

大規模 OSPF ネットワークのためのスケーラブルな ISDN バックアップ戦略

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[show コマンド](#)

[isdn2-1 show コマンド](#)

[isdn2-2 show コマンド](#)

[isdn1-7 show コマンド](#)

[isdn1-5 show コマンド](#)

[isdn1-4 show コマンド](#)

[デバッグと検証](#)

[関連情報](#)

概要

このテクニカル ノートでは、大規模 OSPF のネットワークのためのスケーラブルな ISDN バックアップ戦略を説明します。以前は、バックアップを必要とする各エリアの OSPF エリア境界ルータ (ABR) で 1 つの ISDN インターフェイスを専用にする必要がありました。これは、バックアップを必要とする OSPF エリアが 50 ある場合は、複数のバックアップ ABR をカバーできる ISDN インターフェイスが 50 必要となることを意味します。この説明では、バックアップ ABR は、プライマリ リンクでの障害発生時に確立される ISDN リンクを終端する ABR とします。各エリアがバックアップ ABR で専用 ISDN インターフェイスを必要とする理由を示します。

この制限は、インターフェイスが同時に 1 つのエリアにしか属することができないことから生じています。ISDN は従来、レガシーのダイヤル オンデマンド ルーティング (DDR) コードを使用するため、物理 ISDN 回路上のすべての B チャンネルはダイヤル インターフェイスと呼ばれる 1 つのネットワーク層のポイントツーマルチポイント エンティティに関連付けられます。したがって、一次群速度インターフェイス (PRI) に 23 の B チャンネルがあっても、この物理 ISDN 回線のすべてのチャンネルは同じネットワーク層のインターフェイスである SerialX:23 に属し、このインターフェイスが属することができるのは 1 つの OSPF エリアだけになります。この PRI 上で 23 の個別のサイトから物理的にコールを終了できても、すべてのチャンネルで同じネットワーク層の設定を共有する必要があるため、意味をなしません。このため、バックアップが必要な各エリアのバックアップ ABR 上に専用 ISDN インターフェイスが 1 つ必要であるという制限があります。

。

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。

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たものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな（デフォルト）設定で作業を開始しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのような作業についても、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。

背景説明

Cisco IOS® バージョン 11.2 はダイヤラ プロファイルと呼ばれた機能を導入しました。レガシー DDR とダイヤラ プロファイルとの基本的な違いの 1 つは、物理 ISDN 回線が同じネットワーク層のインターフェイスと結合されなくなったことです。代わりに、関連する一部の DDR パラメータを使用したネットワーク層のエンティティでもある複数のダイヤラ プロファイルを定義できます。着信コールが ISDN 回線に到達すると、認証されたユーザ名または発信者 ID に基づいて、適切なダイヤラ プロファイルに動的にコールをバインドします。物理 ISDN 回線よりも多くのダイヤラ プロファイルを定義できるため、オーバーサブスクライブが可能となり、基本的に ISDN コールの統計多重化を使用できるようになります。

これは、OSPF バックアップ戦略の飛躍的な前進といえます。各ダイヤラ プロファイルごとに関連付けられた IP アドレスがあるため（よって、OSPF エリアがある）、バックアップする OSPF エリアが 50 ある場合、バックアップ ABR に 50 の異なるダイヤラ プロファイルを設定できます。現在では、50 の異なる ISDN インターフェイスは必要ありません。バックアップ ネットワークで処理できるオーバーサブスクリプションのレベルに応じて、使用するインターフェイスはそれよりもはるかに少ない数に減らすことができます。着信コールがバックアップ ABR に到達すると、同じエリア内の適切なダイヤラ プロファイルに接続されたエリアからコールをバインドします。

ただし、ダイヤラ プロファイルにはいくつかの問題があります。ダイヤラ プロファイルの事前設定により、バックアップされたエリアが属するそれぞれのエリア内に各ダイヤラ プロファイルが配置されます。その結果、次の状況が発生します。

- ダイヤラ プロファイルごとに追加の LSA が 1 つ生成されます。
- ダイヤラ プロファイルはエリアへのスタブ リンクになるため、エリアは自動的に不連続になります（ダイヤラ インターフェイスがダウンすることはないため、OSPF はルータで設定されたすべてのダイヤラ インターフェイスのスタブ リンクを作成します）。
- 各ダイヤラ プロファイルによって、エリアにルートが 1 つ追加されますが、集約を行う場合、好ましくない影響を及ぼす可能性があります。

- LSA データベースでの変更により (ネットワーク上でのリンク フラップ)、ISDN コールが生成されます。
- LSA データベースが自律システム全体で確実に同期されるように、エリア LSA は 30 分ごとにフラッディングされるため、フラッディングが発生すると ISDN コールは各エリアに生成されます。

注: IOS 11.2 の [OSPF オンデマンド機能](#) を使用することで、最後のシナリオを回避できます。ただし、全エリアのすべてのバックアップ ルータを 11.2 にアップグレードして、隣接関係の形成時にデマンド回線 (DC) オプションを認識する必要があります。

Cisco 11.3 の仮想プロファイル機能では、上記の問題をすべて解決します。仮想プロファイルはダイヤラ プロファイルをベースとしているため、ここでも、物理的な ISDN 回線からネットワーク層のインターフェイスは分離されています。ただし、仮想プロファイルは着信コールの発信時に動的インターフェイスの設定を許可することで、ダイヤラ プロファイルを拡張します。インターフェイスの設定は中央管理サーバ (このシナリオでは、TACACS+ または RADIUS プロトコルのいずれかをサポートする AAA サーバ) に保存され、オンデマンドでルータにダウンロードされます。エリアから ABR にコールバックがあると、物理 ISDN 回線は仮想アクセス インターフェイスと呼ばれる動的インターフェイスにバインドされます。仮想アクセス インターフェイスの設定は仮想テンプレートをソースとしており、最も重要なことは、AAA サーバから送信される点にあります。AAA サーバに仮想プロファイルの IP アドレスを保存します。これは、物理 ISDN 回線がバインドされている仮想アクセス インターフェイスに適用されます。ISDN リンクが切断されると、仮想プロファイル (またはエリアが接続されている仮想アクセス インターフェイス) が破壊され、ISDN リンクは次の ISDN コールに対応できる状態になります。

