

OSPF エリア間ルーティング

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[OSPF データベースの検査](#)

[最短パスの計算](#)

[トラブルシューティング](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、Open Shortest Path First (OSPF) が 2 つのエリアにまたがって動作している場合の、OSPF データベースとルーティング テーブルについて説明します。

前提条件

要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

設定

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

注: このドキュメントで使用されているコマンドの詳細を調べるには、[Command Lookup Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) を使用してください。

[ネットワーク図](#)

このドキュメントでは次の図に示すネットワーク

[設定](#)

このドキュメントでは、次の設定を使用します。

- [ルータ 1.1.1.1](#)
- [ルータ 2.2.2.2](#)
- [Router3.3.3.3](#)

ルータ 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
ルータ 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
ルータ 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
```

確認

このセクションでは、設定が正常に動作しているかどうかを確認する際に役立つ情報を提供しています。

特定の **show** コマンドは、[Output Interpreter Tool](#) ([登録ユーザ専用](#)) によってサポートされています。このツールを使用すると、**show** コマンド出力の分析を表示できます。

- [show ip ospf database](#) : リンク ステート データベース内のリンク ステート アドバタイズメント (LSA) のリストを表示します。このリストでは、LSA ヘッダーの情報だけが表示されます。
- [show ip ospf database \[router\] \[link-state-id\]](#) : データベース内のルータ LSA (タイプ 1 の LSA) の内容を表示します。ルータの LSA は各ルータで作成され、これらの基本となる LSA には、全ルータのリンクまたはインターフェイスと、そのリンクの状態や発信コストが一覧されています。これらは、生成されたエリア内でだけフラッディングされます。
- [show ip ospf database summary <link 州の id>](#) — エリア境界ルータ (ABR) サマリー リンクを表示する。

OSPF データベースの検査

ルータ 2.2.2.2 は ABR であるため、接続されている両方のエリアに対するデータベースを保持しています。したがって、**show ip ospf database** コマンドを使用して OSPF データベースを確認するための最適な場所がこのルータになります。

```
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
```

1 エリアからのルーティングを別のものにアドバタイズするために、ABR は `show ip ospf database summary <link 州の id>` コマンドを使用すると表示できるサマリー リンクを作成します。

```
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
```

最短パスの計算

このセクションでは、ルータ 3.3.3.3 から見た最短パスを計算します。

ルータ 3.3.3.3 は自身の LSA を参照し、ルータ 2.2.2.2 が近接ルータであることを認識します。続いてルータ 3.3.3.3 はルータ 2.2.2.2 の LSA を参照し、ルータ 2.2.2.2 がルータ 3.3.3.3 を近接ルータとして認識していることを確認します。両方のルータが互いにネイバーとして認識しあっている場合、両ルータは到達可能と見なされます。

さらに各ルータはローカルの近接ルータ テーブル (`show ip ospf neighbor` コマンドで表示できる) をチェックし、自身のインターフェイスと近接ルータのインターフェイスが共通の IP サブネット上にあることを確認します。

注: このチェックは番号なしインターフェイスでは行われません。

インターフェイスが共通のサブセットにある場合、ルータは近接ルータのLSAにリストされているすべてのスタブネットワークに対するルートを設定します。この例では、ルータ 2.2.2.2 のLSAにリストされているスタブネットワークは 200.0.0.0/24 だけで、ルータ 3.3.3.3 はルータ 2.2.2.2 にすでに直接接続されています。

エリア 1 内の到達可能なルータ LSA すべてについて検査した後、ルータ 3.3.3.3 はデータベースの集約 LSA を参照します。それは 4.0.0.0/8 および 6.0.0.0/8 のための要約LSA を見つけます。ルータ 3.3.3.3 でこの集約 LSA を作成したアドバタイジング ルータへの到達方法が分かっている場合は、そのルートを自身のルーティング テーブルに設定します。この例では、アドバタイジング ルータはルータ 2.2.2.2 です。ルータ 3.3.3.3 ではルータ 2.2.2.2 への到達方法が分かっているため、4.0.0.0/8 と 6.0.0.0/8 へのルートがルーティング テーブルに設定されます。これらのルートへのメトリックは、アドバタイジング ルータへ到達するまでのメトリックに、集約 LSA のメトリックを足したものになります。集約 LSA のメトリックは、集約 LSA を作成するときの対象となるエリア内ルートまたはエリア間ルートに到達するコストから計算されます。

注: 注: ルータでは、タイプ 1 LSA を使用して、エリア内で直接接続されているネットワークと他のルータへのアドバタイズを行います。これは同じエリア内でフラッディングされます。そのため、同じエリア内のすべてのルータが、自身のエリアについての完全なトポロジ情報を持ちます。結果として、ABR が、直接接続されているすべてのエリアについての完全なトポロジ情報を維持します。しかし、ABR があるエリアに属しているネットワークを 2 番目のエリアにアドバタイズするときには、タイプ 3 LSA を使用してネットワークのプレフィクスとマスクだけをアドバタイズします。2 番目のエリアにあるルータは、他のエリアのトポロジ情報を知りませんが、他のエリア内のネットワークへの到達可能性情報は持っています。

次の出力は、上記の各ルータのルーティング テーブルに格納された OSPF ルートを示しています。

```
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
```

[トラブルシューティング](#)

データベース内の情報がルーティング テーブルから失われた場合の OSPF のトラブルシューティングについての情報は、『[?一部の OSPF ルートがデータベースにはあるがルーティングテーブルにはない理由](#)』を参照してください。一般的な OSPF のトラブルシューティング情報については、『[OSPF のトラブルシューティング](#)』を参照してください。

関連情報

- [OSPF データベースの解説ガイド](#)
- [OSPF テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [IP ルーティング テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)