

OSPF 特殊区域



前言

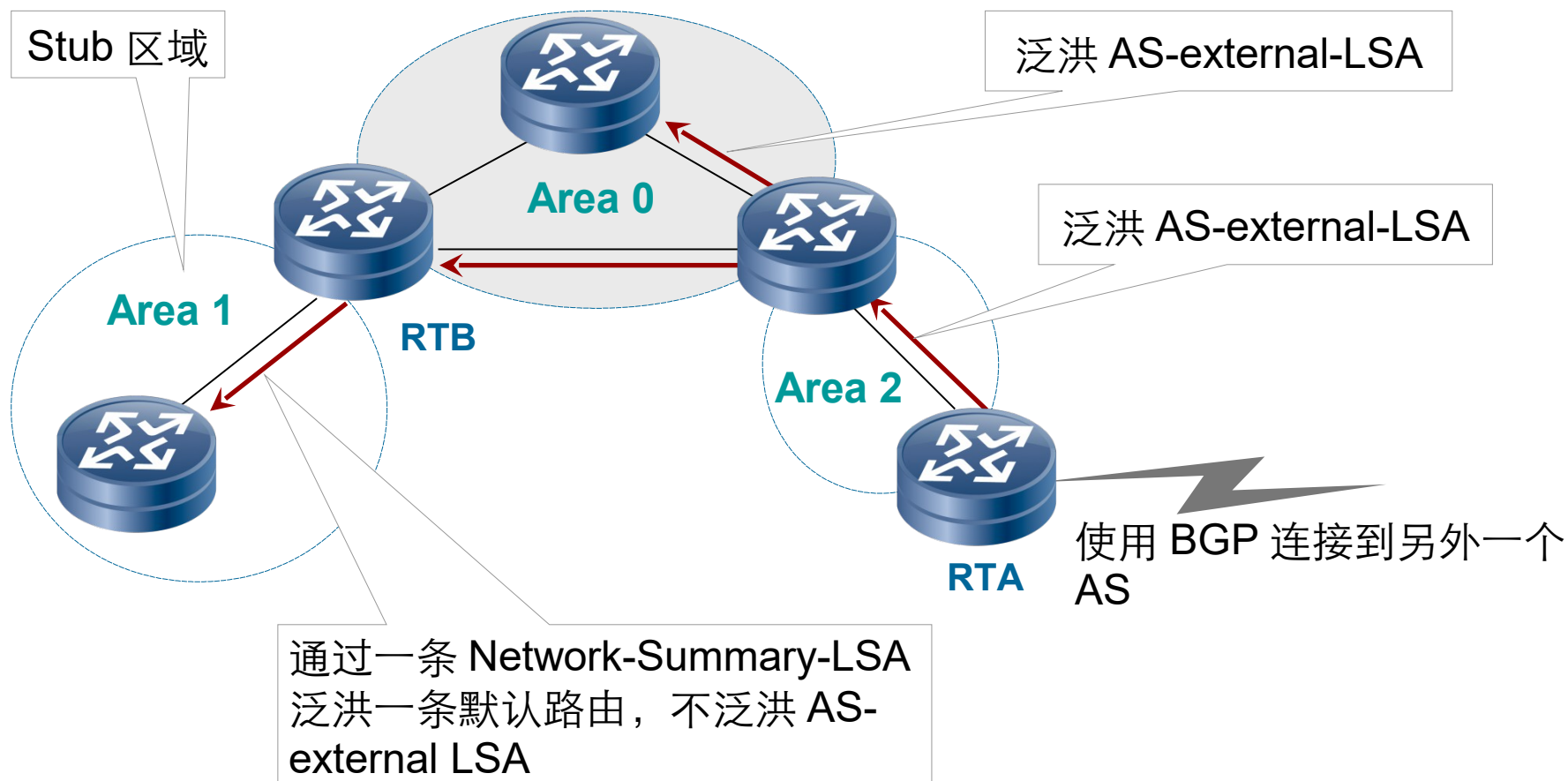
- 本课程介绍 OSPF 特殊区域。
- 课程内容包括 Stub 区域，完全 Stub 区域，NSSA 等内容。