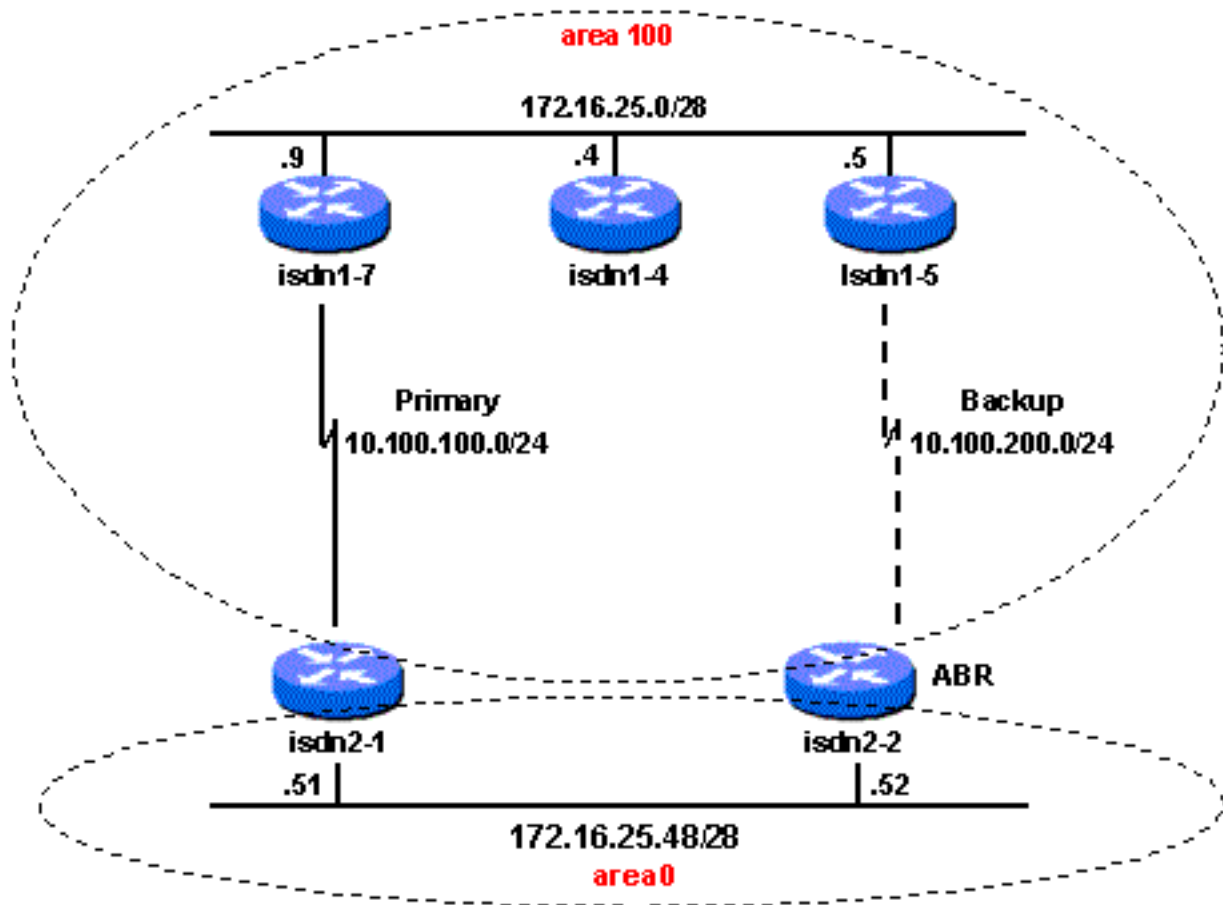
PRI を使用すると、同じまたは異なるサイトから最大 23 のコールを同時にサポートできます。バックアップ ABR で有効にした PPP マルチリンクを使用して、新しいコールの着信時に、認証済みユーザ名を既存の仮想プロファイルのユーザ名と比較します。一致が検出されると (同じエリアから発信されたコール)、同じネットワーク層のインターフェイス (仮想プロファイル) を同じ場所から発信される物理 ISDN 回線で共有できるようにするマルチリンク バンドルにリンクをまとめてバンドルします。異なるエリア (認証済みユーザ名がすでに作成された仮想プロファイルと異なる) から発信される物理 ISDN 回線は新しい仮想プロファイルにバインドされ、新しい仮想アクセス インターフェイスは AAA サーバからダウンロードされた設定で作成されます。

バックアップ ABR でダイヤラ プロファイルを事前設定しなくなったため、上記のダイヤラ プロファイルの問題は発生しません。また、事前設定しないことにより、バックアップ ABR で複数のシャーシを容易に拡張し、冗長管理オーバーヘッドを削除できるようになります。

ただし、バックアップ ABR で、特定のエリアにサブネットを関連付ける OSPF ネットワーク ステートメントを事前設定する必要があります。

[ネットワーク図](#)

次の例では、エリア 0 に isdn2-1 と isdn2-2 の 2 台のルータがあります。isdn2-1 にはエリア 100 にある isdn1-7 へのプライマリ リンクがあります。isdn1-5 はエリア 100 の ABR で、バックアップ集約ルータである isdn2-2 にダイヤルします。isdn1-4 は、traceroute を実行して IP トラフィックのパスをモニタできる、エリア 100 のもう 1 つのルータです。isdn1-5 にはオンデマンドで実行される OSPF があります。最初に isdn2-2 まで同期されるため、集約ルートを含むエリア間ルートをすべて認識します。ただし、コストはバックアップ インターフェイスよりも高いため、優先パスは依然として isdn1-7 になります。



設定

上の例でのルータの現在の設定は次のとおりです。

- [isdn2-1](#)
- [isdn2-2](#)
- [isdn1-5](#)
- [isdn1-7](#)
- [isdn1-4](#)

isdn2-1

```
interface Loopback0
  ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
  !
interface Loopback1
  ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
  !
interface Loopback2
  ip address 10.0.3.3 255.255.255.0
  !
interface Tunnel0
  ip address 10.100.100.2 255.255.255.0
  ip ospf cost 100
  tunnel source Ethernet2/0
  tunnel destination 172.16.25.9
  tunnel key 1234
  !
interface Ethernet2/0
```

```
ip address 172.16.25.51 255.255.255.240
!
router ospf 10
 redistribute static subnets route-map cisco_summary
 network 10.0.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 172.16.25.48 0.0.0.15 area 0
 network 10.100.100.0 0.0.0.255 area 100
 default-metric 100
!
ip default-gateway 172.16.25.49
ip classless
ip route 171.68.0.0 255.254.0.0 172.16.25.49
ip route 172.16.25.9 255.255.255.255 172.16.25.49
no logging buffered
access-list 101 permit ip 171.68.0.0 0.0.255.255
255.254.0.0 0.0.255.255
route-map cisco_summary permit 10
 match ip address 101
 set metric 200
```

isdn2-2

```
aaa new-model
aaa authentication login default none
aaa authentication ppp default if-needed tacacs+
aaa authorization network tacacs+
aaa accounting network start-stop tacacs
!
interface Ethernet0
ip address 172.16.25.52 255.255.255.240
!
interface Virtual-Templat1
no ip address
ppp authentication chap
!
interface Serial0:23
no ip address
encapsulation ppp
dialer-group 1
isdn incoming-voice modem
no peer default ip address
ppp authentication chap
!
interface Group-Async1
ip unnumbered Ethernet0
ip tcp header-compression passive
encapsulation ppp
async mode interactive
peer default ip address pool default
ppp authentication chap
group-range 1 24
!
router ospf 10
 network 10.0.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.200.0.0 0.0.255.255 area 200
 network 172.16.25.48 0.0.0.15 area 0
 network 10.100.200.0 0.0.0.255 area 100
!
ip local pool default 172.16.25.59 172.16.25.62
virtual-profile virtual-template 1
virtual-profile aaa
dialer-list 1 protocol ip permit
tacacs-server host 171.68.207.32
tacacs-server key cisco
```

isdn1-5

```
interface Ethernet0
  ip address 172.16.25.5 255.255.255.240
  !
interface BRI0
  ip address 10.100.200.1 255.255.255.0
  encapsulation ppp
  ip ospf cost 1500
  ip ospf demand-circuit
  no peer default ip address
  dialer map ip 10.100.200.2 name isdn2-2 broadcast
4327528
  dialer-group 1
  ppp authentication chap
  ppp chap hostname ospf_backup1
  !
router ospf 10
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 100
  !
dialer-list 1 protocol ip permit
```

isdn1-7

```
interface Tunnel0
ip address 10.100.100.1 255.255.255.0
ip ospf cost 100
tunnel source Ethernet0
tunnel destination 172.16.25.51
tunnel key 1234
!
interface Ethernet0
ip address 172.16.25.9 255.255.255.240
media-type 10BaseT
!
router ospf 10
redistribute static
network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 100
!
ip classless
ip route 172.16.25.51 255.255.255.255 172.16.25.1
```

isdn1-4

```
interface Ethernet0
  ip address 172.16.25.4 255.255.255.240
  !
router ospf 10
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 100
```

