

フレームリレーを介しての NBMA とブロードキャスト モードでの OSPF の実行に関する問題

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景理論](#)

[問題](#)

[原因](#)

[解決方法](#)

[関連情報](#)

概要

このテクニカル ノートでは、リンク ステート データベース内には出現するが、完全にメッシュ化されたフレーム リレー環境内のルーティング テーブルには出現しない OSPF ルートの問題について説明します。他のシナリオについては、「一部の OSPF ルートがデータベースには存在するのに、ルーティング テーブルには存在しない理由」を参照してください。

前提条件

要件

このドキュメントの読者は次のトピックについての専門知識を有している必要があります。

- OSPF
- フレーム リレー

使用するコンポーネント

このドキュメントの内容は、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。ただし、このドキュメントの構成は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンを使用してテストされ、更新されています。

- Cisco 2500 シリーズ ルータ
- Cisco IOS® バージョン 12.2(24a)

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています

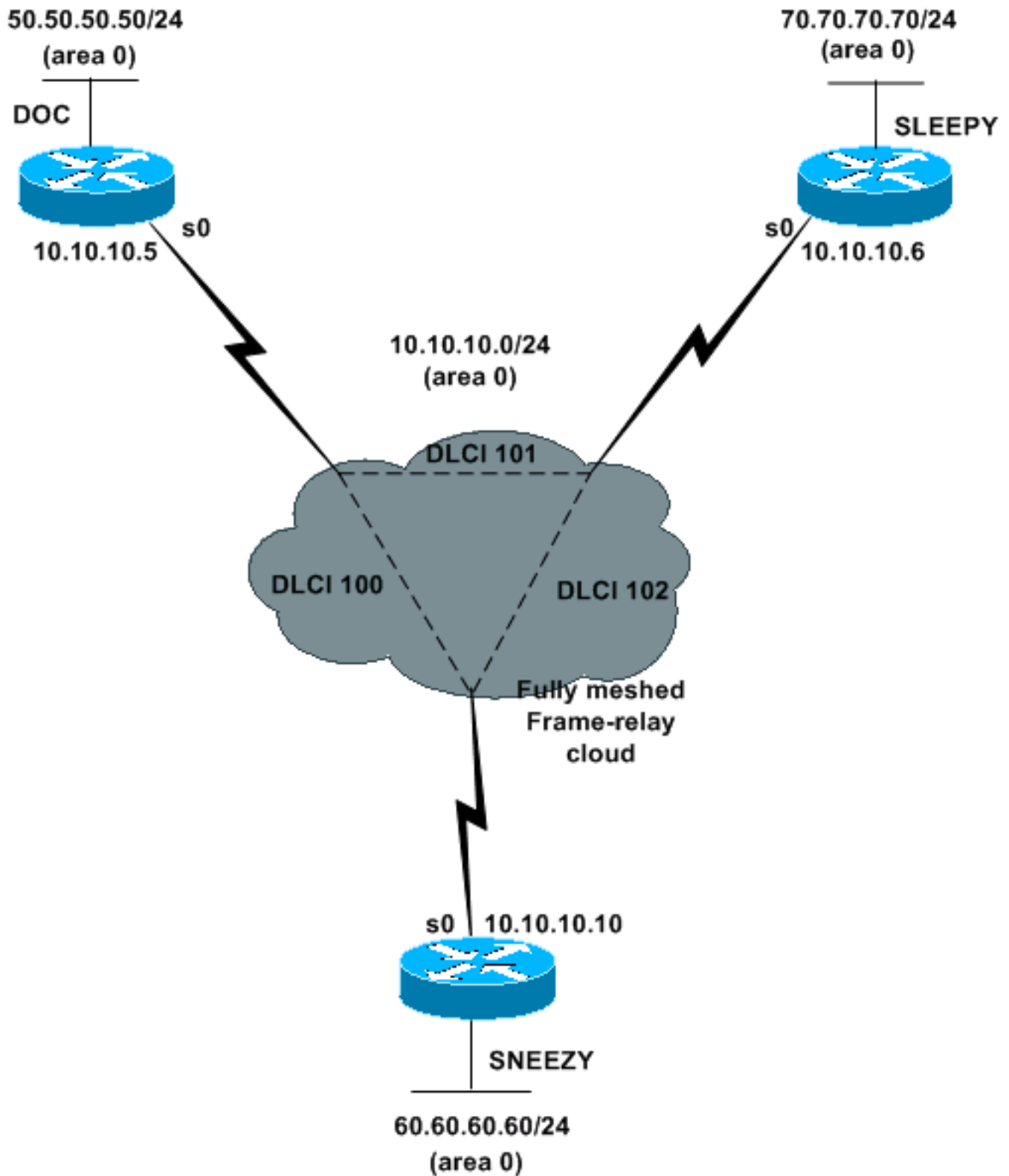
。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

