

# フローティング スタティック ルートを使用した WAN リンクのための ISDN バックアップ設定

## 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](#)

[設定](#)

[ネットワーク図](#)

[設定](#)

[確認](#)

[ルーティング テーブルの変化](#)

[トラブルシュート](#)

[デバッグ出力](#)

[関連情報](#)

## 概要

この設定例では、フローティング スタティック ルートと Dial-on-Demand Routing ( DDR; ダイヤルオンデマンド ルーティング ) を使用して、Integrated Services Digital Network ( ISDN; サービス総合デジタルネットワーク ) によるフレームリレー リンクのバックアップを設定する方法を示しています。

## 前提条件

### 要件

このドキュメントに特有の要件はありません。

### 使用するコンポーネント

この設定の作成とテストは、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンで行われています。

- Cisco 2503 ルータ
- Cisco IOS®ソフトウェアリリース12.2(7b)が両方のルータで実行されていた

このマニュアルの情報は、特定のラボ環境に置かれた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。実稼動中のネットワークで作業をしている場合、実際にコマンドを使用する前に、その潜在的な影響について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

WAN リンクを実装する目的の 1 つは、リンクに障害が発生した場合にリンクをバックアップする手段を用意することです。ISDN は、このバックアップ手段としてよく使用されます。シスコは、同じ機能をさまざまな方法で実現するバックアップ戦略を提供します。ルーティング情報がフレームリレー リンク経由で送信されている場合、フレームリレー リンクで情報の送信が停止した際には、フローティングスタティックルートによりバックアップリンクをアップ状態にすることができます。

注：この例では、フローティングスタティックルートを使用したフレームリレーのバックアップを示します。この方法はあらゆる WAN リンクのバックアップに応用できます。

他のソリューションでは、バックアップ インターフェイス (『[サブインターフェイスのためのバックアップ インターフェイスの設定](#)』を参照) またはダイヤラ ウォッチの採用が可能です。backup interface コマンドによる方法を使用する場合には、ポイントツーポイント サブインターフェイスを使用するのが有効です。これは、メイン インターフェイスまたはマルチポイント インターフェイスは、フレームリレーが原因で permanent virtual connection (PVC; 相手先固定接続) が停止した際にもアップ/アップ状態のまま残れるためです。

DDR バックアップの設定についての詳細は、『[DDR バックアップの設定とトラブルシューティング](#)』を参照してください。また、さまざまな DDR バックアップ方法についての詳細は、『[DDR バックアップのためのバックアップ インターフェイス、フローティングスタティックルートおよびダイヤラウォッチの評価](#)』も参照してください。