[show コマンド](#)

上のルータの **show** コマンド出力は次のとおりです。

[isdn2-1 show コマンド](#)

```
isdn2-1#show ip ospf Routing Process "ospf 10" with ID 10.0.2.2 Supports only single TOS(TOS0)
routes It is an area border and autonomous system boundary router Summary Link update interval
is 00:30:00 and the update due in 00:00:06 External Link update interval is 00:30:00 and the
update due in 00:27:25 Redistributing External Routes from, static with metric mapped to 100,
includes subnets in redistribution SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Number of DCbitless external LSA 0 Number of DoNotAge external LSA 0 Number of areas in this
router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa Area BACKBONE(0) Number of interfaces in this area is 4 Area
```

has no authentication SPF algorithm executed 38 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:29:21 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:06:06 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 **Area 100** Number of interfaces in this area is 1 Area has no authentication SPF algorithm executed 35 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:00:37 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:00:05 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 6 isdn2-1#**show ip route** Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default U - per-user static route, o - ODR Gateway of last resort is 172.16.25.49 to network 0.0.0.0 10.0.0.0/24 is subnetted, 4 subnets C 10.0.2.0 is directly connected, Loopback1 C 10.0.3.0 is directly connected, Loopback2 C 10.100.100.0 is directly connected, Tunnel0 C 10.0.1.0 is directly connected, Loopback0 172.16.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks C 172.16.25.48/28 is directly connected, Ethernet2/0 S 172.16.25.9/32 [1/0] via 172.16.25.49 S 171.68.0.0/15 [1/0] via 172.16.25.49

[isdn2-2 show コマンド](#)

isdn2-2#**show ip ospf** Routing Process "ospf 10" with ID 172.16.25.52 Supports only single TOS(TOS0) routes It is an area border router Summary Link update interval is 00:30:00 and the update due in 00:03:21 SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPF's 10 secs Number of DCbitless external LSA 0 Number of DoNotAge external LSA 0 Number of areas in this router is 3. 3 normal 0 stub 0 nssa **Area BACKBONE(0)** Number of interfaces in this area is 26 Area has no authentication SPF algorithm executed 9 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:03:20 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:03:19 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 **Area 100** Number of interfaces in this area is 0 Area has no authentication SPF algorithm executed 34 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:00:00 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:03:19 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 10 **Area 200** Number of interfaces in this area is 0 Area has no authentication SPF algorithm executed 1 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:00:00 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:03:19 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 0 isdn2-2#**show ip route** Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default U - per-user static route, o - ODR Gateway of last resort is 172.16.25.49 to network 0.0.0.0 172.16.0.0/28 is subnetted, 1 subnets C 172.16.25.48 is directly connected, Ethernet0 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks O IA 10.100.100.0/24 [110/110] via 172.16.25.51, 00:07:07, Ethernet0 O 10.0.3.3/32 [110/11] via 172.16.25.51, 00:09:40, Ethernet0 O 10.0.2.2/32 [110/11] via 172.16.25.51, 00:09:40, Ethernet0 O 10.0.1.1/32 [110/11] via 172.16.25.51, 00:09:40, Ethernet0 O E2 171.68.0.0/15 [110/200] via 172.16.25.49, 00:07:07, Ethernet0 isdn2-2#**show ip ospf interface virtual-template 1** Virtual-Templat1 is down, line protocol is down OSPF not enabled on this interface

[isdn1-7 show コマンド](#)

isdn1-7#**show ip ospf** Routing Process "ospf 10" with ID 172.16.25.9 Supports only single TOS(TOS0) routes It is an autonomous system boundary router External Link update interval is 00:30:00 and the update due in 00:03:54 Redistributing External Routes from, static SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPF's 10 secs Number of DCbitless external LSA 0 Number of DoNotAge external LSA 0 Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa Area 100 Number of interfaces in this area is 3 Area has no authentication SPF algorithm executed 32 times Area ranges are Link State Update Interval is 00:30:00 and due in 00:10:38 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:10:38 Number of DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 6 isdn1-7#**show ip ospf neighbor details** Neighbor **172.16.25.5**, interface address 172.16.25.5 In the area 100 via interface Ethernet0 Neighbor priority is 1, State is FULL DR is 172.16.25.5 BDR is 172.16.25.4 Options 2 Dead timer due in 00:00:32 Neighbor **172.16.25.4**, interface address 172.16.25.4 In the area 100 via interface Ethernet0 Neighbor priority is 1, State is FULL DR is 172.16.25.5 BDR is 172.16.25.4 Options 2 Dead timer due in 00:00:39 Neighbor **10.0.2.2**, interface address 10.100.100.2 In the area 100 via interface Tunnel0 Neighbor priority is 1, State is FULL DR is 0.0.0.0 BDR is 0.0.0.0 Options 2 Dead timer due in


```
00:00:37 isdn1-7#show ip ospf interface tunnel0 Tunnel0 is up, line protocol is up Internet
Address 10.100.100.1/24, Area 100 Process ID 10, Router ID 172.16.25.9, Network Type
POINT_TO_POINT, Cost: 100 Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT, Timer intervals
configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5 Hello due in 00:00:04 Neighbor Count is 0,
Adjacent neighbor count is 0 Suppress hello for 0 neighbor(s) isdn1-7#show ip route Codes: C -
connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D - EIGRP, EX - EIGRP external, O
- OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2 E1 -
OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-
IS level-2, * - candidate default U - per-user static route, o - ODR Gateway of last resort is
172.16.25.1 to network 0.0.0.0 172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks O IA
172.16.25.48/28 [110/1520] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 S 172.16.25.51/32 [1/0] via
172.16.25.1 C 172.16.25.0/28 is directly connected, Ethernet0 C 172.16.25.3/32 is directly
connected, Virtual-Access1 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks O IA 10.0.3.3/32
[110/1521] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 O IA 10.0.2.2/32 [110/1521] via 172.16.25.5,
00:10:33, Ethernet0 O IA 10.0.1.1/32 [110/1521] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 C
10.100.100.0/24 is directly connected, Tunnel0 O 10.100.65.1/32 [110/11] via 172.16.25.5,
00:10:33, Ethernet0 O 10.100.60.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 O
10.100.55.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 O 10.100.50.1/32 [110/11] via
172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0 O 10.100.200.0/24 [110/1510] via 172.16.25.5, 00:10:33,
Ethernet0 O E2 171.68.0.0/15 [110/200] via 172.16.25.5, 00:10:33, Ethernet0
```