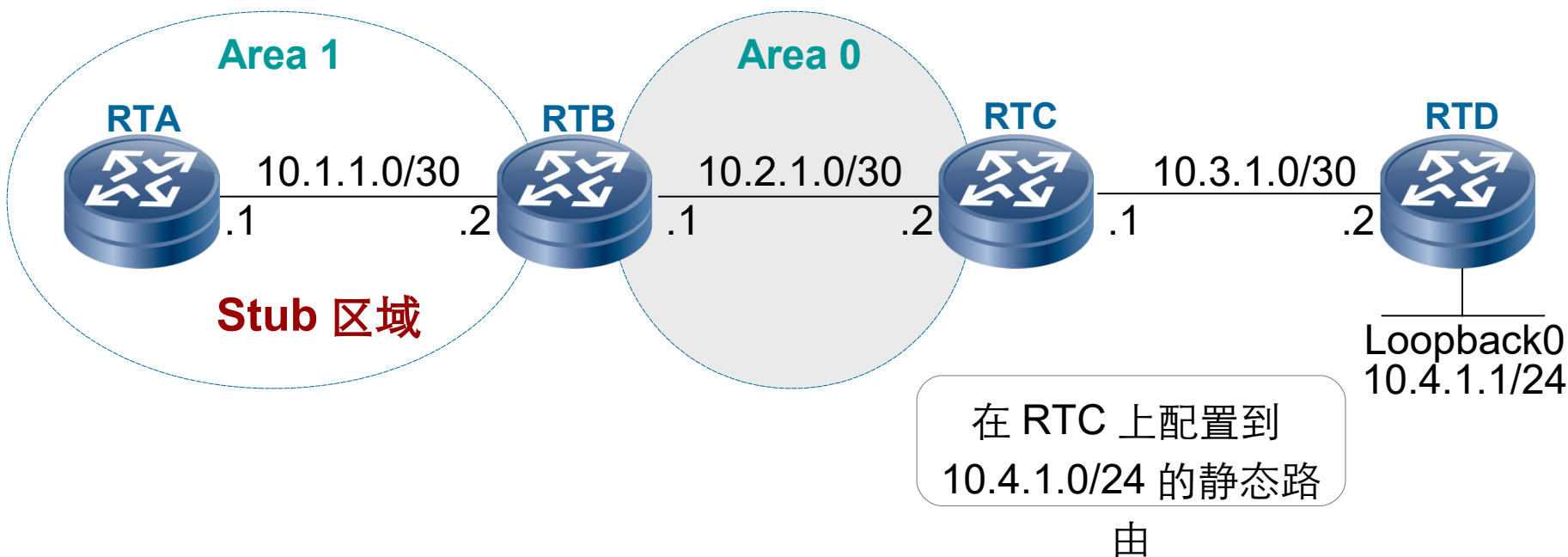
培训目标

- 学完本课程后，您应该能：
 - 理解 Stub 区域的概念和配置
 - 理解完全 Stub 区域的概念和配置
 - 理解 NSSA 的概念和配置

Stub 区域



Stub 区域的 Network-Summary-LSA



Stub 区域的 Network-Summary-LSA

```
[RTA]display ospf lsdb
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1  
Link State Database
```

Area: 0.0.0.1						
Type	LinkState ID	AdvRouter	Age	Len	Sequence	Metric
Router	2.2.2.2	2.2.2.2	165	36	80000004	1
Router	1.1.1.1	1.1.1.1	165	36	80000003	1
Network	10.1.1.2	2.2.2.2	166	32	80000001	0
<i>Sum-Net</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>2.2.2.2</i>	<i>228</i>	<i>28</i>	<i>80000001</i>	<i>1</i>
<i>Sum-Net</i>	<i>10.2.1.0</i>	<i>2.2.2.2</i>	<i>228</i>	<i>28</i>	<i>80000001</i>	<i>1</i>

**RTB 只通告一条默认路由
， 不通告 AS-external-LSA**

**区域间路由信息仍然被通告
到 Stub 区域中**

完全 Stub 区域

```
[RTA]display ospf lsdb
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1  
Link State Database
```