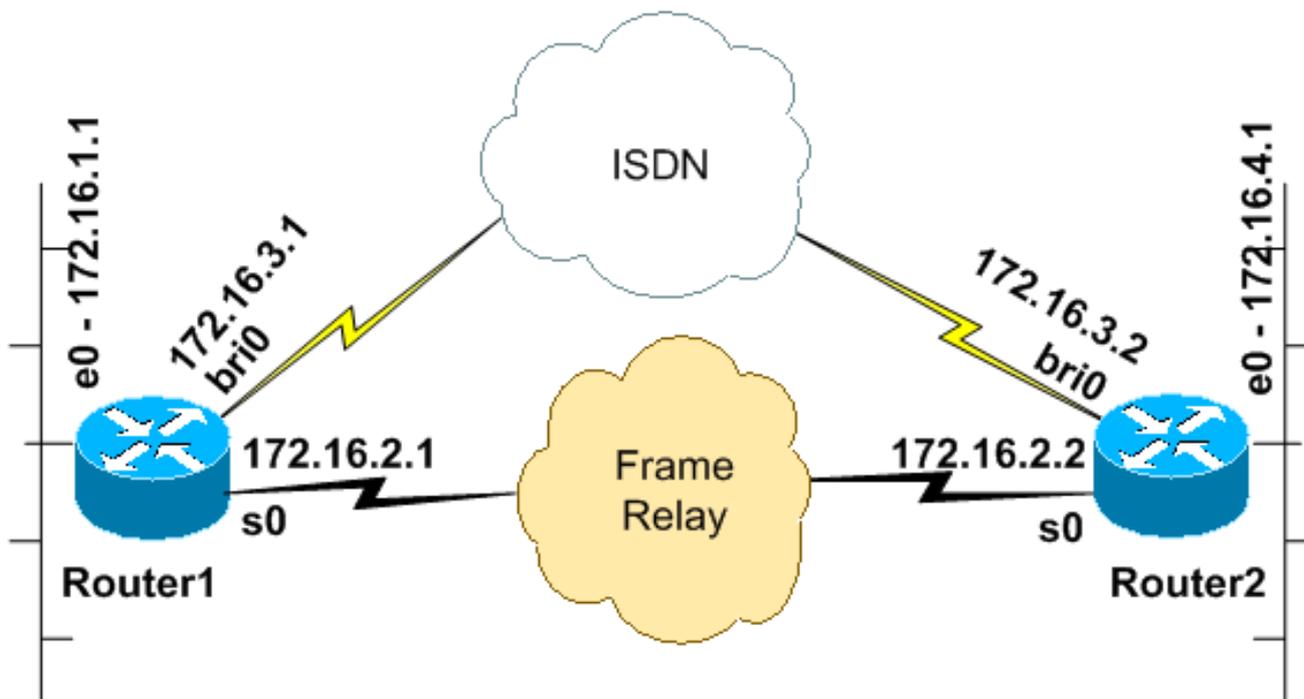
## 設定

このセクションでは、このドキュメントで説明する機能を設定するために必要な情報を提供しています。

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、IOS の Command Lookup ツール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構成を使用しています。



## 設定

このドキュメントでは、次に示す設定を使用しています。

この設定は、2500 シリーズのルータで Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(7b) を使用してテストされています。この設定概念は、この例と同様のルータ トポロジや Cisco IOS のその他のリリースにも適用されます。

### Router1 ( Cisco 2503 ルータ )

Current configuration:

```

version 12.2
!
hostname Router1
!
!--- This username password pair is used for !--- PPP
CHAP authentication username Router2 password 0 letmein
ip subnet-zero no ip domain-lookup ! isdn switch-type
basic-5ess ! interface Ethernet0 ip address 172.16.1.1
255.255.255.0 no ip route-cache no ip mroute-cache !
interface Serial0 !--- Primary Link. !--- The bandwidth
is adjusted to allow for rapid backup of the link. !---
This adjusts the EIGRP Hello interval and !--- Hold time
for rapid convergence. !--- The bandwidth command does
not actually change the bandwidth of the link, !--- it
only adjusts the routing protocol bandwidth parameter.
bandwidth 2048 ip address 172.16.2.1 255.255.255.128
encapsulation frame-relay no ip route-cache no ip
mroute-cache clockrate 64000 ! interface Serial11 no ip
address no ip route-cache no ip mroute-cache shutdown !
interface BRI0 ! -- Backup link. ip address 172.16.3.1
255.255.255.0 ! -- The backup link is in a different
subnet. ! -- The BRI interface on the peer should also
be in this subnet. encapsulation ppp no ip route-cache
no ip mroute-cache dialer map ip 172.16.3.2 name Router2
broadcast 5552000 ! -- Dialer map for the peer. Note the
IP address and name. ! -- The name must match the

```

```

authenticated username of the peer. dialer load-
threshold 5 either dialer-group 1 ! -- Apply interesting
traffic definition. ! -- Interesting traffic definition
is defined in dialer-list 1. isdn switch-type basic-5ess
ppp authentication chap ppp multilink ! router eigrp 100
!--- This example uses eigrp. !--- You can use any
routing protocol instead. network 172.16.0.0 auto-
summary no eigrp log-neighbor-changes ! ip classless ip
route 172.16.4.0 255.255.255.0 172.16.3.2 200 !--- The
floating static route is defined. !--- Note the
administrative distance of the route is 200. !--- Hence
it is only used when all other routes for 172.16.4.0/24
!--- are lost. Note that the next hop for the floating
static route !--- matches the dialer map ip. If the
nexthop is not the same as !--- in the dialer map then
the router will no dial. ! access-list 100 deny eigrp
any any access-list 100 permit ip any any !--- EIGRP
routing packets are denied in the dialer-list. !--- This
prevents eigrp packets from keeping the link up. !---
Adjust the interesting traffic depending on your traffic
definitions. ! dialer-list 1 protocol ip list 100 !---
Interesting traffic definition. Use access-list 100. !---
The interesting traffic is applied to BRI interface !---
using dialer-group 1. ! line con 0 line aux 0 transport
input all line vty 0 4 login ! end

