

# 在虚拟链路环境中配置OSPF连接

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[背景信息](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[虚拟链路的工作原理](#)

[计算最短路径](#)

[使用GRE隧道而不是虚拟链路](#)

[验证](#)

[检查 OSPF 数据库](#)

[故障排除](#)

[故障排除命令](#)

[相关信息](#)

## 简介

本文档介绍使用虚拟链路的开放最短路径优先(OSPF)连接。

## 先决条件

### 要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- [如何配置OSPF](#)
- [OSPF区域间路由](#)

### 使用的组件

本文档不限于特定的软件或硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

### 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 Cisco 技术提示规则。

## 背景信息

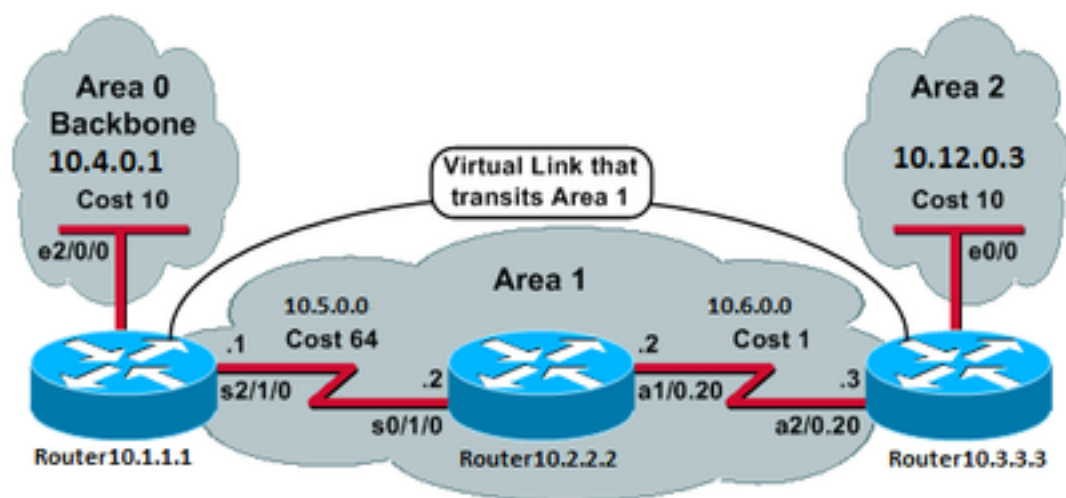
开放最短路径优先 (OSPF) 自治系统中的所有区域都必须以物理方式与主干区域 (区域 0) 相连。在无法实现这种连接的情况下, 可利用虚拟链路来通过非主干区域连接到主干网。您还可利用虚拟链路来通过非主干区域连接一个主干网中分割而成的两个部分。配置虚拟链路所使用的区域称为中转区域, 这种区域必须具有全部路由信息。中转区域不能是末节区域。本文档对虚拟链路环境中的 OSPF 数据库进行了说明。有关虚拟链路的详细信息, 请参阅 [OSPF 设计指南](#)。

## 配置

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

## 网络图

本文档使用以下网络设置：



网络图

## 配置

本文档使用以下配置：

- [路由器 10.1.1.1](#)
- [路由器 10.2.2.2](#)
- [路由器 10.3.3.3](#)

### 路由器 10.1.1.1

Current configuration:

```
hostname Router10.1.1.1
!
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.1 255.255.0.0
!
interface Ethernet2/0/0
 ip address 10.4.0.1 255.255.0.0 !
interface Serial2/1/0
 ip address 10.5.0.1 255.255.0.0
!
router ospf 2
```

```

network 10.4.0.0 0.0.255.255 area 0
network 10.5.0.0 0.0.255.255 area 1
area 1 virtual-link 10.3.3.3
!
end

!--- Area 1 is the transit area.
!--- IP address 10.3.3.3 is the router
!--- ID of the router between Area 1
!--- and Area 2 (Router10.3.3.3). See
!--- the next Note.