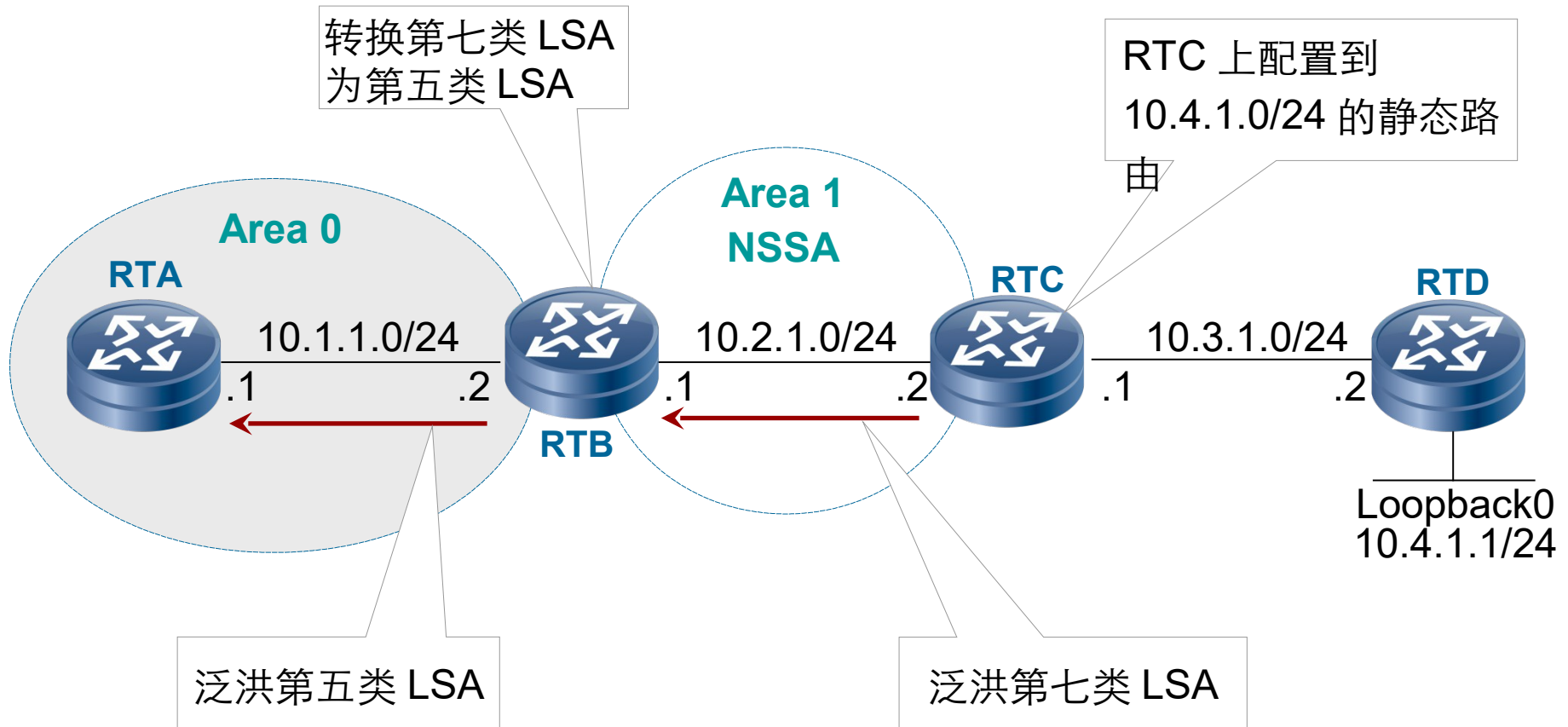
Area: 0.0.0.1							
Type	LinkState ID	AdvRouter	Age	Len	Sequence	Metric	
Router	2.2.2.2	2.2.2.2	10	36	80000008	1	
Router	1.1.1.1	1.1.1.1	10	36	80000008	1	
Network	10.1.1.1	1.1.1.1	14	32	80000001	0	
<i>Sum-Net</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>2.2.2.2</i>	<i>550</i>	<i>28</i>	<i>80000001</i>	<i>1</i>	

只通告一条默认路由

不通告任何区域间路由信息

不通告任何 **AS-external-LSA**

Not So Stubby Area (NSSA)



NSSA-LSA

```
[RTC]display ospf lsdb nssa
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 3.3.3.3
Area: 0.0.0.1
Link State Database
```

```
Type           : NSSA
LS id          : 10.4.1.0
Adv rtr         : 3.3.3.3
LS age          : 48
Len             : 36
Options         : NP
seq#            : 8000000d
chksum          : 0xeea6
Net mask       : 255.255.255.0
TOS 0 Metric: 1
E type          : 2
Forwarding Address : 3.3.3.3
Tag             : 1
```