```

フローティングスタティックルートには200が割り当てられています。同じサブネットのルートは、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol(EIGRP)を介してフレームリレーリンク上で学習され、フローティングルートの追加または冗長性が強調されます。EIGRPが学習したルートは、スタティックルートの200に比べてアドミニストレーティブディスタンス90が低いため、ルーティングテーブルにインストールされます。フレームリレーリンクに障害が発生すると、EIGRPルートがルーティングテーブルから消えて、フローティングスタティックルートがインストールされます。ISDN 接続に送られる対象トラフィックによって、回線がアップ状態になります。フレームリレー経由で接続が復旧すると、再びEIGRP を使用して経路が学習されます。スタティックルートがこのルートに切り替えられ、トラフィックが再びフレームリレー回線に転送されるようになります。

ルーティング プロトコルのトラフィックはダイヤラ リストでは対象外としてマークされるため、このトラフィックによって ISDN 回線が接続されたり、接続されたままになることはありません。しかし、リンクがアップ状態になると、EIGRP パケットがリンクを通過できるようになり、2 台のルータがルーティング情報を交換できるようになります。また、キーワード **broadcast** がダイヤラ マップの設定文に組み込まれているため、ルーティング プロトコルトラフィックは ISDN リンク上を通過できます。ISDN リンクがアップ状態でも EIGRP によるルーティング情報の交換を行いたくない場合は、キーワード **broadcast** をダイヤラ マップの設定文に含めないでください。

**dialer load-threshold** コマンドにより、2 番目の B チャネルで同時にコールするための負荷が設定されます。マルチリンク Point-to-Point Protocol ( PPP; ポイントツーポイント プロトコル ) が設定されているため ( **ppp multilink** )、集約帯域幅を持つ 1 つのバーチャル アクセス インターフェイスとして両方の ISDN B チャネルを集束できます。

現在の設定では、Router1 だけがコールを発信するように設定されています。Router2は Router1からコールを受信します。両側でリンクをアップ状態にするには、**dialer map**コマンドと **dialer load-threshold**コマンドをRouter2の設定に追加します。

ルータ 2 ( Cisco 2503 ルータ )

```
Current configuration:

version 12.2
!
!
hostname Router2
!
username Router1 password 0 letmein
ip subnet-zero
no ip domain-lookup
!
isdn switch-type basic-5ess
!
!
interface Ethernet0
 ip address 172.16.4.1 255.255.255.0
!
interface Serial0
 bandwidth 2048
 ip address 172.16.2.2 255.255.255.128
 encapsulation frame-relay
 clockrate 64000
!
interface Serial1
 no ip address
 shutdown
 clockrate 64000
!
interface BRI0
 ip address 172.16.3.2 255.255.255.0
 ! -- IP address of backup interface. ! -- This router
 accepts the call. Note the IP address matches both the !
 -- dialer map floating static router nexthop on the
 peer. encapsulation ppp dialer-group 1 isdn switch-type
 basic-5ess ppp authentication chap ppp multilink !---
 The missing dialer map command disables !--- this router
 from making the call. ! router eigrp 100 network
 172.16.0.0 auto-summary no eigrp log-neighbor-changes !
 ip classless ip route 172.16.1.0 255.255.255.0
 172.16.3.1 200 ! access-list 100 deny eigrp any any
 access-list 100 permit ip any any dialer-list 1 protocol
 ip list 100 ! ! line con 0 line aux 0 line vty 0 4 ! end
```

## 確認

ここでは、設定が正しく機能していることを確認するために使用する情報を示します。

## ルーティングテーブルの変化

注：特定のshowコマンドは、アウトプットインタープリタ（登録ユーザ専用）ツールでサポートされています。このツールを使用すると、showコマンドの出力の分析を表示できます。

