

OSPF區域間路由

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[組態](#)

[驗證](#)

[檢查OSPF資料庫](#)

[計算最短路徑](#)

[疑難排解](#)

[相關資訊](#)

簡介

當OSPF跨兩個區域運行時，本文檔將檢視開放最短路徑優先(OSPF)資料庫和路由表。

必要條件

需求

本文件沒有特定需求。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

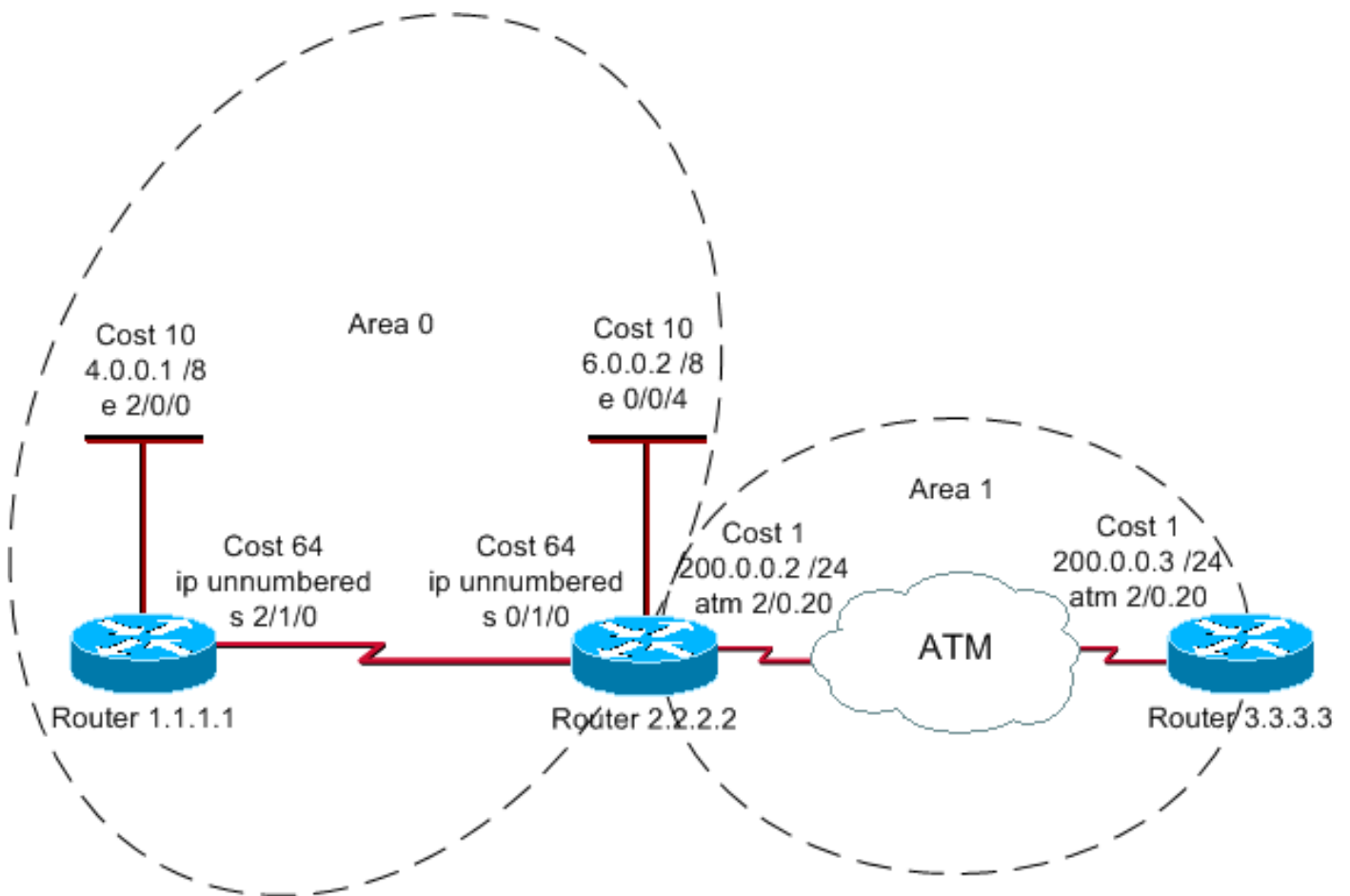
設定

本節提供用於設定本文件中所述功能的資訊。

注意：要查詢有關本文檔中使用的命令的其他資訊，請使用[命令查詢工具](#)([僅限註冊客戶](#))。

網路圖表

本文檔使用下圖所示的網路設定。



組態

本檔案會使用這些設定。

- [路由器1.1.1.1](#)
- [路由器2.2.2.2](#)
- [路由器3.3.3.3](#)

路由器1.1.1.1

Current configuration:

```
hostname r1.1.1.1

interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0

interface Ethernet2/0/0
 ip address 4.0.0.1 255.0.0.0

interface Serial2/1/0
 ip unnumbered Ethernet2/0/0

router ospf 1
 network 4.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