LSA 头部，LS ID 为目的网段的网络地址

Forwarding Address 为路由域内某 Stub 接口的 IP 地址

转换 NSSA-LSA 为 AS-External-LSA

```
[RTB]display ospf lsdb ase self-originate
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2  
Link State Database
```

```
Type           : External  
Ls id           : 10.4.1.0  
Adv rtr        : 2.2.2.2  
Ls age          : 580  
Len             : 36  
Options         : E  
seq#            : 8000000b  
chksum          : 0x871c  
Net mask       : 255.255.255.0  
TOS 0 Metric: 1  
E type          : 2  
Forwarding Address : 3.3.3.3  
Tag             : 1
```

修改 Advertising Router 为自身 Router ID

拷贝原 NSSA-LSA 中的 Forwarding Address

使用 NSSA-LSA 发布默认路由

```
[RTB]display ospf lsdb nssa self-originate
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 2.2.2.2
```

```
Area: 0.0.0.0
```

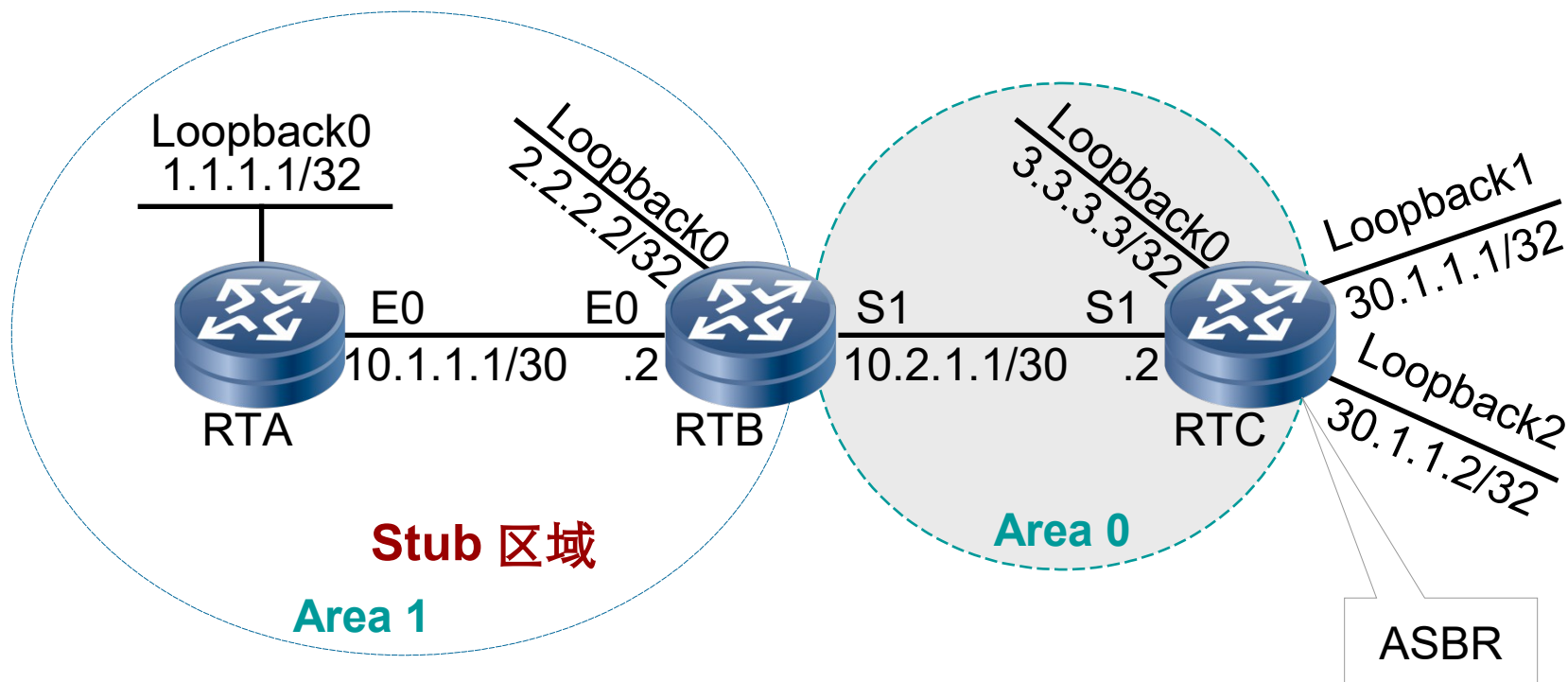
```
Link State Database
```

```
Area: 0.0.0.1
```

```
Link State Database
```

```
Type           : NSSA
Ls id          : 0.0.0.0
Adv rtr         : 2.2.2.2
Ls age          : 1231
Len             : 36
Options         : None
seq#            : 80000001
chksum          : 0x6654
Net mask       : 0.0.0.0
TOS 0 Metric: 1
E type          : 2
Forwarding Address : 2.2.2.2
Tag             : 1
```