[isdn1-5 show コマンド](#)

```
isdn1-5#show ip ospf Routing Process "ospf 10" with ID 172.16.25.5 Supports only single
TOS(TOS0) routes SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs Number of
DCbitless external LSA 0 Number of DoNotAge external LSA 3 Number of areas in this router is 1.
1 normal 0 stub 0 nssa Area 100 Number of interfaces in this area is 6 Area has no
authentication SPF algorithm executed 45 times Area ranges are Link State Update Interval is
00:30:00 and due in 00:05:12 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:05:11 Number of
DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 7 isdn1-5#show ip ospf
neighbor details Neighbor 172.16.25.52, interface address 10.100.200.2 In the area 100 via
interface BRI0 Neighbor priority is 1, State is FULL Options 34 Dead timer due in 00:00:34
Neighbor 172.16.25.9, interface address 172.16.25.9 In the area 100 via interface Ethernet0
Neighbor priority is 1, State is FULL Options 2 Dead timer due in 00:00:36 Neighbor 172.16.25.4,
interface address 172.16.25.4 In the area 100 via interface Ethernet0 Neighbor priority is 1,
State is FULL Options 2 Dead timer due in 00:00:36 isdn1-5#show ip ospf interface bri0 BRI0 is
up, line protocol is up (spoofing) Internet Address 10.100.200.1/24, Area 100 Process ID 10,
Router ID 172.16.25.5, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 1500 Configured as demand circuit. Run
as demand circuit. DoNotAge LSA allowed. Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT, Timer
intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5 Hello due in 00:00:02 Neighbor
Count is 1, Adjacent neighbor count is 1 Adjacent with neighbor 172.16.25.52 (Hello suppressed)
Suppress hello for 1 neighbor(s) isdn1-5#show ip route Codes: C - connected, S - static, I -
IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter
area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1,
E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * -
candidate default U - per-user static route, o - ODR Gateway of last resort is not set
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks O IA 10.0.3.3/32 [110/111] via
172.16.25.9, 00:00:56, Ethernet0 O IA 10.0.2.2/32 [110/111] via 172.16.25.9, 00:00:56, Ethernet0
O IA 10.0.1.1/32 [110/111] via 172.16.25.9, 00:00:56, Ethernet0 O 10.100.100.0/24 [110/110] via
172.16.25.9, 00:00:56, Ethernet0 C 10.100.65.0/24 is directly connected, Loopback3 C
10.100.60.0/24 is directly connected, Loopback2 C 10.100.55.0/24 is directly connected,
Loopback1 C 10.100.50.0/24 is directly connected, Loopback0 C 10.100.200.2/32 is directly
connected, BRI0 C 10.100.200.0/24 is directly connected, BRI0 172.16.0.0/28 is subnetted, 2
subnets O IA 172.16.25.48 [110/120] via 172.16.25.9, 00:00:57, Ethernet0 C 172.16.25.0 is
directly connected, Ethernet0 O E2 171.68.0.0/15 [110/200] via 172.16.25.9, 00:00:58, Ethernet0
```

[isdn1-4 show コマンド](#)

```
isdn1-4#show ip ospf Routing Process "ospf 10" with ID 172.16.25.4 Supports only single
TOS(TOS0) routes SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs Number of
DCbitless external LSA 0 Number of DoNotAge external LSA 3 Number of areas in this router is 1.
1 normal 0 stub 0 nssa Area 100 Number of interfaces in this area is 1 Area has no
authentication SPF algorithm executed 27 times Area ranges are Link State Update Interval is
```



```
00:30:00 and due in 00:20:41 Link State Age Interval is 00:20:00 and due in 00:00:40 Number of
DCbitless LSA 0 Number of indication LSA 0 Number of DoNotAge LSA 6 isdn1-4#show ip ospf
neighbor details Neighbor 172.16.25.9, interface address 172.16.25.9 In the area 100 via
interface Ethernet0 Neighbor priority is 1, State is FULL Options 2 Dead timer due in 00:00:35
Neighbor 172.16.25.5, interface address 172.16.25.5 In the area 100 via interface Ethernet0
Neighbor priority is 1, State is FULL Options 2 Dead timer due in 00:00:30 isdn1-4#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D - EIGRP, EX - EIGRP
external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external
type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i - IS-IS, L1 - IS-IS
level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default U - per-user static route, o - ODR Gateway of
last resort is not set 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks O IA 10.0.3.3/32
[110/111] via 172.16.25.9, 00:02:00, Ethernet0 O IA 10.0.2.2/32 [110/111] via 172.16.25.9,
00:02:01, Ethernet0 O IA 10.0.1.1/32 [110/111] via 172.16.25.9, 00:02:01, Ethernet0 O
10.100.100.0/24 [110/110] via 172.16.25.9, 00:02:11, Ethernet0 O 10.100.65.1/32 [110/11] via
172.16.25.5, 00:02:11, Ethernet0 O 10.100.60.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:02:11, Ethernet0
O 10.100.55.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:02:11, Ethernet0 O 10.100.50.1/32 [110/11] via
172.16.25.5, 00:02:11, Ethernet0 O 10.100.200.0/24 [110/1510] via 172.16.25.5, 00:02:11,
Ethernet0 172.16.0.0/28 is subnetted, 2 subnets O IA 172.16.25.48 [110/120] via 172.16.25.9,
00:02:01, Ethernet0 C 172.16.25.0 is directly connected, Ethernet0 O E2 171.68.0.0/15 [110/200]
via 172.16.25.9, 00:02:01, Ethernet0
```

デバッグと検証

isdn1-4 から 171.68.191.1 への現在のルートは isdn2-1 へのトンネル インターフェイスを介した isdn1-7 と 172.16.25.49 を経由します。

```
isdn1-4#show ip route 171.68.0.0 Routing entry for 171.68.0.0/15, supernet Known via "ospf 10",
distance 110, metric 200, type extern 2, forward metric 120 Redistributing via ospf 10 Last
update from 172.16.25.9 on Ethernet0, 00:00:04 ago Routing Descriptor Blocks: * 172.16.25.9,
from 10.0.2.2, 00:00:04 ago, via Ethernet0 Route metric is 200, traffic share count is 1
```

Cisco 内部ネットワークのホスト上で **traceroute** コマンドを使用すると、このルートを表示できません。パケットが返される方法とこのシナリオとは関係ありません。

```
isdn1-4#traceroute 171.68.191.1 Type escape sequence to abort. Tracing the route to dpeng-
sun.cisco.com (171.68.200.127) 1 172.16.25.9 4 msec 4 msec 4 msec (isdn1-7) 2 10.100.100.2 4
msec 8 msec 8 msec (isdn2-1) 3 172.16.25.49 4 msec 4 msec 4 msec 4 171.68.191.1 8 msec 8 msec 4
msec
```

isdn1-7 でトンネル キーを変更すると、トンネル インターフェイスがダウンします。デッド間隔 (デッド間隔のデフォルトは 40 秒) をフルに待機すると、ピアはダウンとして検出され、バックアップが開始されます。

```
isdn1-7#
```

```
*Mar 1 02:31:17.916: OSPF: 10.0.2.2 address 10.100.100.2 on Tunnel0 is dead
```

