

IP Classlessを使用しない予期しないping送信元 IPのトラブルシューティング

内容

[はじめに](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[バックグラウンド情報](#)

[1. Isipクラスレスとは](#)

[2. Whyno ip classlessは推奨しません](#)

[問題の背景](#)

[問題の説明](#)

[トポロジ](#)

[問題の主な条件](#)

[基本設定](#)

[症状の検証](#)

[1. ルーティングおよびCEFテーブル](#)

[2. 影響を受ける宛先へのping](#)

[3. 影響を受けない宛先へのping](#)

[根本原因の分析](#)

[クラスフルメジャーネットワーク検索](#)

[デフォルトルートがファーストホップルックアップによって適切に使用されていない](#)

[送信元アドレスがデフォルトインターフェイスにフォールバックする](#)

[8.8.8.8は失敗するのに10.10.10.10が機能する理由](#)

[宛先8.8.8.8](#)

[宛先10.10.10.10](#)

[回避策](#)

[推奨される回避策](#)

[一時的な回避策](#)

[トラブルシューティングのためのコマンド](#)

[インパクトアセスメント](#)

[影響を受けるトラフィック](#)

[通常は影響を受けないトラフィック](#)

[最終的な結論](#)

[関連情報](#)

はじめに

このドキュメントでは、no ip classlessとデフォルトルートとの間のインタラクションによって発生する、ICMP送信元アドレス選択の例外のトラブルシューティングについて説明します。

前提条件

要件

次の項目に関する知識があることが推奨されます。

- ボーダーゲートウェイプロトコル(BGP)の概念と機能
- ボーダーゲートウェイプロトコル(BGP)ルーティングとデフォルトルートの学習メカニズム
- IPv4ルーティングテーブルと最長プレフィクス照合
- デフォルトルート0.0.0.0/0の役割
- クラスフルとクラスレスのIPv4ルーティングルックアップメカニズム
- ローカルに生成されたトラフィックに対するCisco IOS XEの送信元アドレス選択の基本的なロジック

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- バージョン17.12.7bのCisco Catalyst 8500L-8S4Xエッジプラットフォーム
- バージョン17.12.05のCisco Catalyst C9300スイッチ

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。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。

バックグラウンド情報

1. ip classlessとは

- ip classlessを使用すると、クラスフルメジャーネットワーク内の特定のサブネットルートが一致しない場合に、スーパーネットやデフォルトルートなどの他の適切なルートの検索をルータが続行できるようになります。
- no ip classlessは、従来のクラスフルルックアップの動作を使用します。
- 宛先アドレスが、ルーティングテーブルにすでに存在するメジャーネットワークに属してい

ても、そのメジャーネットワーク内に一致するサブネットルートがない場合は、no ip classlessを使用すると、ルータがデフォルトルートを使用してルックアップを完了するのを妨げることができます。

2. no ip classlessが推奨されない理由

- 現在、ネットワークでは、VLSM (可変長サブネットマスク)、CIDR (クラスレスドメイン間ルーティング)、BGP集約ルート、およびデフォルトルートが一般的に使用されています。
- no ip classlessは初期のクラスフルネットワーク用に設計された互換性動作であり、現代のIPネットワークには適していません。



注：ルートの検索およびローカルトラフィックの発信元アドレスの選択に対してno ip classlessが原因で予期しない影響が及ぶことを避けるため、デフォルトのip classless設定を維持することをお勧めします。