配置 Stub 区域—物理拓扑



配置 Stub 区域—配置 RTA 和 RTB

```
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf
[RTA-ospf-1]area 1
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.1.0 0.0.0.3
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]stub
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]return
<RTA>
```

指定 Area 1 为 Stub 区域

```
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf
[RTB-ospf-1]area 1
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.1.0 0.0.0.3
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]stub
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTB-ospf-1]area 0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.2.1.0 0.0.0.3
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]return
<RTB>
```

配置 Stub 区域—配置 RTC

```
[RTC]router id 3.3.3.3
[RTC]ospf
[RTC-ospf-1]area 0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.0]network 3.3.3.3 0.0.0.0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.2.1.0 0.0.0.3
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTC-ospf-1]import-route direct
[RTC-ospf-1]quit
[RTC]
```

引入直连路由

配置 Stub 区域—验证 RTA 的路由表

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

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 12
```

```
Routes : 12
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
<i>0.0.0.0/0</i>	<i>OSPF</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>10.1.1.2</i>	<i>Ethernet0</i>
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.1.1.0/30	Direct	0	0	10.1.1.1	Ethernet0
10.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
<i>10.2.1.0/30</i>	<i>OSPF</i>	<i>10</i>	<i>1563</i>	<i>10.1.1.2</i>	<i>Ethernet0</i>
10.5.1.0/30	Direct	0	0	10.5.1.1	Serial1
10.5.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.5.1.2/32	Direct	0	0	10.5.1.2	Serial1
20.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
20.1.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0

路由表中只有默认路由，没有明细外部路由

配置完全 Stub 区域

```
[RTB]ospf
```

```
[RTB-ospf-1]area 1
```

```
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]stub no-summary
```

```
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
```

```
[RTB-ospf-1]quit
```

```
[RTB]
```

No-summary 是指不向区域内转发
Summary-LSAs（第三类和第四
类）

配置完全 Stub 区域一验证 RTA 的路由表

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

```
Routing Tables: Public
```

