

# BGPルートのフラッピングのトラブルシューティング ( 再帰的ルーティング障害 )

## 内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[表記法](#)

[問題](#)

[症状](#)

[再帰的ルーティング障害](#)

[再帰的ルーティング障害の原因](#)

[解決方法](#)

[ルート ダンプニング](#)

[関連情報](#)

## 概要

このドキュメントでは、再帰的なルーティング障害によって発生する Border Gateway Protocol ( BGP ) ルートのフラッピングをトラブルシューティングする方法について説明します。

## 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。

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。本稼働中のネットワークでは、各コマンドによって起こる可能性がある影響を十分確認してください。

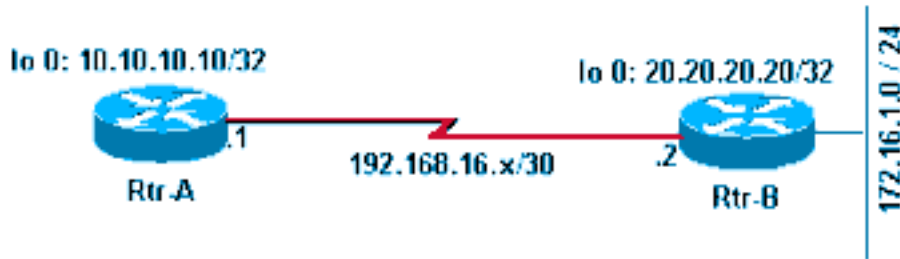
## 背景説明

このドキュメントでは、再帰的なルーティング障害によって発生する Border Gateway Protocol ( BGP ) ルートのフラッピングをトラブルシューティングする方法について説明します。

BGP の再帰的ルーティング障害のよく見られる現象は次のとおりです：

- ルーティング テーブルへの BGP ルートの持続する削除と再挿入。
- BGP を通じて学習した宛先への接続の切断。

このドキュメントでは、以下のネットワーク図を参照します。



ネットワーク図

この文書を使用する際には、次の設定を参照してください。

### Rtr-A

```
hostname RTR-A
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
!
interface Serial8/0
 ip address 192.168.16.1 255.255.255.252
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.20.20.20 remote-as 2
 neighbor 10.20.20.20 ebgp-multihop 2
 neighbor 10.20.20.20 update-source Loopback0
!
ip route 10.20.20.0 255.255.255.0 192.168.16.2
```

### Rtr-B

```
hostname RTR-B
!
interface Loopback0
 ip address 10.20.20.20 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
!
interface Serial8/0
 ip address 192.168.16.2 255.255.255.252
!
router bgp 2
 no synchronization
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.20.20.20 mask 255.255.255.255
 network 172.16.1.0 mask 255.255.255.0
 neighbor 10.10.10.10 remote-as 1
 neighbor 10.10.10.10 ebgp-multihop 2
```

```
neighbor 10.10.10.10 update-source Loopback0
no auto-summary
!
ip route 10.10.10.0 255.255.255.0 192.168.16.1
!
```

## 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。

## 問題

### 症状

これら 2 つの現象は、再帰的ルーティング障害で発生します：

- BGP で学習したルートが、IP ルーティング テーブルの中でフラッピングを繰り返す。フラッピングを表示するには、ルーティング テーブルを継続的に 2、3 分間観察します。

```
RTR-A#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 - ISIS level-1, L2 - ISIS level-2, ia - ISIS inter are
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route
```

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

```
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
B       10.20.20.20/32 [20/0] via 10.20.20.20, 00:00:35
S       10.20.20.0/24 [1/0] via 192.168.16.2
    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B       172.16.1.0 [20/0] via 10.20.20.20, 00:00:35
    10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C       10.10.10.10 is directly connected, Loopback0
    192.168.16.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       192.168.16.0 is directly connected, Serial18/0
```

**注:show ip route | include , 00:00 コマンドを発行して、大きなルーティングテーブルを処理する場合のフラッピングルートを確認します。**

約 1 分間待機した後、show ip route コマンドの出力結果を次のように変更します：

```
RTR-A#show ip route
```

```
[...]
```

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

```
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S       10.20.20.0 [1/0] via 192.168.16.2
    10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C       10.10.10.10 is directly connected, Loopback0
    192.168.16.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

C 192.168.16.0 is directly connected, Serial18/0

注：前のルーティングテーブルにBGPルートがありません。

- BGP ルートがルーティング テーブルにあるとき、これらのネットワークへの接続に失敗する。これを調べるために、Rtr-A のルーティング テーブルに BGP が学習するルート 172.16.1.0/24 がある場合に、有効なホスト 172.16.1.1 への ping が失敗します。