```

**注意:**OSPF路由器ID通常是机箱中最高的IP地址或最高环回地址 ( 如果存在 )。路由器 ID 只在启动时或每次重新启动 OSPF 进程时进行计算。发出 [show ip ospf interface 命令](#) , 以便查找路由器 ID。

## 路由器 10.2.2.2

Current configuration:

```

hostname Router10.2.2.2
!
interface Loopback0
 ip address 10.2.2.2 255.255.0.0
!
interface Serial0/1/0
 ip address 10.5.0.2 255.255.0.0
!
interface ATM1/0.20 point-to-point
 ip address 10.6.0.2 255.255.0.0
!
router ospf 2
 network 10.6.0.0 0.0.255.255 area 1
 network 10.5.0.0 0.0.255.255 area 1
!
end

```

## 路由器 10.3.3.3

Current configuration:

```

hostname Router10.3.3.3
!
interface Loopback0
 ip address 10.3.3.3 255.255.0.0
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.12.0.3 255.255.0.0
!
interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 10.6.0.3 255.255.0.0
!
router ospf 2
 network 10.12.0.0 0.0.255.255 area 2
 network 10.6.0.0 0.0.255.255 area 1
 area 1 virtual-link 10.1.1.1
!
end

!--- Area 1 is the transit area.
!--- IP address 10.1.1.1 is the router
!--- ID of the router between Area 1
!--- and Area 0 (Router10.1.1.1).

```

# 虚拟链路的工作原理

最初，虚拟链路断开是因为 Router10.1.1.1 不知道如何到达 Router10.3.3.3 ( 虚拟链路的另一端 )。区域1中的所有链路状态通告(LSA)都需要泛洪，并且所有三台路由器必须在区域1内运行最短路径优先(SPF)算法，路由器10.1.1.1才能知道如何通过区域1到达路由器10.3.3.3。

各个路由器知道如何通过中转区域到达彼此所在位置后，会设法在整个虚拟链路内建立邻接关系。虚拟链路两端之间的 OSPF 数据包不是组播数据包。这些数据包通过隧道传输至虚拟链路的另一端，所以它们是从源地址 10.5.0.1 传输到目标地址 10.6.0.3 的隧道数据包。有必要指出的一点是，如果虚拟链路路由器之间存在防火墙，则需要启用虚拟链路隧道传出接口 IP 之间 ( 在 10.5.0.1 和 10.6.0.3 之间 ) 的 OSPF ( IP 协议 89 ) 端口。

一旦路由器在虚拟链路上成为相邻路由器，路由器10.3.3.3就会认为自己是区域边界路由器 (ABR)，因为它现在在区域0中有一个链路。因此，路由器10.3.3.3在区域0和区域1中为 10.12.0.0/16创建汇总LSA。

如果出于某种原因而错误地配置了虚拟链路，Router10.3.3.3 就不会将自己视为 ABR，因为它在区域 0 中没有任何接口。如果出现这种情况，该路由器就不会创建汇总 LSA 或者向区域 1 中通告 10.12.0.0/16。

**注意:**OSPF在IP上运行并使用协议号89。OSPF 不依赖其他任何传输协议，例如 TCP 和 UDP。

## 计算最短路径

本部分将从路由器 10.2.2.2 的角度来计算最短路径。

Router10.2.2.2在其自己的LSA中查找，发现Router10.3.3.3是邻居。然后，它会查看路由器 10.3.3.3的LSA，以检验路由器10.3.3.3是否将路由器10.2.2.2视为邻居。如果两个路由器互相看见作为邻居，则他们被认为可及的。

每台路由器还会检查其本地邻居表(您可以在中看到 `show ip ospf neighbor` 命令)，检验其接口和邻居的接口是否位于公用IP子网上。

**注意：**此检查不针对未编号的接口执行。

如果它们在同一个子网上，路由器将安装各自邻居的路由器 LSA 中列出的所有残域网络路由。在本示例中，10.6.0.0/16 是区域 1 中 Router10.3.3.3 的 LSA 列出的唯一残域网络，Router10.2.2.2 已经与其直接相连。

Router10.3.3.3对Router10.1.1.1的LSA执行相同的检查，但Router10.1.1.1的LSA中没有任何有用的末节网络。

检查完区域 1 中所有可到达路由器的 LSA 后，Router10.2.2.2 会查看数据库中的汇总 LSA。在区域 1 中找到两个用于 10.12.0.0/16 的汇总 LSA，然后选择总成本 ( 到达通告路由器的度量加上汇总 LSA 的度量 ) 最低的汇总 LSA。