```
end
```

路由器2.2.2.2

Current configuration:

```
hostname r2.2.2.2

interface Loopback0
 ip address 2.2.2.2 255.0.0.0

interface Ethernet0/0/4
 ip address 6.0.0.2 255.0.0.0

interface Serial0/1/0
 ip unnumbered Ethernet0/0/4

interface ATM1/0.20 point-to-point
 ip address 200.0.0.2 255.255.255.0

router ospf 2
 network 6.0.0.0 0.255.255.255 area 0
 network 200.0.0.0 0.255.255.255 area 1

end
```

路由器3.3.3.3

Current configuration:

```
hostname r3.3.3.3

interface Loopback0
 ip address 3.3.3.3 255.0.0.0

interface ATM2/0.20 point-to-point
 ip address 200.0.0.3 255.255.255.0

router ospf 2
 network 200.0.0.0 0.255.255.255 area 1

end
```

驗證

本節提供的資訊可用於確認您的組態是否正常運作。

[輸出直譯器工具](#) (僅供註冊客戶使用) 支援某些 `show` 命令，此工具可讓您檢視 `show` 命令輸出的分析。

- [show ip ospf database](#) — 顯示鏈路狀態資料庫中的鏈路狀態通告 (LSA) 清單。此清單僅顯示 LSA 報頭中的資訊。
- `show ip ospf database [router] [link-state-id]` — 顯示資料庫中路由器 LSA (型別 1 LSA) 的內容。路由器 LSA 由每台路由器生成，這些基本 LSA 列出了路由器的所有鏈路或介面，以及鏈路的狀態和傳出成本。它們只被淹沒在它們的源頭地區。
- `show ip ospf database summary <link-state id>` — 顯示區域邊界路由器 (ABR) 摘要鏈路。

檢查 OSPF 資料庫

由於Router 2.2.2.2是ABR，因此它有它所連線的兩個區域的資料庫。這使它成為使用show ip ospf database命令檢視OSPF資料庫的最佳位置。

```
r2.2.2.2#show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
1.1.1.1	1.1.1.1	697	0x80000040	0x5A21	2
2.2.2.2	2.2.2.2	696	0x80000045	0xEE82	2

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

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
200.0.0.0	2.2.2.2	352	0x80000001	0x2546

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

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum	Link count
2.2.2.2	2.2.2.2	351	0x8000000B	0xCA9D	2
3.3.3.3	3.3.3.3	354	0x80000006	0x71F7	2

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

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	Checksum
4.0.0.0	2.2.2.2	689	0x80000001	0xFFE6
6.0.0.0	2.2.2.2	700	0x80000001	0x63C1

```
r2.2.2.2#show ip ospf database router 1.1.1.1
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 773
```

```
Options: (No TOS-capability, DC)
```

```
LS Type: Router Links
```

```
Link State ID: 1.1.1.1
```

```
!--- For router links, Link State Id is always the same as the !--- Advertising Router (next line). Advertising Router: 1.1.1.1 !--- This is the router ID of the router that created this LSA. LS Seq Number: 80000040 Checksum: 0x5A21 Length: 48 Number of Links: 2 Link connected to: another Router (point-to-point) !--- This line shows that Router 1.1.1.1 is a neighbor !--- with Router 2.2.2.2. (Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2 (Link Data) Router Interface address: 0.0.0.12 !--- The link is unnumbered, so the address starts with !--- zero. In the case of unnumbered links, the interface address !--- displays the MIB II IfIndex value that usually starts with 0. Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 !--- This is the OSPF cost of the link that connects !--- the two routers. Link connected to: a Stub Network !--- This line represents the Ethernet segment 4.0.0.0/8. (Link ID) Network/subnet number: 4.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 r2.2.2.2#show ip ospf database router 2.2.2.2
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
!--- This is the router LSA for 2.2.2.2 in area 0. LS age: 789 Options: (No TOS-capability, DC) LS Type: Router Links Link State ID: 2.2.2.2 Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000045 Checksum: 0xEE82 Length: 48 Area Border Router !--- Bit B is set in the router LSA. !--- It indicates that this router is an ABR. Number of Links: 2 !--- There are two links in area 0. Link connected to: another Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 1.1.1.1 (Link Data) Router Interface address: 0.0.0.10 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 64 Link
```

```
connected to: a Stub Network (Link ID) Network/subnet number: 6.0.0.0 (Link Data) Network Mask:
255.0.0.0 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 10 Router Link States (Area 1) !--- This is
the router LSA for !--- Router 2.2.2.2 in area 1. LS age: 445 Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links Link State ID: 2.2.2.2 Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 8000000B
Checksum: 0xCA9D Length: 48 Area Border Router Number of Links: 2 Link connected to: another
Router (point-to-point) (Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3 (Link Data) Router Interface
address: 200.0.0.2 Number of TOS metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 200.0.0.0 (Link Data) Network Mask: 255.255.255.0 Number of TOS
metrics: 0 TOS 0 Metrics: 1 r2.2.2.2#show ip ospf database router 3.3.3.3
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 465
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 3.3.3.3
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 80000006
Checksum: 0x71F7
Length: 48
Number of Links: 2
```

```
Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2
(Link Data) Router Interface address: 200.0.0.3
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