```
RTR-A#show ip route 172.16.1.0
Routing entry for 172.16.1.0/24
  Known via "bgp 1", distance 20, metric 0
  Tag 2, type external
  Last update from 10.20.20.20 00:00:16 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.20.20.20, from 10.20.20.20, 00:00:16 ago
      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 1

RTR-A#ping 172.16.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
RTR-A#
```

## 再帰的ルーティング障害

Rtr-A で、BGP ピア 10.20.20.20 へのルートを調べます。このルートは、次の 2 つのホップ間で、1 分間に 1 回程度フラッシングを繰り返しています。

```
RTR-A#show ip route 10.20.20.20
Routing entry for 10.20.20.20/32
  Known via "bgp 1", distance 20, metric 0
  Tag 2, type external
  Last update from 10.20.20.20 00:00:35 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 10.20.20.20, from 10.20.20.20, 00:00:35 ago
      Route metric is 0, traffic share count is 1
      AS Hops 1
```

BGPピアIPアドレスへのルートは、BGP自体を通じて学習されるため、再帰的なルーティング障害が発生します。

約 1 分後、ルートは次のように変更します：

```
RTR-A#show ip route 10.20.20.20
Routing entry for 10.20.20.0/24
  Known via "static", distance 1, metric 0
  Routing Descriptor Blocks:
    * 192.168.16.2
      Route metric is 0, traffic share count is 1
```

## 再帰的ルーティング障害の原因

再帰的なルーティング障害の原因を、以下で説明します。

1. [Rtr-A](#)の設定を参照してください。この設定では、スタティックルート10.20.20.0/24は、直

接続されたネクストホップ192.168.16.2を指すように設定されています。ピア Rtr-B 10.20.20.20 の BGP セッションは、このスタティック ルートを使用して確立されています。

2. Rtr-B では、BGP ルート 172.16.1.0/24 と 10.20.20.20/32 を Rtr-A へアナウンスします。このとき、ループバック IP アドレスである 10.20.20.20 をネクストホップとして使用します。
3. Rtr-A は Rtr-B によりアナウンスされた BGP ルートを受信し、10.20.20.20/32 をインストールしようとします。これはスタティック ルートとして Rtr-A ですでに設定されている 10.20.20.0/24 よりも詳細です。最長一致ルートが優先されるため、10.20.20.20/32 は 10.20.20.0/24 に優先されます。[詳細については、『Cisco ルータにおけるルートの選択』を参照してください。](#)インストールされたルート10.20.20.20/32のルーティングテーブルには、ネクストホップ10.20.20.20 ( Rtr-BピアリングIPアドレス ) が含まれています。10.20.20.20/32 へのルートは自分自身のネクストホップであるため、これによって再帰的なルーティング障害が発生します。このような特殊な状況で再帰的なルーティング障害の背後にある原因を理解するためには、ルーティング アルゴリズムがどのように動作するのかを理解する必要があります。ネクスト ホップの IP アドレスがルータの直接接続インターフェイスではないルーティング テーブル内の非直接接続ルートについては、パケットを転送できる直接接続インターフェイスが見つかるまで、アルゴリズムがルーティング テーブルを再帰的に確認します。このような特定の状況では、Rtr-A は 10.20.20.20 の非直接接続のネクストホップ ( 自身 ) を使用して非直接接続されたネットワーク 10.20.20.20/32 へのルートを学習します。このルーティング アルゴリズムでは、10.20.20.20/32 を宛先としたパケットを送信する直接接続されたインターフェイスを見つけられないため、再帰的なルーティング ループの障害に陥ります。
4. ルータは、この直接接続されていないルート10.20.20.20/32に再帰的なルーティング障害があることを検出し、ルーティングテーブルから10.20.20.20/32を取り出します。その結果、ネクスト ホップ IP アドレス 10.20.20.20 を使用する BGP から学習したすべてのルートは、ルーティング テーブルから削除されます。
5. プロセス全体が[ステップ 1](#) から繰り返されます。debug ip routing コマンドを実行すると、このことを確認できます。注 : debugコマンドを実行する前に、特定のネットワークのアクセスコントロールリスト(ACL)に対してdebugコマンドを実行して、デバッグの出力を制限します。この例では、デバッグ出力を制限するように ACL を設定します。