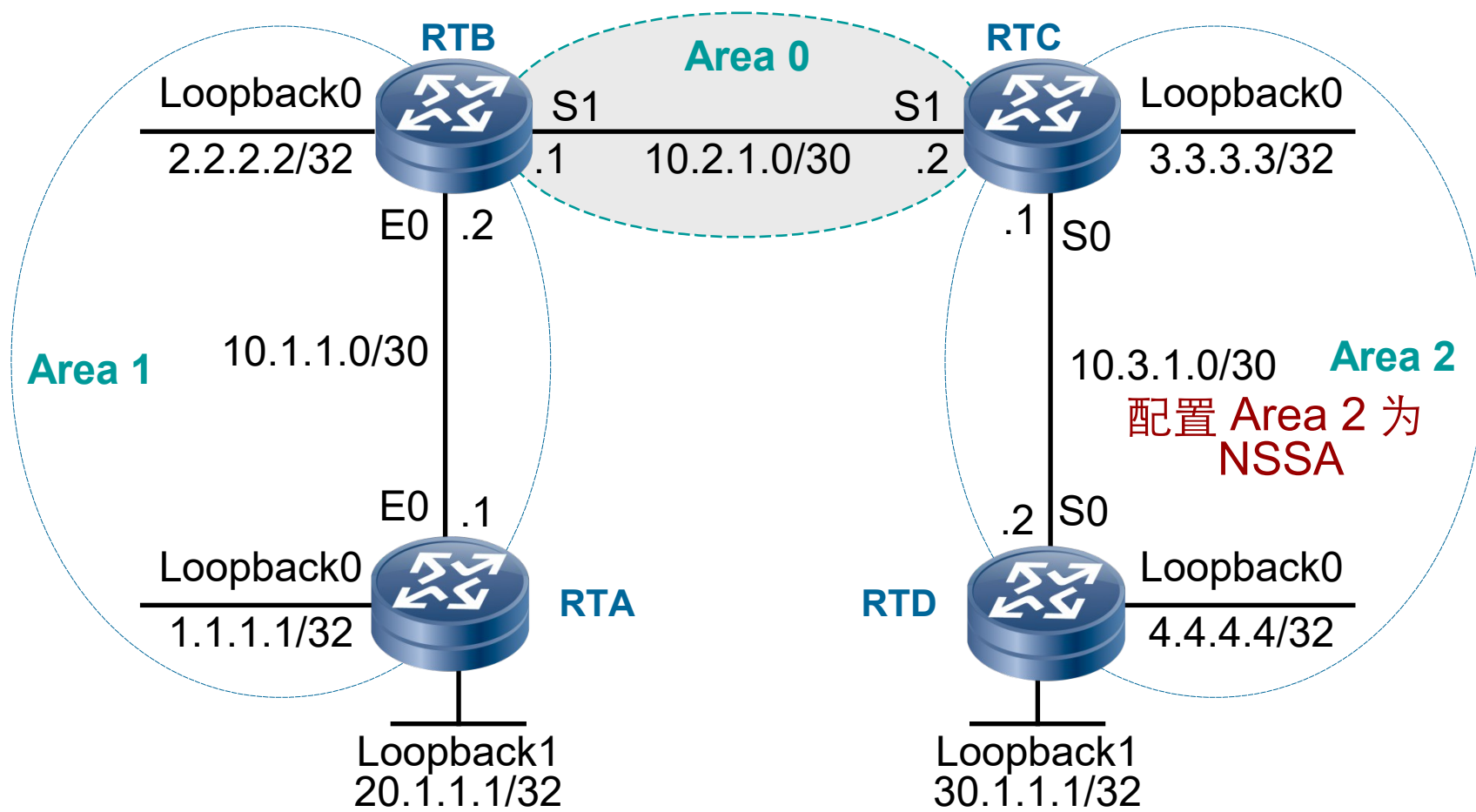
```
Destinations : 11
```

```
Routes : 11
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
<i>0.0.0.0/0</i>	<i>OSPF</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>10.1.1.2</i>	<i>Ethernet0</i>
1.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.1.1.0/30	Direct	0	0	10.1.1.1	Ethernet0
10.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.5.1.0/30	Direct	0	0	10.5.1.1	Serial1
10.5.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.5.1.2/32	Direct	0	0	10.5.1.2	Serial1
20.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
20.1.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0

只有默认路由，没有明细 AS 外部路由和明细区域间路由

配置 NSSA — 物理拓扑



配置 NSSA —配置 RTA 和 RTB

```
[RTA]router id 1.1.1.1
[RTA]ospf
[RTA-ospf-1]area 1
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]network 1.1.1.1 0.0.0.0
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RTA-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTA-ospf-1]import-route direct
[RTA-ospf-1]quit
[RTA]
```

把到达 20.1.1.1/32 的路由作为外部路由引入

```
[RTB]router id 2.2.2.2
[RTB]ospf
[RTB-ospf-1]area 1
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 2.2.2.2 0.0.0.0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]network 10.1.1.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.1]quit
[RTB-ospf-1]area 0
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RTB-ospf-1-area-0.0.0.0]return
<RTB>
```

配置 NSSA —配置 RTC

```
[RTC]router id 3.3.3.3
[RTC]ospf
[RTC-ospf-1]area 0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.0]network 10.2.1.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.0]quit
[RTC-ospf-1]area 2
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.2]network 3.3.3.3 0.0.0.0
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.3.1.0 0.0.0.255
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.2]nssa default-route-advertise no-summary
[RTC-ospf-1-area-0.0.0.2]return
<RTC>
```