- Router10.2.2.2 能通过 Router10.1.1.1 到达 10.12.0.0，成本为  $64 + 75 = 139$ 。
- Router10.2.2.2 能通过 Router10.3.3.3 到达 10.12.0.0，成本为  $1 + 10 = 11$ 。

• Router10.2.2.2 安装其路由表中一个通过 Router10.3.3.3 的路由，度量为 11。  
此输出显示了前面介绍的每个路由器的路由表所包含的 OSPF 路由：

```
Router10.1.1.1#show ip route ospf
```

```
!--- Output suppressed. O 10.6.0.0/16 [110/65] via 10.5.0.2, 00:38:12, Serial2/1/0 O IA  
10.12.0.0/16 [110/75] via 10.5.0.2, 00:38:02, Serial2/1/0 Router10.2.2.2#show ip route ospf
```

```
!--- Output suppressed. O IA 10.4.0.0/16 [110/74] via 10.5.0.1, 00:38:08, Serial0/1/0 O IA  
10.12.0.0/16 [110/11] via 10.6.0.3, 00:38:12, ATM1/0.20
```

```
!--- This is the route in this example. Router10.3.3.3#show ip route ospf
```

```
!--- Output suppressed. O 10.4.0.0/16 [110/75] via 10.6.0.2, 00:38:18, ATM2/0.20 O 10.5.0.0/16  
[110/65] via 10.6.0.2, 00:38:28, ATM2/0.20
```

## 使用GRE隧道而不是虚拟链路

也可以在 Router10.1.1.1 和 Router10.3.3.3 之间构建一个通用路由封装 (GRE) 隧道，并将隧道放入区域 0 中。GRE 隧道和虚拟链路之间的主要区别如下表所示：

GRE 通道	虚拟链路
隧道中的所有数据流都由隧道终点进行封装和解封。 每个数据包中的隧道报头都会产生开销。	路由更新通过隧道传输，数据流则以本地方式发送。 数据流不受任何隧道开销影响。
隧道可穿过残域区域。	因为残域区域中的路由器没有外部目标的路由，所以中转区域不能是区域。由于数据是本地发送的，所以如果将要发往外部目标位置的数据发送到一个同时也是中转区域的残域区域，将无法正确路由该数据包。区域中的路由器没有特定外部目标的路由。

## 验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

**注意：**只有思科注册用户才能访问思科内部工具和信息。

[Cisco CLI分析器](#)支持 show 命令。使用工具查看分析 show 命令输出。

- show ip ospf database — 显示LSA列表并将其键入链路状态数据库中。此列表仅显示 LSA 报头中的信息。
- show ip ospf database [router] [link-state-id] — 显示数据库中路由器的所有LSA的列表。LSA是由每个路由器生产的。这些基本 LSA 列出了路由器或接口的所有链路以及链路的状态和传出成本，并且这些 LSA 仅在其源头区域内泛洪。
- show ip ospf [process-id [area-id]] database [summary] [link-state-id] — 仅显示有关数据库中网络摘要LSA的信息。
- show ip ospf database [summary] [self-originate] — 仅显示自发起的LSA (来自本地路由器)。

## 检查 OSPF 数据库

在给定的网络环境中，当您发出 `show ip ospf database` 命令。

```
Router10.1.1.1#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count	
10.1.1.1	10.1.1.1	919	0x80000003	0xD5DF	2	
<b>10.3.3.3</b>	<b>10.3.3.3</b>	<b>5</b>	<b>(DNA)</b>	<b>0x80000002</b>	<b>0x3990</b>	<b>1</b>

```
Summary Net Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	
10.5.0.0	10.1.1.1	1945	0x80000002	0xAA48	
<b>10.5.0.0</b>	<b>10.3.3.3</b>	<b>9</b>	<b>(DNA)</b>	<b>0x80000001</b>	<b>0x7A70</b>
10.6.0.0	10.1.1.1	1946	0x80000002	0xA749	
<b>10.6.0.0</b>	<b>10.3.3.3</b>	<b>9</b>	<b>(DNA)</b>	<b>0x80000001</b>	<b>0xEA3F</b>
<b>10.12.0.0</b>	<b>10.3.3.3</b>	<b>9</b>	<b>(DNA)</b>	<b>0x80000001</b>	<b>0xF624</b>