エリアバックアップ ルータは isdn1-5 です。これは OSPF をオンデマンドで実行するため、バックアップ集約ルータを介してエリア間ルートをすべて認識します。ただし、バックアップリンクを介した OSPF はコストが高いため、エリア 100 とバックボーン間のプライマリリンクが起動している場合、パケットは依然として isdn1-7 を経由します。isdn1-7 でプライマリリンクを中断したため、より適切なルートは isdn1-5 となり、OSPF データベースの変更によりバックアップ集約ルータに対してコールが発生します。

```
isdn1-5#
```

```
*Mar 7 04:58:09.955: ISDN BR0: TX -> SETUP pd = 8 callref = 0x05
```

```
*Mar 7 04:58:09.959: Bearer Capability i = 0x8890
```

```
*Mar 7 04:58:09.959: Channel ID i = 0x83
```

```
*Mar 7 04:58:09.963: Keypad Facility i = '4327528'
```

```
*Mar 7 04:58:10.103: ISDN BR0: RX <- CALL_PROC pd = 8 callref = 0x85
```

```
*Mar 7 04:58:10.107: Channel ID i = 0x89
```

```
*Mar 7 04:58:10.963: ISDN BR0: RX <- CONNECT pd = 8 callref = 0x85
```

```
*Mar 7 04:58:10.975: %LINK-3-UPDOWN: Interface BRI0:1, changed state to up
```

```

*Mar 7 04:58:11.007: ISDN BR0: TX -> CONNECT_ACK pd = 8 callref = 0x05
*Mar 7 04:58:12.019: %LINEPROTO-5-UPDOWN:
Line protocol on Interface BRI0:1, changed state to up
*Mar 7 04:58:17.131: %ISDN-6-CONNECT:
Interface BRI0:1 is now connected to 4327528 isdn2-2
*Mar 7 04:58:24.159: OSPF:
Cannot see ourself in hello from 172.16.25.52 on BRI0, state INIT
*Mar 7 04:58:27.867: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.52 on BRI0 seq 0x6FE
opt 0x22 flag 0x7 len 32 state INIT
*Mar 7 04:58:27.871: OSPF: 2 Way Communication to 172.16.25.52
on BRI0, state 2WAY
*Mar 7 04:58:27.875: OSPF: Send DBD to 172.16.25.52 on BRI0 seq
0xEBC opt 0x22 flag 0x7 len 32
*Mar 7 04:58:27.879: OSPF: NBR Negotiation Done. We are the SLAVE
*Mar 7 04:58:27.879: OSPF: Send DBD to 172.16.25.52 on BRI0 seq
0x6FE opt 0x22 flag 0x2 len 432
*Mar 7 04:58:28.031: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.52 on BRI0 seq
0x6FF opt 0x22 flag 0x3 len 432 state EXCHANGE
*Mar 7 04:58:28.035: OSPF: Send DBD to 172.16.25.52 on BRI0 seq
0x6FF opt 0x22 flag 0x0 len 32
*Mar 7 04:58:28.043: OSPF: Database request to 172.16.25.52
*Mar 7 04:58:28.043: OSPF: sent LS REQ packet to 10.100.200.2,
length 24
*Mar 7 04:58:28.079: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.52 on BRI0 seq
0x700 opt 0x22 flag 0x1 len 32 state EXCHANGE
*Mar 7 04:58:28.079: OSPF: Exchange Done with 172.16.25.52 on BRI0
*Mar 7 04:58:28.083: OSPF: Send DBD to 172.16.25.52 on BRI0 seq
0x700 opt 0x22 flag 0x0 len 32
*Mar 7 04:58:28.099: OSPF: Synchronized with 172.16.25.52 on BRI0,
state FULL
*Mar 7 04:58:28.099: OSPF: Tried to build Router LSA within
MinLSInterval

```

isdn1-5 のバックアップ手順が完了し、ISDN インターフェイスがエリア 100 とバックボーン エリア間のリンクになります。

```

isdn1-5#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D
- EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2
- OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i -
IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default U - per-user static route,
o - ODR Gateway of last resort is not set 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
O IA 10.0.3.3/32 [110/1511] via 10.100.200.2, 00:00:35, BRI0 O IA 10.0.2.2/32 [110/1511] via
10.100.200.2, 00:00:35, BRI0 O IA 10.0.1.1/32 [110/1511] via 10.100.200.2, 00:00:35, BRI0 O
10.100.100.0/24 [110/110] via 172.16.25.9, 00:00:35, Ethernet0 C 10.100.65.0/24 is directly
connected, Loopback3 C 10.100.60.0/24 is directly connected, Loopback2 C 10.100.55.0/24 is
directly connected, Loopback1 C 10.100.50.0/24 is directly connected, Loopback0 C
10.100.200.2/32 is directly connected, BRI0 C 10.100.200.0/24 is directly connected, BRI0
172.16.0.0/28 is subnetted, 2 subnets O IA 172.16.25.48 [110/1510] via 10.100.200.2, 00:00:36,
BRI0 C 172.16.25.0 is directly connected, Ethernet0 O E2 171.68.0.0/15 [110/200] via
10.100.200.2, 00:00:37, BRI0 isdn1-5#show ip route 171.68.0.0 Routing entry for 171.68.0.0/15,
supernet Known via "ospf 10", distance 110, metric 200, type extern 2, forward metric 1510
Redistributing via ospf 10 Last update from 10.100.200.2 on BRI0, 00:09:33 ago Routing
Descriptor Blocks: * 10.100.200.2, from 10.0.2.2, 00:09:33 ago, via BRI0 Route metric is 200,
traffic share count is 1

```

isdn1-4 を確認すると、Cisco 内部ネットワークの集約ルートに isdn1-5 のネクスト ホップがあることがわかります。

```

isdn1-4#show ip route Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP D
- EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area N1 - OSPF NSSA external type 1, N2
- OSPF NSSA external type 2 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP i -
IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, * - candidate default U - per-user static route,
o - ODR Gateway of last resort is not set 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks
O IA 10.0.3.3/32 [110/1521] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 O IA 10.0.2.2/32 [110/1521] via

```

```
172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 O IA 10.0.1.1/32 [110/1521] via 172.16.25.5, 00:01:49,
Ethernet0 O 10.100.100.0/24 [110/110] via 172.16.25.9, 00:01:49, Ethernet0 O 10.100.65.1/32
[110/11] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 O 10.100.60.1/32 [110/11] via 172.16.25.5,
00:01:49, Ethernet0 O 10.100.55.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 O
10.100.50.1/32 [110/11] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 O 10.100.200.0/24 [110/1510] via
172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 172.16.0.0/28 is subnetted, 2 subnets O IA 172.16.25.48
[110/1520] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 C 172.16.25.0 is directly connected, Ethernet0 O
E2 171.68.0.0/15 [110/200] via 172.16.25.5, 00:01:49, Ethernet0 isdn1-4#show ip route 171.68.0.0
Routing entry for 171.68.0.0/15, supernet Known via "ospf 10", distance 110, metric 200, type
extern 2, forward metric 1520 Redistributing via ospf 10 Last update from 172.16.25.5 on
Ethernet0, 00:02:04 ago Routing Descriptor Blocks: * 172.16.25.5, from 10.0.2.2, 00:02:04 ago,
via Ethernet0 Route metric is 200, traffic share count is 1
```

traceroute コマンドはパスが変更されたことを示します。

```
isdn1-4#traceroute 171.68.191.1 Type escape sequence to abort. Tracing the route to dpeng-
sun.cisco.com (171.68.200.127) 1 172.16.25.5 4 msec 4 msec 4 msec (isdn1-5) 2 10.100.200.2 16
msec 16 msec 16 msec (isdn2-2) 3 172.16.25.49 28 msec 16 msec 72 msec 4 171.68.191.1 16 msec 16
msec 16 msec
```

プライマリ リンク (トンネル インターフェイス) がダウンし、エリア バックアップ ルータがダイヤルインする場合にバックアップ集約ルータで発生する動作は次のとおりです。最初に、バックアップ集約ルータはエリア バックアップ ルータからコールを受信します。

```
*Mar 1 01:12:20.587: ISDN Se0:23: RX <- SETUP pd = 8 callref = 0x1B
*Mar 1 01:12:20.591: Bearer Capability i = 0x8890
*Mar 1 01:12:20.595: Channel ID i = 0xA98393
*Mar 1 01:12:20.599: Calling Party Number i = '!', 0x83, '4082322044'
*Mar 1 01:12:20.603: Called Party Number i = 0xC1, '4084327528'
*Mar 1 01:12:20.691: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0:18, changed state to up
*Mar 1 01:12:20.727: Se0:18 PPP: Treating connection as a callin
*Mar 1 01:12:20.731: Se0:18 PPP: Phase is ESTABLISHING, Passive Open
*Mar 1 01:12:20.735: Se0:18 LCP: State is Listen
*Mar 1 01:12:20.755: ISDN Se0:23: TX -> CALL_PROC pd = 8 callref = 0x801B
*Mar 1 01:12:20.759: Channel ID i = 0xA98393
*Mar 1 01:12:20.791: ISDN Se0:23: TX -> CONNECT pd = 8 callref = 0x801B
*Mar 1 01:12:20.791: Channel ID i = 0xA98393
*Mar 1 01:12:20.863: ISDN Se0:23: RX <- CONNECT_ACK pd = 8 callref = 0x1B
```