[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。

[背景理論](#)

以下の例では、フルメッシュ構造のフレームリレー環境を使用します。ネットワーク図と設定は次のとおりです。



Doc

```

interface Ethernet0
 ip address 50.50.50.50 255.255.255.0

interface Serial0
 encapsulation frame-relay
 !--- Enables Frame Relay encapsulation on the interface.
 interface Serial0.1 multipoint !--- The subinterface is
 configured as a multipoint link. ip address 10.10.10.5
 255.255.255.0 ip ospf network broadcast !--- This
 command is used to define the network type as broadcast.

```

```
!--- The network type is defined on nonbroadcast
networks to !--- avoid configuring the neighbors
explicitly. frame-relay map ip 10.10.10.6 101 broadcast
frame-relay map ip 10.10.10.10 100 broadcast !--- To
define the mapping between a destination protocol
address !--- and the data-link connection identifier
(DLCI) used to !--- connect to the destination address.
!--- The broadcast keyword is used to forward broadcasts
to !--- this address when broadcast/multicast is !---
disabled because of non-broadcast medium. router ospf 1
network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
```

Sleepy

```
interface Ethernet0
  ip address 70.70.70.70 255.255.255.0

interface Serial0
  encapsulation frame-relay
  !--- Enables Frame Relay encapsulation on the interface.
interface Serial0.1 multipoint !--- The subinterface is
configured as a multipoint link. ip address 10.10.10.6
255.255.255.0 ip ospf network broadcast !--- This
command is used to define the network type as broadcast.
!--- The network type is defined on nonbroadcast
networks to !--- avoid configuring the neighbors
explicitly. frame-relay map ip 10.10.10.5 101 broadcast
frame-relay map ip 10.10.10.10 102 broadcast !--- To
define the mapping between a destination protocol
address !--- and the DLCI used to connect to the
destination address. !--- The broadcast keyword is used
to forward broadcasts to !--- this address when
broadcast/multicast is !--- disabled because of non-
broadcast medium. router ospf 1 network 0.0.0.0
255.255.255.255 area 0
```

Sneezy

```
interface Ethernet0
  ip address 60.60.60.60 255.255.255.0

interface Serial0
  encapsulation frame-relay
  !--- Enables Frame Relay encapsulation on the interface.
interface Serial0.1 multipoint !--- The subinterface is
configured as a multipoint link. ip address 10.10.10.10
255.255.255.0 ip ospf network broadcast !--- This
command is used to define the network type as broadcast.
!--- The network type is defined on nonbroadcast
networks to !--- avoid configuring the neighbors
explicitly. frame-relay map ip 10.10.10.5 100 broadcast
frame-relay map ip 10.10.10.6 102 broadcast !--- To
define the mapping between a destination protocol
address !--- and the DLCI used to connect to the
destination address. !--- The broadcast keyword is used
to forward broadcasts to !--- this address when
broadcast/multicast is !--- disabled because of non-
broadcast medium. router ospf 1 network 0.0.0.0
255.255.255.255 area 0
```

最初、すべてのルータのネイバーテーブルにはすべてのルートがあります。あるイベントが発生したことが原因で、DocとSleepyはそれぞれのネイバーテーブルからお互いをドロップします。このセクションで示すネイバーテーブルからは、Docのネイバーテーブルにはエントリ70.70.70.70がなく、Sleepyのネイバーテーブルにはエントリ50.50.50.50がないことがわかります。