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.1.1.1	10.1.1.1	1946	0x80000005	0xDDA6	2
10.2.2.2	10.2.2.2	10	0x80000009	0x64DD	4
10.3.3.3	10.3.3.3	930	0x80000006	0xA14C	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.4.0.0	10.1.1.1	1947	0x80000002	0x9990
10.4.0.0	10.3.3.3	911	0x80000001	0xEBF5
10.12.0.0	10.1.1.1	913	0x80000001	0xBF22
10.12.0.0	10.3.3.3	931	0x80000001	0xF624

```
Router10.2.2.2#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (10.2.2.2) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.1.1.1	10.1.1.1	1988	0x80000005	0xDDA6	2
10.2.2.2	10.2.2.2	50	0x80000009	0x64DD	4
10.3.3.3	10.3.3.3	969	0x80000006	0xA14C	2

```
Summary Net Link States (Area 1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.4.0.0	10.1.1.1	1988	0x80000002	0x9990
10.4.0.0	10.3.3.3	950	0x80000001	0xEBF5
10.12.0.0	10.1.1.1	955	0x80000001	0xBF22
10.12.0.0	10.3.3.3	970	0x80000001	0xF624

```
Router10.3.3.3#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (10.3.3.3) (Process ID 2)
```

```
Router Link States (Area 0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
---------	------------	-----	------	----------	------------

10.1.1.1	10.1.1.1	6	(DNA)	0x80000003	0xD5DF	2
10.3.3.3	10.3.3.3	977		0x80000002	0x3990	1

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID	ADV Router	Age		Seq#	Checksum
10.5.0.0	10.1.1.1	1027	(DNA)	0x80000002	0xAA48
10.5.0.0	10.3.3.3	986		0x80000001	0x7A70
10.6.0.0	10.1.1.1	1027	(DNA)	0x80000002	0xA749
10.6.0.0	10.3.3.3	987		0x80000001	0xEA3F
10.12.0.0	10.3.3.3	987		0x80000001	0xF624

Router Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.1.1.1	10.1.1.1	2007	0x80000005	0xDDA6	2
10.2.2.2	10.2.2.2	68	0x80000009	0x64DD	4
10.3.3.3	10.3.3.3	987	0x80000006	0xA14C	2

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.4.0.0	10.1.1.1	2007	0x80000002	0x9990
10.4.0.0	10.3.3.3	967	0x80000001	0xEBF5
10.12.0.0	10.1.1.1	973	0x80000001	0xBF22
10.12.0.0	10.3.3.3	987	0x80000001	0xF624

Router Link States (Area 2)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
10.3.3.3	10.3.3.3	987	0x80000003	0xCF5	1

Summary Net Link States (Area 2)

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
10.4.0.0	10.3.3.3	968	0x80000001	0xEBF5
10.5.0.0	10.3.3.3	988	0x80000001	0x7A70
10.6.0.0	10.3.3.3	988	0x80000001	0xEA3F

请注意，通过虚拟链路获知的LSA具有DoNotAgeoption。虚拟链路被视为需求电路。

Router10.1.1.1#show ip ospf database router 10.1.1.1

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

LS age: 1100  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
**Link State ID: 10.1.1.1**

!--- For router links, Link State ID is always the same as the Advertising Router. **Advertising Router: 10.1.1.1**

!--- This is the router ID of the router that created this LSA. LS Seq Number: 80000003  
Checksum: 0xD5DF Length: 48 **Area Border Router**

!--- Bit B in the router LSA indicates that this router is an ABR. **Number of Links: 2**

!--- There are two links in Area 0. Link connected to: a Virtual Link (**Link ID**) **Neighboring Router ID: 10.3.3.3**

!--- Router ID of the neighbor on the other end of the virtual link. **(Link Data) Router Interface address: 10.5.0.1**

!--- The interface that this router uses to send packets to the neighbor. Number of TOS metrics: **0 TOS 0 Metrics: 65**

!--- The metric comes from the cost for this router to reach the neighboring router:  
!--- the ATM link has a cost of 1 and the serial link has a cost of 64. **Link connected to: a Stub Network**

!--- This represents the Ethernet segment 10.4.0.0/16. (Link ID) Network/subnet number: 10.4.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 Router Link States (Area 1) LS age: 122 Options: (No TOS-capability, DC) LS Type: Router Links Link State ID: 10.1.1.1 Advertising Router: 10.1.1.1 LS Seq Number: 80000006 Checksum: 0xDBA7 Length: 48 Area Border Router **Number of Links: 2**

!--- There are two links in Area 1. Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 10.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 10.5.0.1 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 Link connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 10.5.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 Router10.1.1.1#**show ip ospf database router 10.2.2.2**

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 2)

Router Link States (Area 1)

LS age: 245  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 10.2.2.2  
Advertising Router: 10.2.2.2  
LS Seq Number: 80000009  
Checksum: 0x64DD  
Length: 72  