```
[RTD]router id 4.4.4.4
[RTD]ospf
[RTD-ospf-1]area 2
[RTD-ospf-1-area-0.0.0.2]network 4.4.4.4 0.0.0.0
[RTD-ospf-1-area-0.0.0.2]network 10.3.1.0 0.0.0.255
[RTD-ospf-1-area-0.0.0.2]nssa
[RTD-ospf-1-area-0.0.0.2]quit
[RTD-ospf-1]import-route direct
[RTD-ospf-1]quit
[RTD]
```


验证 RTD 的 LSDB

```
[RTD]display ospf lsdb
```

```
OSPF Process 1 with Router ID 4.4.4.4  
Link State Database
```

```
Area: 0.0.0.2
```

Type	LinkState ID	AdvRouter	Age	Len	Sequence	Metric
Router	4.4.4.4	4.4.4.4	1075	48	80000006	1
Router	3.3.3.3	3.3.3.3	1072	48	80000004	1
<i>Sum-Net</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>3.3.3.3</i>	<i>1081</i>	<i>28</i>	<i>80000001</i>	<i>1</i>
NSSA	10.3.1.1	4.4.4.4	172	36	80000002	1
NSSA	10.3.1.0	4.4.4.4	172	36	80000002	1
NSSA	30.1.1.1	4.4.4.4	176	36	80000002	1
NSSA	4.4.4.4	4.4.4.4	176	36	80000002	1
<i>NSSA</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>3.3.3.3</i>	<i>1878</i>	<i>36</i>	<i>80000001</i>	<i>1</i>

由于同时使用 **default-route-advertise** 和 **no-summary** 参数，NSSA 的 ABR（RTC）分别通过第七类和第三类 LSA 通告默认路由

验证 RTD 的路由表

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

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 8
```

```
Routes : 8
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
<i>0.0.0.0/0</i>	<i>OSPF</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>10.3.1.1</i>	<i>Serial0</i>
4.4.4.4/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.3.1.0/30	Direct	0	0	10.3.1.2	Serial0
10.3.1.1/32	Direct	0	0	10.3.1.1	Serial0
10.3.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
30.1.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0

路由表中有一条默认路由，没有通过 **OSPF** 学习到任何本区域外的明细路由

验证 RTC 的路由表

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

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 15
```

```
Routes : 15
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
1.1.1.1/32	O_ASE	150	1	10.2.1.1	Serial1
3.3.3.3/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
4.4.4.4/32	O_NSSA	150	1	10.3.1.2	Serial0
10.1.1.0/30	OSPF	10	65531	10.2.1.1	Serial1
10.2.1.0/30	Direct	0	0	10.2.1.2	Serial1
10.2.1.1/32	Direct	0	0	10.2.1.1	Serial1
10.2.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.3.1.0/30	Direct	0	0	10.3.1.1	Serial0
10.3.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.3.1.2/32	Direct	0	0	10.3.1.2	Serial0
10.4.1.0/24	Static	60	0	10.3.1.2	Serial0
20.1.1.1/32	O_ASE	150	1	10.2.1.1	Serial1
30.1.1.1/32	O_NSSA	150	1	10.3.1.2	Serial0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0

**RTC 通过 NSSA-LSA 学习到 AS 外部路由
30.1.1.1/32**

验证 RTB 的路由表

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

```
Routing Tables: Public
```

Destinations : 14				Routes : 14		
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface	
1.1.1.1/32	O_ASE	150	1	10.1.1.1	Ethernet0	
2.2.2.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0	
4.4.4.4/32	O_ASE	150	1	10.2.1.2	Serial1	
10.1.1.0/30	Direct	0	0	10.1.1.2	Ethernet0	
10.1.1.2/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0	
10.2.1.0/30	Direct	0	0	10.2.1.1	Serial1	
10.2.1.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0	
10.2.1.2/32	Direct	0	0	10.2.1.2	Serial1	
10.3.1.0/30	OSPF	10	1563	10.2.1.2	Serial1	
10.3.1.1/32	O_ASE	150	1	10.2.1.2	Serial1	
20.1.1.1/32	O_ASE	150	1	10.1.1.1	Ethernet0	
30.1.1.1/32	O_ASE	150	1	10.2.1.2	Serial1	
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0	
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0	

所有的 AS 外部路由通过 AS-external-LSA 学习



问 题

- Stub 区域和完全 Stub 区域的区别是什么？
- Stub 区域和 NSSA 的主要区别是什么？