```
RTR-A(config)#access-list 1 permit 10.20.20.20
RTR-A(config)#access-list 1 permit 172.16.1.0
RTR-A(config)#end
```

```
RTR-A#debug ip routing 1
IP routing debugging is on for access list 1
```

```
00:29:50: RT: add 10.20.20.20/32 via 10.20.20.20, bgp metric [20/0]
00:29:50: RT: add 172.16.1.0/24 via 10.20.20.20, bgp metric [20/0]
00:30:45: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:45: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:45: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:46: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:46: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:48: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:48: RT: recursion error routing 10.20.20.20 - probable routing loop
00:30:50: RT: del 10.20.20.20/32 via 10.20.20.20, bgp metric [20/0]
00:30:50: RT: delete subnet route to 10.20.20.20/32
00:30:50: RT: del 172.16.1.0/24 via 10.20.20.20, bgp metric [20/0]
00:30:50: RT: delete subnet route to 172.16.1.0/24
```

6. ルートの再帰が繰り返し失敗すると、次のエラー メッセージが表示されます :

```
%COMMON_FIB-SP-6-FIB_RECURSION: 10.71.124.25/32 has too many (8) levels of recursion during setting up switching info
%COMMON_FIB-SP-STDBY-6-FIB_RECURSION: 10.71.124.25/32 has too many (8) levels of recursion during setting up switching info
```

これは、MPLS 対応するネットワークに TCP の再送信によって発生します。通信回線がダウンしたために BGP キープアライブ メッセージが一度 BGP ピアへの送信に失敗した場合、TCP がバックアップパスを介して失敗メッセージを再送信しても、ネイバー BGP ピアはこれ以上のキープアライブ パケットを承認せず、最終的には、ホールドタイムの期限切れで BGP ピアがダウンします。この問題は、MPLS が Catalyst6500 または Cisco7600 に設定されている場合にのみ発生します。この情報は、Cisco Bug ID [CSCsj89544 \(登録ユーザ専用\)](#) に記載されています。注：内部バグ情報やその他のツールにアクセスできるのは、登録ユーザだけです。

## 解決方法

この問題に対するソリューションの詳細を次に説明します。

BGP ピアの IP アドレス (この場合は 10.20.20.20) 用に、Rtr-A に特定のスタティック ルートを追加します。

```
RTR-A#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RTR-A(config)#ip route 10.20.20.20 255.255.255.255 192.168.16.2
```

プレフィクス 10.20.20.20/32 に対するスタティック ルートを設定すると、動的に学習された BGP ルート 10.20.20.20/32 がルーティング テーブルにインストールされることがなくなり、再帰的なルーティング ループの状況が回避されます。詳細については、『Cisco ルータにおけるルート の選択』を参照してください。

注:EBGPピアがデフォルトルートで互いに到達するように設定されている場合、BGPネイバーシップは表示されません。これは、ルートフラッピングとルーティングループを避けるためです。

172.16.1.1 への ping はソリューションを確認します。

```
RTR-A#ping 172.16.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/24/40 ms
```

## ルート ダンプニング

ルート ダンプニングは、インターネットワーク間でフラッピング ルートの伝搬を最小限に抑えるように設計された BGP 機能です。ISP が推奨する値は Cisco IOS<sup>®</sup> のデフォルトであり、この機能を有効にするには、次のコマンドを設定する必要があります。

```
router bgp <AS number>
```

bgp dampening

bgp dampeningcommandsetは、ハーフタイム= 15分、再利用= 750、抑制= 2000、最大抑制時間= 60などのダンプニングパラメータのデフォルト値を設定します。これらの値はユーザが設定可能ですが、シスコでは変更しないことを推奨します。

## 関連情報

- ["%BGP-3-INSUFCHUNKS: Insufficient chunk pools for aspath" エラーメッセージの意味](#)
- [BGP ネイバーがアイドル状態、接続状態、アクティブ状態間でトグルする理由](#)
- [IPルーティング/BGPサポート](#)
- [シスコテクニカルサポートおよびダウンロード](#)

## 翻訳について

シスコは世界中のユーザにそれぞれの言語でサポート コンテンツを提供するために、機械と人による翻訳を組み合わせて、本ドキュメントを翻訳しています。ただし、最高度の機械翻訳であっても、専門家による翻訳のような正確性は確保されません。シスコは、これら翻訳の正確性について法的責任を負いません。原典である英語版（リンクからアクセス可能）もあわせて参照することを推奨します。