

# Probleme mit dem Ausführen von OSPF im NBMA- und Broadcast-Modus über Frame Relay

## Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Hintergrundtheorie](#)

[Problem](#)

[Ursachen](#)

[Lösung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

## [Einführung](#)

In dieser technischen Anmerkung wird ein Problem mit OSPF-Routen erläutert, die in der Link State-Datenbank, jedoch nicht in der Routing-Tabelle in einer vollständig vernetzten Frame-Relay-Umgebung angezeigt werden. Weitere Szenarien finden Sie unter [Warum befinden sich einige OSPF-Routen in der Datenbank, aber nicht in der Routing-Tabelle?](#)

## [Voraussetzungen](#)

### [Anforderungen](#)

Die Leser dieses Dokuments sollten folgende Themen kennen:

- OSPF
- Frame-Relay

### [Verwendete Komponenten](#)

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt. Die Konfiguration in diesem Dokument wurde jedoch mithilfe der folgenden Software- und Hardwareversionen getestet und aktualisiert:

- Cisco Router der Serie 2500
- Cisco IOS<sup>®</sup> Version 12.2(24a)

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren

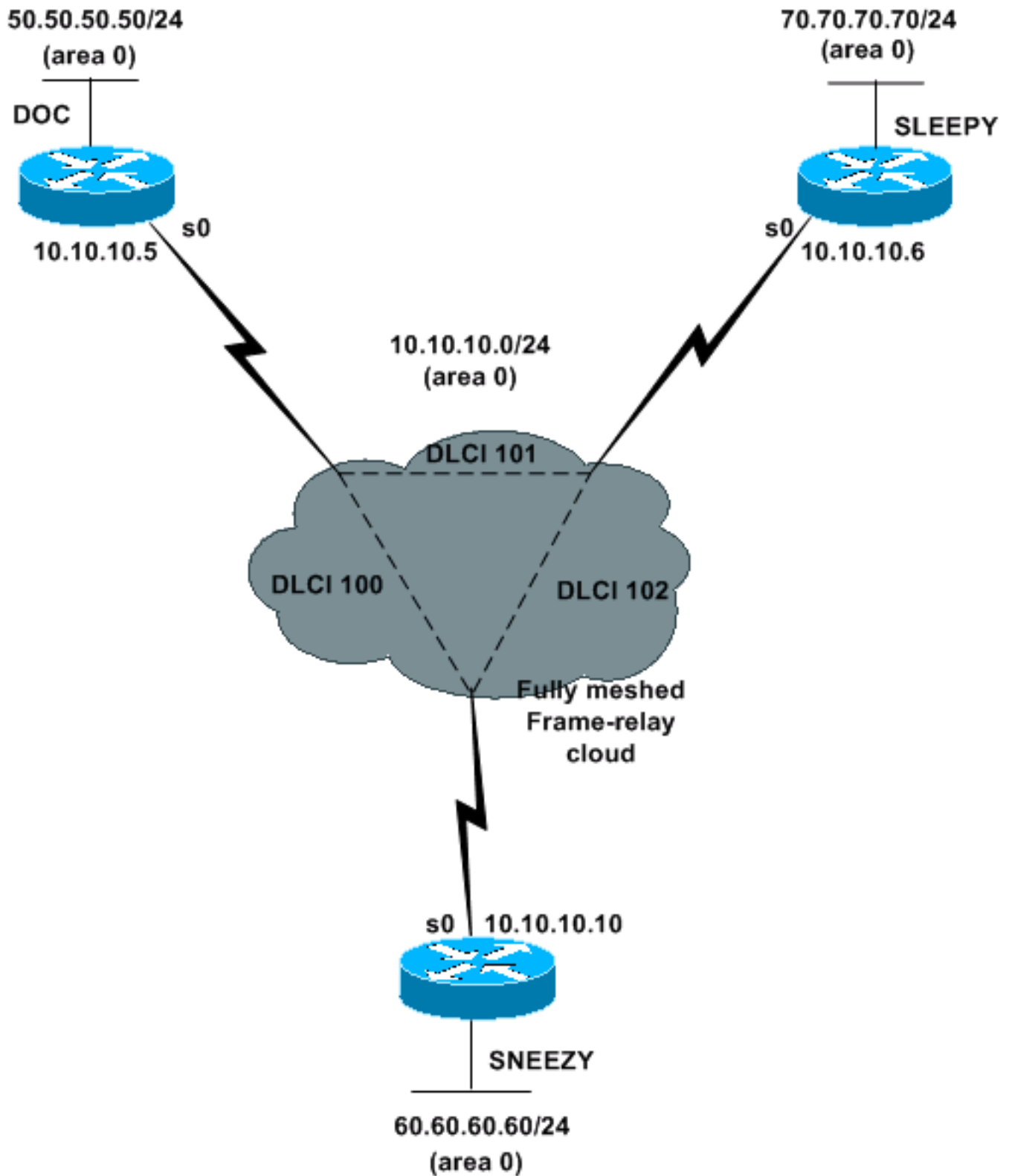
(Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

## [Konventionen](#)

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

## [Hintergrundtheorie](#)

Im folgenden Beispiel wird eine vollständig vernetzte Frame-Relay-Umgebung verwendet. Das Netzwerkdiagramm und die Konfigurationen sind im Folgenden dargestellt:



## Dokument

```
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
```

## Schlaflosigkeit

```
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
```

## neugierig

```
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
```

## Problem

Zunächst haben alle Router alle Routen in ihren Nachbartabellen. Es tritt ein Ereignis auf, das Doc und Sleepy dazu veranlasst, sich gegenseitig aus ihren jeweiligen Nachbartabellen zu entfernen. Aus den Nachbar-Tabellen in diesem Abschnitt können wir sehen, dass die Doc Neighbor-Tabelle nicht den Eintrag 70.70.70.70 hat und die Sleepy Neighbor-Tabelle nicht den Eintrag 50.50.50.50 hat.