Router1から次のルーティングテーブルを確認します。フレームリレーリンクを介してRouter2が到達不能になった後、EIGRPが学習したルートはフローティングスタティックルートに置き換えられました。

フレームリレーリンクがアップ状態でのRouter1のルーティングテーブルは次のとおりです。

```
Router1#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, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
[D 172.16.4.0/2490/1787392] via 172.16.2.2, 00:06:56, Serial0
```

```
!--- EIGRP learned route over Frame Relay link C 172.16.1.0/24 is directly connected,
Ethernet0 C 172.16.2.0/25 is directly connected, Serial0 C 172.16.3.0/24 is directly connected,
BRI0 Router1#
```

フレームリレー リンクでの接続が失われた場合には、次に示すように、Router1 が自身のルーティング テーブルにフローティング スタティック ルートを組み込みます。

```
Router1#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, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
S 172.16.4.0/24 [200/0] via 172.16.3.2
```

```
!--- Floating static route. Administrative distance is 200 C 172.16.1.0/24 is directly
connected, Ethernet0 C 172.16.2.0/25 is directly connected, Serial0 C 172.16.3.0/24 is directly
connected, BRI0 Router1#
```

ネットワーク 172.16.4.0/24 に送られる対象トラフィックによって、ISDN 接続が確立されます。たとえば、Router1 から 172.16.4.1 に PING を送信すると、次に示すように ISDN リンクがアップ状態になります。

注：ルーティングプロトコルを対象にすると、周期的なトラフィックによってリンクが自動的にアップします。この欠点は、リンクが無期限にアップ状態になり、通信料金が高額になる可能性があることです。

```
Router1#ping 172.16.4.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.4.1, timeout is 2 seconds:
```

```
.!!!!
```

```
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 36/36/36 ms
```

```
Router1#
```

```
3d22h: %LINK-3-UPDOWN: Interface BRI0:1, changed state to up
```

```
3d22h: %LINK-3-UPDOWN: Interface Virtual-Access1, changed state to up
```

```
3d22h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface BRI0:1,
```

```
changed state to up
```

```
3d22h: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Virtual-Access1,
```

```
changed state to up
```

```
3d22h: %ISDN-6-CONNECT: Interface BRI0:1 is now connected to 5552000 Router2
```

```
Router1#
```

ISDN リンクがアップ状態なので、EIGRP が ISDN 接続上でルーティング情報の交換を開始します。これによって、Router1 が EIGRP ルートを自身のルーティング テーブルに組み込みます。このルートはネクストホップ 172.16.3.2 を指しています。

```
Router1#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, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
```

```
D    172.16.4.0/24 [90/40537600] via 172.16.3.2, 00:00:17, BRI0
```

```
!--- EIGRP route learnt over the ISDN link C 172.16.3.2/32 is directly connected, BRI0 C
```

```
172.16.1.0/24 is directly connected, Ethernet0 C 172.16.2.0/25 is directly connected, Serial0 C
```

```
172.16.3.0/24 is directly connected, BRI0 Router1#
```

対象トラフィックは、ISDN コールを開始するトラフィックで、**dialer-list** コマンドにより定義します。上記の設定では、**dialer-list** は **access-list** 番号 100 を指しています。これにより EIGRP パケット以外のすべての IP パケットが許可されます。これは、EIGRP パケット以外のすべての IP パケットによって、ISDN 接続をアップ状態にできることを意味します。接続が確立されると、EIGRP を含むすべてのトラフィックがリンクを通過できるようになります。ところが、**dialer idle timer** の間に ISDN リンクを通過する対象トラフィックがないと、リンクはダウン状態になり、EIGRP ルートは交換されなくなります。この時点で、フローティング スタティック ルートが Router1 のルーティング テーブルに再び組み込まれます。

## トラブルシューティング

フローティング スタティック ルートのトラブルシューティングについての詳細は、ドキュメント『[DDR バックアップの設定とトラブルシューティング](#)』を参照してください。このドキュメントでは、次のような一般的な症状について説明しています。