Docのネイバーテーブル					
doc#					
show ip ospf neighbor					
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	
Interface					
60.60.60.60	1	FULL/DR	00:00:33	10.10.10.10	
Serial0.1					
Sleepyのネイバーテーブル					
sleepy# show ip ospf neighbor					
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	
Interface					
60.60.60.60	1	FULL/BDR	00:00:32	10.10.10.10	
Serial0.1					
Sneezyのネイバーテーブル					
sneezy# show ip ospf neighbor					
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	
Interface					
50.50.50.50	1	FULL/DROTHER	00:00:36	10.10.10.5	
Serial0.1					
70.70.70.70	1	FULL/DR	00:00:31	10.10.10.6	
Serial0.1					

さらに、DocのルーティングテーブルからはすべてのOSPFルートが失われており、SleepyとSneezyのルーティングテーブルには50.50.50.0 (DocのLANサブネット)がありません。

Docのルーティングテーブル					
doc#					
show ip route					
Gateway of last resort is not set					
	10.0.0.0	255.255.255.0	is subnetted, 1 subnets		
C	10.10.10.0 is directly connected, Serial0.1				
	50.0.0.0	255.255.255.0	is subnetted, 1 subnets		
C	50.50.50.0 is directly connected, Ethernet0				
Sleepyのルーティングテーブル					
sleepy# show ip route					
Gateway of last resort is not set					
	10.0.0.0/24	is subnetted, 1 subnets			
C	10.10.10.0 is directly connected, Serial0.1				
	60.0.0.0/24	is subnetted, 1 subnets			
O	60.60.60.0 [110/11175] via 10.10.10.10, 00:07:25, Serial0.1				
	70.0.0.0/24	is subnetted, 1 subnets			
C	70.70.70.0 is directly connected, Ethernet0				

Sneezy のルーティング テーブル

```
sneezy# show ip route
Gateway of last resort is not set
 10.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
C    10.10.10.0 is directly connected, Serial0.1
 60.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
C    60.60.60.0 is directly connected, Ethernet0
 70.0.0.0/ 24 is subnetted, 1 subnets
O    70.70.70.0 [110/ 11175] via 10.10.10.6, 00: 07:
53, Serial0.1
```

Doc のルーティング テーブルには OSPF ルートがありませんが、以下の出力からは Doc が完全な OSPF データベースを持っていることがわかります。

Doc のデータベース

```
doc#
show ip ospf database

                        OSPF Router with ID
(50.50.50.50) (Process ID 1)

                        Router Link
States (Area 0)

Link ID      ADV Router    Age      Seq#          Checksum
Link count
50.50.50.50  50.50.50.50   169     0x80000030   0x3599
2
60.60.60.60  60.60.60.60   1754    0x8000002F   0xD26D
2
70.70.70.70  70.70.70.70   1681    0x8000002D   0xFDD9
2

                        Net Link
States (Area 0)

Link ID      ADV Router    Age      Seq#          Checksum
10.10.10.6   70.70.70.70   569     0x8000002B   0x8246
```

ネットワークのリンクステートは、ネットワークにアタッチされているすべてのルータを記述する、代表ルータ (DR) によって生成されたリンクステートです。次の出力では、DR で Doc ルータの ID (50.50.50.50) がアタッチされているルータとしてリストされていないことがわかり、これによりブロードキャスト モデルは壊れます。したがって、Doc はフレーム リレー ネットワークによって学習した OSPF ルートをインストールしません。

ネットワーク リンクステート

```
doc#
show ip ospf database network 10.10.10.6

                        Net Link
States (Area 0)

LS Type: Network Links
Link State ID: 10.10.10.6 (address of Designated
Router)
Advertising Router: 70.70.70.70
```

```
Network Mask: 255.255.255.0
Attached Router: 70.70.70.70
Attached Router: 60.60.60.60
```

それとは別に、Doc は Sneezzy を DR として宣言し、Sneezzy がネットワーク リンクステートを生成することを期待しています。しかし、Sneezzy は DR ではないのでネットワーク リンクステートを生成せず、結果として Doc はルーティング テーブルにルートをインストールできません。