Doc Neighbor-Tabelle					
doc#					
<a href="#">show ip ospf neighbor</a>					
Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	
Interface					
60.60.60.60	1	FULL/DR	00:00:33	10.10.10.10	
Serial0.1					
Schläfrige Nachbartabelle					
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 Neighbor-Tabelle					
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					

Darüber hinaus verliert Doc alle OSPF-Routen aus seiner Routing-Tabelle, und Sleepy und Sneezy haben in ihren Routing-Tabellen nicht mehr 50.50.50.0 (Doc's LAN Subnet).

Dokument-Routing-Tabelle	
doc#	
<a href="#">show ip route</a>	
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
Leepy Routing Table	
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 Routing-Tabelle

```
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
```

Obwohl Doc keine OSPF-Routen in seiner Routing-Tabelle hat, wird in der unten stehenden Ausgabe angezeigt, dass es über eine vollständige OSPF-Datenbank verfügt.

## Dokumentdatenbank

```
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
```

Der Netzwerk-Verbindungsstatus ist ein vom designierten Router (DR) generierter Verbindungsstatus, der alle Router beschreibt, die mit dem Netzwerk verbunden sind. In der unten stehenden Ausgabe wird im DR nicht die Doc Router-ID (50.50.50.50) als angeschlossener Router aufgeführt, der das Broadcast-Modell unterbricht. Aus diesem Grund installiert Doc keine OSPF-Routen, die über das Frame-Relay-Netzwerk erfasst wurden.

## Verbindungsstatus des Netzwerks

```
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
```

Eine weitere Möglichkeit ist, dass Doc Sneazy als DR deklariert und erwartet, dass Sneazy einen Netzwerk-Verbindungsstatus generiert. Da Sneazy jedoch kein DR ist, wird kein Link-State für das Netzwerk generiert. Dies wiederum ermöglicht Doc nicht, Routen in seiner Routing-Tabelle zu installieren.

### Doc Neighbor-Tabelle

```
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
```

## Ursachen

Laut Datenbank ist der DR für die Frame Relay Cloud "Sleepy". Allerdings sieht Sleepy Doc nicht als OSPF-Nachbarn an. Wie in diesem Beispiel gezeigt, schlägt der Ping von Sleepy zu Doc fehl:

```
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)
```

Aus der Ausgabe des Befehls **show frame-relais map** in Sleepy geht hervor, dass das DLCI, das zu Doc wechselt, inaktiv ist. Das erklärt, warum Sleepy Doc nicht pingen kann und warum sie einander nicht als Nachbarn betrachten. Dies ist das Ereignis, das das Problem ausgelöst hat:

```
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
```

Da die PVC-Verbindung zwischen Doc und Sleepy unterbrochen ist und die Verbindung von Doc mit dem designierten Router (DR) defekt ist, erklärt Doc alle LSAs von Sneazy (was kein DR ist) als nicht erreichbar. Das Broadcast-Modell über Frame Relay funktioniert einwandfrei, wenn die Frame Relay Cloud vollständig vermascht ist. Wenn permanente virtuelle Schaltungen (PVCs) defekt sind, kann dies zu Problemen in der OSPF-Datenbank führen. Dies wird aus der Befehlsausgabe des **show ip ospf database router** unten deutlich, in der angezeigt wird, dass der Adv-Router nicht erreichbar ist.

### Doc Neighbor-Tabelle

```
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
```

## Lösung

Wenn Sie OSPF so konfigurieren, dass es über ein Broadcast-fähiges oder nicht-Broadcast-fähiges Multizugriffsnetzwerk ausgeführt wird, müssen alle Geräte in der Lage sein, direkt (mindestens) mit dem designierten Router zu kommunizieren. Das Broadcast- und NBMA-Modell beruht darauf, dass die Frame-Relay-Cloud vollständig vernetzt ist. Wenn ein permanenter Virtual Circuit (PVC) ausfällt, ist die Cloud nicht mehr vollständig vernetzt, und OSPF funktioniert nicht ordnungsgemäß.

Wenn Layer 2 in einer Frame-Relay-Umgebung instabil ist (wie in unserem Beispiel), wird kein OSPF-Broadcast-Netzwerktyp empfohlen. Verwenden Sie stattdessen OSPF Point-to-Multipoint.

## Zugehörige Informationen

- [Fehlerbehebung OSPF](#)
- [OSPF-Designleitfaden](#)
- [OSPF Neighbor-Probleme erklärt](#)
- [Erstkonfiguration für OSPF über Nicht-Broadcast-Verbindungen](#)
- [Erstkonfiguration für OSPF über Frame-Relay-Subschnittstellen](#)
- [Support-Seite für IP-Routing](#)
- [OSPF-Support-Seite](#)
- [Technischer Support und Dokumentation - Cisco Systems](#)