- プライマリ リンクがダウンした際にバックアップ リンクがダイヤルされない。
- バックアップ リンクはダイヤルされるが、相手側に接続できない。
- プライマリ リンクが回復したときにバックアップ リンクが非アクティブにならない。
- プライマリ インターフェイスがダウンした際に、バックアップ リンクが不安定になる（フラップ状態になるなど）。

フレームリレー特有の問題のトラブルシューティングについては、『[フレームリレー バックアップの設定](#)』を参照してください。

バックアップ リンクのトラブルシューティングの際には、次のコマンドが役に立ちます。

- [debug dialer events](#) : ダイヤルオンデマンド ルーティングの動作を確認します。
- [debug dialer packets](#) : ダイヤラの対象トラフィック情報を表示します。
- [show ppp multilink](#) : バックアップがアップ状態になった後にマルチリンクのステータスを確認します。

上記の **debug** コマンドを使用する前に、『[debug コマンドに関する重要な情報](#)』を参照してください。

## [デバッグ出力](#)

ルーティングプロトコルのトラフィック (EIGRP) は `dialer list` コマンドにより対象外としてマークされているため、このトラフィックによってリンクがアップしたり、アップ状態のままになったりすることはありません。ただし、リンクがアクティブなときは、ルーティング更新が交換されます。正常なトラフィックによってリンクをアップできるかどうかは、`debug dialer packet` コマンドによって確認できます。出力を次に示します。

```
Router1#debug dialer packets
Dial on demand packets debugging is on
Router1#
3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=224.0.0.10), 60 bytes,
outgoing uninteresting (list 100)
!--- EIGRP packet 3d22h: BR0 DDR: sending broadcast to ip 172.16.3.2 -- failed, not connected
!--- EIGRP packet does not bring up the link 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=224.0.0.10), 60
bytes, outgoing uninteresting (list 100)
!--- EIGRP packet 3d22h: BR0 DDR: sending broadcast to ip 172.16.3.2 -- failed, not connected
!--- EIGRP packet does not bring up the link 3d22h: BR0 DDR: cdp, 273 bytes, outgoing
uninteresting (no list matched)
```

次のように、対象トラフィック (このケースでは Internet Control Message Protocol (ICMP; インターネット制御メッセージプロトコル)) によってアイドルタイマーがリセットされ、リンクが維持されます。非対象トラフィックは通過しますが、アイドルタイマーが時間切れになってもこのトラフィックによってリンクは維持されません。

```
Router1#ping 172.16.4.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.4.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/51/80 ms
Router1#
3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=172.16.4.1), 100 bytes,
outgoing interesting (list 100)
!--- ICMP packet (ping) 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=172.16.4.1), 100 bytes, outgoing
interesting (list 100)
!--- ICMP packet (ping) 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=172.16.4.1), 100 bytes, outgoing
interesting (list 100)
!--- ICMP packet (ping) 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=172.16.4.1), 100 bytes, outgoing
interesting (list 100)
!--- ICMP packet (ping) 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=172.16.4.1), 100 bytes, outgoing
interesting (list 100)
!--- ICMP packet (ping) 3d22h: BR0 DDR: ip (s=172.16.3.1, d=224.0.0.10), 60 bytes, outgoing
uninteresting (list 100)
!--- EIGRP packet 3d22h: BR0 DDR: sending broadcast to ip 172.16.3.2 3d22h: BR0 DDR: ip
(s=172.16.3.1, d=224.0.0.10), 60 bytes, outgoing uninteresting (list 100)
!--- EIGRP packet 3d22h: BR0 DDR: sending broadcast to ip 172.16.3.2
```

EIGRP パケットは対象外としてマークされていても ISDN リンクを通過します。これは対象 ICMP トラフィックによってすでに接続が確立されているためです。

## [関連情報](#)

- [DDR バックアップの設定とトラブルシューティング](#)
- [DDR バックアップのためのバックアップ インターフェイス、フローティング スタティック ルートおよびダイヤラ ウォッチの評価。](#)
- [フレーム リレー バックアップの設定](#)

- [レガシー DDR ハブの設定](#)
- [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](#)