**Number of Links: 4**

!--- There are four links in Area 1. Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 10.3.3.3 (Link Data) Router Interface address: 10.6.0.2 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 Link connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 10.6.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 10.1.1.1 (Link Data) Router Interface address: 10.5.0.2 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 Link connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 10.5.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 Router10.1.1.1#**show ip ospf database router 10.3.3.3**

OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 2)

Router Link States (Area 0)

Routing Bit Set on this LSA  
LS age: 5 (DoNotAge)  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 10.3.3.3  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002  
Checksum: 0x3990  
Length: 36  
Area Border Router  
**Number of Links: 1**

!--- There is one link in Area 0. Link connected to: a Virtual Link (Link ID) Neighboring Router ID: 10.1.1.1 **(Link Data) Router Interface address: 10.6.0.3**



Number of TOS metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 65

Router Link States (Area 1)

Routing Bit Set on this LSA  
LS age: 1137  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 10.3.3.3  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000006  
Checksum: 0xA14C  
Length: 48  
Area Border Router  
**Number of Links: 2**

*!--- There are two links in Area 1. Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 10.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 10.6.0.3 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 Link connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 10.6.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1*

**Router10.3.3.3 会将自己视为 ABR，因为它有通往区域 0 的链路（虚拟链路）。因此，它会将 10.12.0.0 的汇总 LSA 生成到区域 1 和区域 0，您可以在发出 show ip ospf database summary 命令。**

Router10.3.3.3#**show ip ospf database summary 10.12.0.0**

OSPF Router with ID (10.3.3.3) (Process ID 2)

Summary Net Link States (Area 0)

LS age: 1779  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
**Link State ID: 10.12.0.0 (summary Network Number)**  
**Advertising Router: 10.3.3.3**  
LS Seq Number: 80000001  
Checksum: 0xF624  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 10

Summary Net Link States (Area 1)

LS age: 1766  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.12.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.1.1.1  
LS Seq Number: 80000001  
Checksum: 0xBF22  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 75

LS age: 1781  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
**Link State ID: 10.12.0.0 (summary Network Number)**  
**Advertising Router: 10.3.3.3**  
LS Seq Number: 80000001  
Checksum: 0xF624  
Length: 28

Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 10

另请注意，Router10.3.3.3 会在区域 2 中为其从区域 0 和区域 1 中获知的所有信息创建汇总 LSA。

Router10.3.3.3#**show ip ospf database summary self-originate**

OSPF Router with ID (10.3.3.3) (Process ID 2)

Summary Net Link States (Area 0)

LS age: 155  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.5.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002  
Checksum: 0x7871  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 65

LS age: 155  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.6.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002  
Checksum: 0xE840  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 1

LS age: 156  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.12.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002  
Checksum: 0xF425  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 10

Summary Net Link States (Area 1)

LS age: 157  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.4.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002  
Checksum: 0xE9F6  
Length: 28  
Network Mask: /16  
TOS: 0 Metric: 75

LS age: 165  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Summary Links(Network)  
Link State ID: 10.12.0.0 (summary Network Number)  
Advertising Router: 10.3.3.3  
LS Seq Number: 80000002

```
Checksum: 0xF425
Length: 28
Network Mask: /16
    TOS: 0 Metric: 10
```

#### Summary Net Link States (Area 2)

```
LS age: 167
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 10.4.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 10.3.3.3
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0xE9F6
Length: 28
Network Mask: /16
    TOS: 0 Metric: 75
```

```
LS age: 168
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 10.5.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 10.3.3.3
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x7871
Length: 28
Network Mask: /16
    TOS: 0 Metric: 65
```