Doc のネイバーテーブル

```
doc# show ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time
Address          Interface
60.60.60.60      1    FULL/DR         00:00:29
10.10.10.10     Serial0.1
```

原因

データベースに従うと、このフレーム リレー クラウドの DR は Sleepy です。しかし、Sleepy は Doc を OSPF ネイバーとして認識しません。次の例に示すように、Sleepy から Doc への ping は失敗します。

```
sleepy# ping 10.10.10.5
```

```
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100- byte ICMP Echos to 10.10.10.5, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/ 5)
```

Sleepy での `show frame-relay map command` の出力からは、Doc に対する DLCI が非アクティブであることがわかります。これが、Sleepy が Doc に対して ping を実行できない理由、およびこれらのルータがお互いをネイバーとして認識しない理由の説明です。次に示すのは、問題をトリガーしたイベントです。

```
sleepy# show frame-relay map
Serial0.1 (up): ip 10.10.10.5 dlci 101( 0x65,0x1850), static,
                broadcast,
                CISCO, status defined, inactive

Serial0.1 (up): ip 10.10.10.10 dlci 102( 0x66,0x1860), static,
                broadcast,
                CISCO, status defined, active
```

Doc と Sleepy の間の PVC が壊れ、代表ルータ (DR) に対する Doc のリンクが壊れているため、Doc は (DR ではない) Sneezzy からのすべての LSA を到達不能として宣言します。フレーム リレー クラウドがフル メッシュ構造になっている場合、フレーム リレーによるブロードキャスト モデルは正常に動作します。いずれかの相手先固定接続 (PVC) が壊れている場合、OSPF データベースで問題が発生する可能性があります。これは、以下に示す `show ip ospf database router` コマンドの出力から明らかです。Adv router is not-reachable というメッセージが表示されています。

Doc のネイバーテーブル

doc#

show ip ospf database router

OSPF Router with ID (50.50.50.50) (Process ID 1)

Router Link States (Area 0)

LS age: 57
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 50.50.50.50
Advertising Router: 50.50.50.50
LS Seq Number: 800000D4
Checksum: 0x355D
Length: 48
Number of Links: 2

Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 10.10.10.10
(Link Data) Router Interface address: 10.10.10.5
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 50.50.50.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10

Adv Router is not-reachable

LS age: 367
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 60.60.60.60
Advertising Router: 60.60.60.60
LS Seq Number: 800000C9
Checksum: 0xC865
Length: 48
Number of Links: 2

Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 10.10.10.6
(Link Data) Router Interface address: 10.10.10.10
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 60.60.60.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10

Adv Router is not-reachable

LS age: 53
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 70.70.70.70
Advertising Router: 70.70.70.70
LS Seq Number: 800000CA
Checksum: 0xEDD4


```
Length: 48
Number of Links: 2

Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 10.10.10.6
(Link Data) Router Interface address: 10.10.10.6
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 64

Link connected to: a Stub Network
(Link ID) Network/subnet number: 70.70.70.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10
```

[解決方法](#)

ブロードキャスト機能がある、またはない、マルチアクセス ネットワークで実行するように OSPF を設定するときは、すべてのデバイスが (少なくとも) 代表ルータと直接通信する必要があります。ブロードキャストおよび NBMA モデルは、フル メッシュ構造のフレーム リレー クラウドに依存します。相手先固定接続 (PVC) がダウンした場合、クラウドはフル メッシュ構造ではなくなり、OSPF は正常に動作できません。

この例のように、フレーム リレー環境では、レイヤー 2 が不安定な場合、OSPF ブロードキャスト ネットワーク タイプは推奨されません。代わりに、OSPF ポイントツーマルチポイントを使用してください。

[関連情報](#)

- [OSPF のトラブルシューティング](#)
- [OSPF 設計ガイド](#)
- [OSPF ネイバーの問題について](#)
- [非ブロードキャスト リンク上での OSPF の初期設定](#)
- [フレームリレー サブインターフェイス上での OSPF の初期設定](#)
- [IP ルーティングに関するサポート ページ](#)
- [OSPF に関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)