PPP ネゴシエーションを開始します。

```
*Mar 1 01:12:20.995: Se0:18 LCP: I CONFREQ [Listen] id 166 len 34
*Mar 1 01:12:20.999: Se0:18 LCP: AuthProto CHAP
(0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:21.003: Se0:18 LCP: MagicNumber 0x20039D53
(0x050620039D53)
*Mar 1 01:12:21.003: Se0:18 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)
*Mar 1 01:12:21.007: Se0:18 LCP: EndpointDisc 1 Local
(0x130F016F7370665F6261636B757031)
*Mar 1 01:12:21.015: Se0:18 LCP: O CONFREQ [Listen] id 9 len 15
*Mar 1 01:12:21.015: Se0:18 LCP: AuthProto CHAP
(0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:21.019: Se0:18 LCP: MagicNumber 0x60812EEF
(0x050660812EEF)
*Mar 1 01:12:21.023: Se0:18 LCP: O CONFREQ [Listen] id 166 len 23
*Mar 1 01:12:21.027: Se0:18 LCP: MRRU 1524 (0x110405F4)
*Mar 1 01:12:21.027: Se0:18 LCP: EndpointDisc 1 Local
(0x130F016F7370665F6261636B757031)
*Mar 1 01:12:21.043: Se0:18 LCP: I CONFACK [REQsent] id 9 len 15
*Mar 1 01:12:21.047: Se0:18 LCP: AuthProto CHAP
(0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:21.051: Se0:18 LCP: MagicNumber 0x60812EEF
(0x050660812EEF)
*Mar 1 01:12:21.055: Se0:18 LCP: I CONFREQ [ACKrcvd] id 167 len 15
*Mar 1 01:12:21.055: Se0:18 LCP: AuthProto CHAP
```

```
(0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:21.059: Se0:18 LCP: MagicNumber 0x20039D53
(0x050620039D53)
*Mar 1 01:12:21.063: Se0:18 LCP: O CONFACK [ACKrcvd] id 167 len 15
*Mar 1 01:12:21.063: Se0:18 LCP: AuthProto CHAP
(0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:21.067: Se0:18 LCP: MagicNumber 0x20039D53
(0x050620039D53)
*Mar 1 01:12:21.071: Se0:18 LCP: State is Open
```

LCP がネゴシエーションを終了すると、認証を開始します。

```
*Mar 1 01:12:21.071: Se0:18 PPP: Phase is AUTHENTICATING,
by both
*Mar 1 01:12:21.075: Se0:18 CHAP: O CHALLENGE id 9 len 28
from "isdn2-2"
*Mar 1 01:12:21.155: Se0:18 CHAP: I CHALLENGE id 61 len 33
from "ospf_backup1"
*Mar 1 01:12:21.159: Se0:18 CHAP: I RESPONSE id 9 len 33
from "ospf_backup1"
```

チャレンジ ハンドシェイク認証プロトコル (CHAP) のチャレンジを送信し、ピアからの応答を受信しました。バックアップエリア ルータは、ルータの実際のホスト名「isdn1-5」ではなく「ospf_backup1」であるとクレーム申請することに注意してください。これは、ppp chap hostname コマンドを使用してデフォルトを上書きしたために発生します。

TACACS+ を使用してこのユーザを認証したため、次に TACACS+ サーバにアクセスします。

```
*Mar 1 01:12:21.167: AAA/AUTHEN: create_user (0x35F5BC)
user='ospf_backup1' ruser='' port='Serial0:18'
rem_addr='4082322044/4084327528' authn_type=CHAP service=PPP priv=1
*Mar 1 01:12:21.171: AAA/AUTHEN/START (1579536474):
port='Serial0:18' list='' action=SENDAUTH service=PPP
*Mar 1 01:12:21.175: AAA/AUTHEN/START (1579536474):
using "default" list
*Mar 1 01:12:21.179: AAA/AUTHEN (1579536474):
status = UNKNOWN
*Mar 1 01:12:21.179: AAA/AUTHEN/START (1579536474):
Method=TACACS+
*Mar 1 01:12:21.183: TAC+: send AUTHEN/START packet
ver=193 id=1579536474
*Mar 1 01:12:21.403: TAC+: ver=193 id=1579536474
received AUTHEN status = PASS
*Mar 1 01:12:21.403: AAA/AUTHEN (1579536474):
status = PASS
*Mar 1 01:12:21.411: AAA/AUTHEN: free_user (0x35F5BC)
user='ospf_backup1' ruser='' port='Serial0:18'
rem_addr='4082322044/4084327528' authn_type=CHAP service=PPP priv=1
*Mar 1 01:12:21.415: Se0:18 CHAP: Waiting for peer
to authenticate first
*Mar 1 01:12:21.419: AAA/AUTHEN: create_user (0x35F5BC)
user='ospf_backup1' ruser='' port='Serial0:18'
rem_addr='4082322044/4084327528' authn_type=CHAP service=PPP priv=1
*Mar 1 01:12:21.423: AAA/AUTHEN/START (3035786780):
port='Serial0:18' list='' action=LOGIN service=PPP
*Mar 1 01:12:21.427: AAA/AUTHEN/START (3035786780):
using "default" list
*Mar 1 01:12:21.427: AAA/AUTHEN (3035786780):
status = UNKNOWN
*Mar 1 01:12:21.431: AAA/AUTHEN/START (3035786780):
Method=TACACS+
*Mar 1 01:12:21.431: TAC+: send AUTHEN/START packet
ver=193 id=3035786780
*Mar 1 01:12:21.655: TAC+: ver=193 id=3035786780
```

received AUTHEN status = PASS

*Mar 1 01:12:21.659: AAA/AUTHEN (3035786780):

status = PASS

正しいパスワードが使用され、バックアップ エリア ルータが認証されたため、承認ステージに進みます。

*Mar 1 01:12:21.663: AAA/AUTHOR/LCP Se0:18:

Authorize LCP

*Mar 1 01:12:21.667: AAA/AUTHOR/LCP: Serial0:18:

(221407121): user='ospf_backup1'

*Mar 1 01:12:21.667: AAA/AUTHOR/LCP: Serial0:18:

(221407121): send AV service=ppp

*Mar 1 01:12:21.671: AAA/AUTHOR/LCP: Serial0:18:

(221407121): send AV protocol=lcp

*Mar 1 01:12:21.671: AAA/AUTHOR/LCP: Serial0:18:

(221407121): Method=TACACS+

*Mar 1 01:12:21.675: AAA/AUTHOR/TAC+: (221407121):

user=ospf_backup1

*Mar 1 01:12:21.679: AAA/AUTHOR/TAC+: (221407121):

send AV service=ppp

*Mar 1 01:12:21.679: AAA/AUTHOR/TAC+: (221407121):

send AV protocol=lcp

*Mar 1 01:12:21.903: TAC+: (221407121): received

author response status = PASS_ADD

*Mar 1 01:12:21.911: AAA/AUTHOR (221407121):

Post authorization status = PASS_ADD

*Mar 1 01:12:21.911: AAA/AUTHOR/LCP Se0:18:

Processing AV service=ppp

*Mar 1 01:12:21.915: AAA/AUTHOR/LCP Se0:18:

Processing AV protocol=lcp

*Mar 1 01:12:21.915: AAA/AUTHOR/LCP Se0:18:

Processing AV interface-config=ip address

10.100.200.2 255.255.255.0\nip ospf cost 1500

認証が完了します。作成しているインターフェイスに特定の設定が必要であることを示す属性と値のペア (AVP) を取得します。

LCP の認証と認可が完了したため、許可されたことをピアに通知します。

*Mar 1 01:12:21.927: Se0:18 CHAP: O SUCCESS id 9 len 4

*Mar 1 01:12:21.927: Se0:18 CHAP: O RESPONSE id 61

len 28 from "isdn2-2"

*Mar 1 01:12:21.951: Se0:18 CHAP: I SUCCESS id 61 len 4

LCP プロセスが完了し、Network Control Protocol (NCP) が作成されるので、インターフェイスが必要になります。仮想プロファイル機能を有効にしたため、仮想テンプレート インターフェイスから仮想アクセス インターフェイスを複製した後、AAA から受信した AVP を使用して設定をカスタマイズします。

仮想アクセス インターフェイスの作成方法について、次に示します。

*Mar 1 01:12:21.955: Vi1 VTEMPLATE: Reuse Vi1,

recycle queue size 0

*Mar 1 01:12:21.955: Vi1 VTEMPLATE: Set default

settings with no ip address

*Mar 1 01:12:22.363: Vi1 VTEMPLATE: Hardware address

0060.3ef1.6f74

*Mar 1 01:12:22.391: %LINEPROTO-5-UPDOWN:

Line protocol on Interface Serial0:18, changed state to up

*Mar 1 01:12:22.399: %LINEPROTO-5-UPDOWN:

Line protocol on Interface Virtual-Access1, changed state to up

*Mar 1 01:12:22.451: %LINK-3-UPDOWN:

```
Interface Virtual-Access1, changed state to up
*Mar 1 01:12:22.455: Vi1 PPP: Treating connection
as a dedicated line
*Mar 1 01:12:22.459: Vi1 PPP: Phase is ESTABLISHING,
Active Open
*Mar 1 01:12:22.463: Vi1 LCP: O CONFREQ [Closed]
id 33 len 10
*Mar 1 01:12:22.467: Vi1 LCP: MagicNumber 0x60813499
(0x050660813499)
```

仮想アクセス インターフェイスの基本設定は、設定で指定したとおり、仮想テンプレート インターフェイス 1 から取得します。

```
*Mar 1 01:12:22.483: Vi1 VTEMPLATE:
Has a new cloneblk vtemplate, now it has vtemplate
*Mar 1 01:12:22.487: Vi1 VTEMPLATE:
Undo default settings
*Mar 1 01:12:22.899: Vi1 VTEMPLATE:
***** CLONE VACCESS1 *****
*Mar 1 01:12:22.899: Vi1 VTEMPLATE:
Clone from vtemplatel
interface Virtual-Access1
no ip address
encap ppp
no ip address
no ip mroute-cache
ppp authentication chap
ppp multilink
end
```

仮想アクセス インターフェイスを起動します。

```
*Mar 1 01:12:23.671: Vi1 PPP:
Phase is TERMINATING
*Mar 1 01:12:23.671: Vi1 PPP:
Phase is ESTABLISHING, Active Open
*Mar 1 01:12:23.679: Vi1 LCP:
O CONFREQ [Closed] id 34 len 15
*Mar 1 01:12:23.679: Vi1 LCP:
AuthProto CHAP (0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:23.683: Vi1 LCP:
MagicNumber 0x6081395A (0x05066081395A)
*Mar 1 01:12:23.743: Vi1 PPP:
Phase is TERMINATING
*Mar 1 01:12:23.747: Vi1 PPP:
Phase is ESTABLISHING, Active Open
*Mar 1 01:12:23.751: Vi1 LCP:
O CONFREQ [Closed] id 35 len 29
*Mar 1 01:12:23.755: Vi1 LCP:
AuthProto CHAP (0x0305C22305)
*Mar 1 01:12:23.759: Vi1 LCP:
MagicNumber 0x608139A3 (0x0506608139A3)
*Mar 1 01:12:23.759: Vi1 LCP:
MRRU 1524 (0x110405F4)
*Mar 1 01:12:23.763: Vi1 LCP:
EndpointDisc 1 Local (0x130A016973646E322D32)
*Mar 1 01:12:23.847: Vi1 AAA/AUTHOR: LCP_DOWN
*Mar 1 01:12:23.847: Vi1 AAA/AUTHOR: LCP_DOWN
```

次に、AAA サーバから取得した設定 AVP をダウンロードします。これによりインターフェイスの IP アドレスが指定され、デフォルトの OSPF コストも変更されます。

```
*Mar 1 01:12:23.947: Vi1 VTEMPLATE:
Has a new cloneblk AAA, now it has vtemplate/AAA
*Mar 1 01:12:23.951: Vi1 VTEMPLATE:
```


***** CLONE VACCESS1 *****

*Mar 1 01:12:23.955: Vi1 VTEMPLATE:

Clone from AAA

interface Virtual-Access1

ip address 10.100.200.2 255.255.255.0

ip ospf cost 1500

end

*Mar 1 01:12:24.123: OSPF:

Interface Virtual-Access1 going Up

*Mar 1 01:12:24.127: Vi1 PPP:

Unsupported or un-negotiated protocol. Link ip

*Mar 1 01:12:24.235:

AAA/AUTHEN: dup_user (0x35DEA0) user='ospf_backup1'

ruser='' port='Serial0:18' rem_addr='4082322044/4084327528'

authen_type=CHAP service=PPP priv=1 source='AAA dup vp_create'

設定を少し工夫することで、ネゴシエートされた LCP ステートを強制できます。

*Mar 1 01:12:24.239: Vi1 LCP:

I FORCED CONFREQ len 11

*Mar 1 01:12:24.243: Vi1 LCP:

AuthProto CHAP (0x0305C22305)

*Mar 1 01:12:24.247: Vi1 LCP:

MagicNumber 0x60812EEF (0x050660812EEF)

*Mar 1 01:12:24.247: Vi1 PPP:

Phase is UP

NCP をネゴシエートする準備ができました。

*Mar 1 01:12:24.251: AAA/AUTHOR/FSM Vi1: (0):

Can we start IPCP?

*Mar 1 01:12:24.263: AAA/AUTHOR/FSM: Virtual-Access1:

(2432251470): user='ospf_backup1'

*Mar 1 01:12:24.263: AAA/AUTHOR/FSM: Virtual-Access1:

(2432251470): send AV service=ppp

*Mar 1 01:12:24.267: AAA/AUTHOR/FSM: Virtual-Access1:

(2432251470): send AV protocol=ip

*Mar 1 01:12:24.271: AAA/AUTHOR/FSM: Virtual-Access1:

(2432251470): Method=TACACS+

*Mar 1 01:12:24.275: AAA/AUTHOR/TAC+: (2432251470):

user=ospf_backup1

*Mar 1 01:12:24.275: AAA/AUTHOR/TAC+: (2432251470):

send AV service=ppp

*Mar 1 01:12:24.279: AAA/AUTHOR/TAC+: (2432251470):

send AV protocol=ip

*Mar 1 01:12:24.503: TAC+: (2432251470): received

author response status = PASS_ADD

*Mar 1 01:12:24.507: AAA/AUTHOR (2432251470): Post

authorization status = PASS_ADD

*Mar 1 01:12:24.515: AAA/AUTHOR/FSM Vi1: We can

start IPCP

*Mar 1 01:12:24.519: Vi1 IPCP: O CONFREQ [Closed]

id 17 len 10

*Mar 1 01:12:24.523: Vi1 IPCP:

Address 10.100.200.2 (0x03060A64C802)

*Mar 1 01:12:24.523: Se0:18 PPP: Phase is FORWARDED

*Mar 1 01:12:24.527: Se0:18 IPCP: PPP phase is FORWARDED,

discarding packet

*Mar 1 01:12:24.531: Se0:18 IPCP: PPP phase is FORWARDED,

discarding packet

*Mar 1 01:12:25.851: Vi1 LCP: TIMEout: Time 0x424F98

State Open

ピアは自身のインターフェイスに 10.100.200.1 を割り当てる必要があります。

```
*Mar 1 01:12:26.031: Vi1 IPCP: I CONFREQ [REQsent]
id 56 len 10
*Mar 1 01:12:26.035: Vi1 IPCP: Address 10.100.200.1
(0x03060A64C801)
*Mar 1 01:12:26.035: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1: Start.
Her address 10.100.200.1, we want 0.0.0.0
```

IP アドレスを許可するよう TACACS+ サーバに問い合わせます。

```
*Mar 1 01:12:26.039: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1:
Processing AV service=ppp
*Mar 1 01:12:26.043: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1:
Processing AV protocol=ip
*Mar 1 01:12:26.043: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1:
Processing AV addr=10.100.200.1
*Mar 1 01:12:26.047: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1:
Authorization succeeded
```

許可が完了します。

```
*Mar 1 01:12:26.047: AAA/AUTHOR/IPCP Vi1: Done.
Her address 10.100.200.1, we want 10.100.200.1
```

要求された IP アドレスを確認応答します。

```
*Mar 1 01:12:26.051: Vi1 IPCP:
O CONFACK [REQsent] id 56 len 10
*Mar 1 01:12:26.059: Vi1 IPCP:
Address 10.100.200.1 (0x03060A64C801)
*Mar 1 01:12:26.067: Vi1 LCP:
O PROTREJ [Open] id 36 len 10 protocol CDPCP (0x820701350004)
*Mar 1 01:12:26.727: %ISDN-6-CONNECT:
Interface Serial0:18 is now connected to 4082322044 ospf_backup1
*Mar 1 01:12:26.875: Vi1 IPCP:
TIMEout: Time 0x425294 State ACKsent
*Mar 1 01:12:26.879: Vi1 IPCP:
O CONFREQ [ACKsent] id 18 len 10
*Mar 1 01:12:26.879: Vi1 IPCP:
Address 10.100.200.2 (0x03060A64C802)
```

ピアは、こちら側の IP アドレスを確認応答します。

```
*Mar 1 01:12:26.899: Vi1 IPCP:
I CONFACK [ACKsent] id 18 len 10
*Mar 1 01:12:26.903: Vi1 IPCP:
Address 10.100.200.2 (0x03060A64C802)
*Mar 1 01:12:26.903: Vi1 IPCP:
State is Open
*Mar 1 01:12:26.911: Vi1 AAA/AUTHOR:
IP_UP
*Mar 1 01:12:26.911: Vi1 AAA/PER-USER:
processing author params.
*Mar 1 01:12:26.919: Vi1 IPCP:
Install route to 10.100.200.1
```

IP は完全にこのインターフェイス上にあるため、OSPF は同期して隣接関係を確立します。

```
*Mar 1 01:12:29.427: OSPF: Rcv hello from 10.0.2.2 area 0
from Ethernet0 172.16.25.51
*Mar 1 01:12:29.427: OSPF: End of hello processing
*Mar 1 01:12:35.295: OSPF: service_maxage: Trying to
delete MAXAGE LSA
*Mar 1 01:12:37.823: OSPF: Rcv hello from 172.16.25.5
area 100 from Virtual-Access1 10.100.200.1
*Mar 1 01:12:37.823: OSPF: 2 Way Communication to
172.16.25.5 on Virtual-Access1, state 2WAY
```

```

*Mar 1 01:12:37.827: OSPF: Send DBD to 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x6FE opt 0x22 flag 0x7 len 32
*Mar 1 01:12:37.831: OSPF: End of hello processing
*Mar 1 01:12:37.871: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0xEBC opt 0x22 flag 0x7 len 32 state EXSTART
*Mar 1 01:12:37.875: OSPF: First DBD and we are not SLAVE
*Mar 1 01:12:37.927: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x6FE opt 0x22 flag 0x2 len 432 state EXSTART
*Mar 1 01:12:37.931: OSPF: NBR Negotiation Done.
We are the MASTER
*Mar 1 01:12:37.939: OSPF: Send DBD to 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x6FF opt 0x22 flag 0x3 len 432
*Mar 1 01:12:37.943: OSPF: Database request to 172.16.25.5
*Mar 1 01:12:37.947: OSPF: sent LS REQ packet to 10.100.200.1,
length 96
*Mar 1 01:12:38.031: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x6FF opt 0x22 flag 0x0 len 32 state EXCHANGE
*Mar 1 01:12:38.035: OSPF: Send DBD to 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x700 opt 0x22 flag 0x1 len 32
*Mar 1 01:12:38.115: OSPF: Rcv DBD from 172.16.25.5 on
Virtual-Access1 seq 0x700 opt 0x22 flag 0x0 len 32 state EXCHANGE
*Mar 1 01:12:38.119: OSPF: Exchange Done with 172.16.25.5
on Virtual-Access1
*Mar 1 01:12:38.119: OSPF: Synchronized with 172.16.25.5
on Virtual-Access1, state FULL

```

OSPF の同期はエリア バックアップ ルータとバックアップ集約ルータ間で完了します。OSPF オンデマンドはネゴシエートされるため、データトラフィックフローがある場合にだけ ISDN リンクが起動されます。

```

isdn2-2#show ip ospf interface virtual-access 1 Virtual-Access1 is up, line protocol is up
Internet Address 10.100.200.2/24, Area 100 Process ID 10, Router ID 172.16.25.52, Network Type
POINT_TO_POINT, Cost: 1500 Run as demand circuit. DoNotAge LSA allowed. Transmit Delay is 1 sec,
State POINT_TO_POINT, Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5 Hello
due in 00:00:05 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1 Adjacent with neighbor
172.16.25.5 (Hello suppressed) Suppress hello for 1 neighbor(s) isdn2-2#show interface virtual-
access 1 config Virtual-Access1 is a Virtual Profile interface Building configuration...
interface Virtual-Access1 configuration... ip address 10.100.200.2 255.255.255.0 ip ospf cost
1500 no ip mroute-cache ppp authentication chap

```

isdn1-5 の TACACS+ プロファイルは次のとおりです。

```

user = ospf_backup1 {
    chap = cleartext "cisco"

    service = ppp protocol = lcp {
        interface-config = "ip address 10.100.200.2 255.255.255.0\nip ospf cost 1500"
    }

    service = ppp protocol = ip {
        addr = 10.100.200.1
    }
}

```

RADIUS プロファイル

```

ospf_backkup1 Password = "cisco"
    Service-Type = Framed,
    Framed-Protocol = PPP,
    Framed-IP-Address = 10.100.200.1
    cisco-avpair = "interface-config=ip address 10.100.200.2 255.255.255.0\nip ospf cost 1

```

関連情報

- [OSPF デマンド回路機能](#)
- [ダイヤラ プロファイルを使用したピアツーピア DDR の設定](#)
- [OSPF に関するサポート ページ \(英語 \)](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)