```
LS age: 168
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 10.6.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 10.3.3.3
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0xE840
Length: 28
Network Mask: /16
    TOS: 0 Metric: 1
```

## 故障排除

使用本部分可排除配置故障。

### 故障排除命令

**注意：**只有思科注册用户才能访问思科内部工具和信息。

[Cisco CLI分析器](#)支持某些show命令。使用 OIT 可查看对 show 命令输出的分析。

**注意：**使用debug命令[之前，请参阅有关](#)调试命令的**重要**信息。

- debug ip ospf adj - 显示构建或中断 OSPF 邻接关系所涉及的事件。

路由器会通过类似于物理链路的虚拟链路建立邻接关系并交换 LSA。如果查看路由器 LSA 或 debug ip ospf adj 命令的输出，就能看到邻接情况：

```

Router10.3.3.3#
May 26 17:25:03.089: OSPF: Rcv hello from 10.1.1.1 area 0 from OSPF_VL3 10.5.0.1
May 26 17:25:03.091: OSPF: 2 Way Communication to 10.1.1.1 on OSPF_VL3, state 2WAY
May 26 17:25:03.091: OSPF: Send DBD to 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1C opt 0x62 flag 0x7 len 32
May 26 17:25:03.135: OSPF: End of hello processing
May 26 17:25:03.139: OSPF: Rcv DBD from 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0x1617 opt 0x22 flag 0x7 len 32
                        mtu 0 state EXSTART
May 26 17:25:03.175: OSPF: First DBD and we are not SLAVE
May 26 17:25:03.179: OSPF: Rcv DBD from 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1C opt 0x22 flag 0x2 len 172
                        mtu 0 state EXSTART
May 26 17:25:03.183: OSPF: NBR Negotiation Done. We are the MASTER
May 26 17:25:03.189: OSPF: Send DBD to 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1D opt 0x62 flag 0x3 len 172
May 26 17:25:03.191: OSPF: Database request to 10.1.1.1
May 26 17:25:03.191: OSPF: sent LS REQ packet to 10.5.0.1, length 36
May 26 17:25:03.263: OSPF: Rcv DBD from 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1D opt 0x22 flag 0x0 len 32
                        mtu 0 state EXCHANGE
May 26 17:25:03.267: OSPF: Send DBD to 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1E opt 0x62 flag 0x1 len 32
May 26 17:25:03.311: OSPF: Rcv DBD from 10.1.1.1 on OSPF_VL3
                        seq 0xD1E opt 0x22 flag 0x0 len 32
                        mtu 0 state EXCHANGE
May 26 17:25:03.311: OSPF: Exchange Done with 10.1.1.1 on OSPF_VL3
May 26 17:25:03.315: OSPF: Synchronized with 10.1.1.1 on OSPF_VL3, state FULL
May 26 17:25:03.823: OSPF: Build router LSA for area 0,
                        router ID 10.3.3.3, seq 0x80000029
May 26 17:25:03.854: OSPF: Dead event ignored for 10.1.1.1 on demand circuit OSPF_VL3

```

```
Router10.3.3.3#show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.2.2.2	1	FULL/ -	00:00:38	10.6.0.2	ATM2/0.20

```
Router10.3.3.3#show ip ospf virtual-links
```

```
Virtual Link OSPF_VL3 to router 10.1.1.1 is up
```

```

Run as demand circuit
DoNotAge LSA allowed.
Transit area 1, via interface ATM2/0.20, Cost of using 65
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  Hello due in 00:00:01
  Adjacency State FULL (Hello suppressed)
  Index 1/2, retransmission queue length 0, number of retransmission 0
  First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
  Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

```

请注意，虚拟链路上的邻接关系不会显示在 `show ip ospf neighbor` 命令输出。查看它们的唯一方法是查看路由器LSA并观察 `debug` 命令，或发出 `show ip ospf virtual-links` 命令。

## 相关信息

- [什么是OSPF 区域和虚拟链路？](#)
- [在虚拟链路上配置OSPF身份验证](#)
- [使用OSPF配置IPSec GRE隧道](#)
- [show ip ospf interface 命令显示什么内容？](#)

- [OSPF 如何将外部路由传播到多个区域](#)
- [OSPF 数据库说明指南](#)
- [IP路由和OSPF支持](#)
- [网络技术和协议](#)
- [思科技术支持和下载](#)

## 关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。