0.2.2	0.0.0.0
10.0.235.0/24	1	Transit	10.0.235.2	10.0.2.2	0.0.0.0
10.0.13.0/24	49	Stub	10.0.12.1	10.0.1.1	0.0.0.0
10.0.13.0/24	49	Stub	10.0.235.3	10.0.3.3	0.0.0.0
10.0.45.0/24	49	Stub	10.0.235.5	10.0.5.5	0.0.0.0



思考题

1. (单选题) OSPF使用以下哪种报文维护邻居关系? ()
 - A. Hello
 - B. Database Description
 - C. LSR
 - D. LSU
2. (多选题) OSPF支持以下哪些网络类型? ()
 - A. P2P网络
 - B. P2MP网络
 - C. 广播网络
 - D. NBMA网络



本章总结

- 本章简单介绍了OSPF的基本概念，内容包括Router ID、区域、Cost。运行OSPF的路由器通过相互发送链路状态信息完成拓扑和路由计算。
- 本章详细介绍了OSPF邻居和邻接关系建立的过程。在MA网络中，需要选举DR和BDR。OSPF有5种类型的报文，所有报文有相同的报文头部格式。运行OSPF的路由器通过周期性的发送Hello报文发现和维持邻居关系，通过DD、LSR、LSU、LSAck报文配合完成链路状态数据库的同步。最后介绍了OSPF单区域的简单配置。



谢谢

www.huawei.com