```
Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 200.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

為了將路由從一個區域通告到另一個區域，ABR會建立總結鏈路，您可以使用**show ip ospf database summary <link-state id>** 命令檢視該鏈路。

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 200.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 487
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
!--- The Upward keyword indicates that this is not an LSA imported !--- from a VPN backbone
(from a PE to a CE). LS Type: Summary Links(Network) Link State ID: 200.0.0.0 (summary Network
Number) !--- 200.0.0.0/24 is advertised into area 0 by the !--- ABR (Router 2.2.2.2).
Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x2546 Length: 28 Network Mask:
/24 TOS: 0 Metric: 1 r2.2.2.2#show ip ospf database summary 4.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 840
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: Summary Links(Network)
Link State ID: 4.0.0.0 (summary Network Number)
!--- 4.0.0.0/8 is advertised into area 1 by !--- the ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router:
2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0xFFE6 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 74
```

```
r2.2.2.2#show ip ospf database summary 6.0.0.0
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 2)
```

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

```
LS age: 861
```

```
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
```

```
LS Type: Summary Links(Network)
```

```
Link State ID: 6.0.0.0 (summary Network Number)
```

```
!--- 6.0.0.0/8 is advertised into area 1 by the !--- ABR (Router 2.2.2.2). Advertising Router: 2.2.2.2 LS Seq Number: 80000001 Checksum: 0x63C1 Length: 28 Network Mask: /8 TOS: 0 Metric: 10
```

計算最短路徑

本節從路由器3.3.3.3的角度計算最短路徑。

路由器3.3.3.3在自己的LSA中查詢，發現路由器2.2.2.2是鄰居。然後，路由器3.3.3.3檢視路由器2.2.2.2的LSA，以檢驗路由器2.2.2.2是否將路由器3.3.3.3視為鄰居。如果兩台路由器都視彼此為鄰居，則認為它們是可到達的。

每台路由器還檢查其本地鄰居表(可以使用show ip ospf neighbor命令檢視)，以檢驗其介面和鄰居的介面是否位於公用IP子網上。

注意：未對未編號的介面執行此檢查。

如果介面位於同一個子網上，則路由器會為其鄰居的LSA中列出的任何末節網路安裝路由。在本示例中，200.0.0.0/24是路由器2.2.2.2的LSA中列出的唯一末節網路，路由器3.3.3.3已直接連線到該末節網路。

檢查區域1中的所有可到達路由器LSA後，路由器3.3.3.3會檢視資料庫中的彙總LSA。它會找到4.0.0.0/8和6.0.0.0/8的彙總LSA。如果Router 3.3.3.3知道如何到達建立彙總LSA的通告路由器，它會將該路由安裝到其路由表中。在本例中，通告路由器是Router 2.2.2.2。由於Router 3.3.3.3知道如何到達Router 2.2.2.2，因此它會將4.0.0.0/8和6.0.0.0/8的路由安裝到其路由表中。這些路由的度量是到達通告路由器的度量加上彙總LSA的度量。根據到達為其生成彙總LSA的區域內或區域間路由的開銷計算彙總LSA的度量。

注意：路由器使用第1類LSA在一個區域內通告它們直接連線的網路和其他路由器，該區域會在同一區域內泛洪。因此，同一區域中的所有路由器都擁有各自區域的完整拓撲資訊。因此，ABR會維護與其直接連線的所有區域的完整拓撲資訊。但是，當ABR將屬於一個區域的網路通告到第二個區域時，它們僅使用第3類LSA通告網路的字首和掩碼。第二個區域中的路由器不知道其他區域的拓撲資訊，但知道其他區域中的網路的可達性資訊。

此輸出顯示了上述每台路由器的路由表中的OSPF路由。

```
r1.1.1.1# show ip route ospf
```

```
O IA 200.0.0.0/24 [110/65] via 6.0.0.2, 00:09:00, Serial2/1/0
```

```
O 6.0.0.0/8 [110/74] via 6.0.0.2, 00:14:41, Serial2/1/0
```

```
r2.2.2.2#show ip route ospf
```

```
O 4.0.0.0/8 [110/74] via 4.0.0.1, 00:09:16, Serial0/1/0
```

```
r3.3.3.3#show ip route ospf
```

```
O IA 4.0.0.0/8 [110/75] via 200.0.0.2, 00:09:27, ATM2/0.20
```

```
O IA 6.0.0.0/8 [110/11] via 200.0.0.2, 00:09:27, ATM2/0.20
```

疑難排解

有關在路由表中缺少資料庫中的資訊時排除OSPF故障的資訊，請參閱[為什麼某些OSPF路由位於資料庫中，但不在路由表中？](#)有關一般OSPF故障排除資訊，請參閱[OSPF故障排除](#)。

相關資訊

- [OSPF資料庫說明指南](#)
- [OSPF技術支援頁](#)
- [IP路由技術支援頁面](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。