問題の背景

問題の説明

C8500Lルータでは、デフォルトルートはBGPを通じて学習され、デフォルトルートのネクストホップはパブリックネットワークの出口を指します。

コマンドを直接実行すると、次のようになります。

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 8.8.8.8
```

デバイスは、パブリックネットワークの出口インターフェイスアドレスをICMPエコーの送信元アドレスとして選択するのではなく、内部インターフェイスアドレス (192.168.72.208など) を選択します。この内部アドレスはパブリックネットワークを介して正しく返されないため、Pingは失敗します。

ただし、デフォルトルートにも依存する別のパブリックアドレスの場合は、次のようになります。

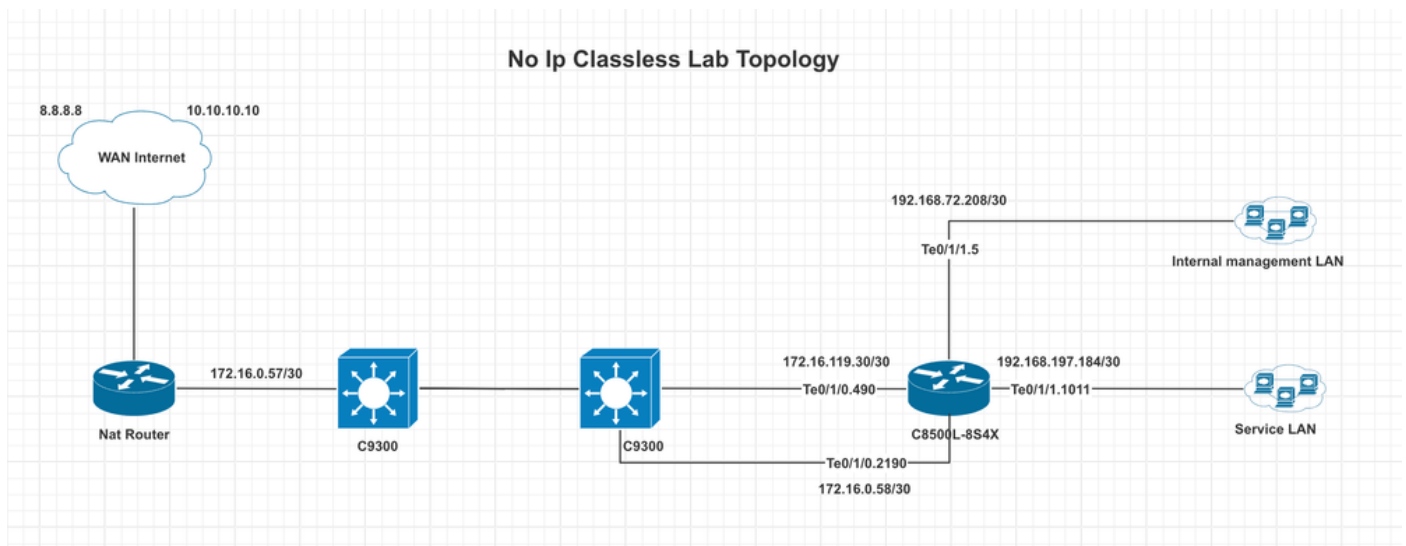
```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 10.10.10.10
```

デバイスは送信元アドレスとしてパブリックネットワークの出口インターフェイスアドレスを正しく選択でき、Pingは成功します。

トポロジ



問題の主な条件

- C8500Lは、BGPを通じて0.0.0.0/0を学習します。
- ルーティングテーブルに8.0.0.0/8のメジャーネットワークに関連するBGPプレフィックスがある。
- 使用可能な8.8.8.8の特定のサブネットはありません。
- 設定にno ip classlessが含まれている。

基本設定

C8500Lの設定：

```

interface TenGigabitEthernet0/1/0
no ip address
!
interface TenGigabitEthernet0/1/0.490
encapsulation dot1Q 490
ip address 172.16.119.30 255.255.255.252
!
interface TenGigabitEthernet0/1/0.2190
encapsulation dot1Q 2190
ip address 172.16.0.58 255.255.255.252
ip nat outside
!
interface TenGigabitEthernet0/1/1
no ip address
!
interface TenGigabitEthernet0/1/1.5
encapsulation dot1Q 5
ip address 192.168.72.208 255.255.255.192
!
interface TenGigabitEthernet0/1/1.1011
encapsulation dot1Q 1011
ip address 192.168.197.184 255.255.255.0
no ip proxy-arp
ip nat inside
ip tcp adjust-mss 1300
!
!
no ip classless
ip forward-protocol nd
!
router bgp 65001
bgp log-neighbor-changes
neighbor 10.1.1.2 remote-as 65002

```

症状の検証

1. ルーティングおよびCEFテーブル

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
show ip route bgp
```

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary

o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
& - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is 172.28.0.57 to network 0.0.0.0

B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 172.28.0.57, 6d22h
8.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
B 8.x.203.0/24 [20/0] via 10.1.1.2, 3d17h
B 8.x.0.0/16 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/17 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/17 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/16 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h

C8500L#

show ip route 8.8.8.8

% Subnet not in table
C8500L#

show ip route 10.10.10.10

% Network not in table
C8500L#

show ip cef 0.0.0.0/0 detail

0.0.0.0/0, epoch 2, flags [rib only no-label, rib defined all labels, default route]
recursive via 172.16.0.57
attached to TenGigabitEthernet0/1/0.2190
C8500L#

show ip cef 8.8.8.8 detail

0.0.0.0/0, epoch 2, flags [rib only no-label, rib defined all labels, default route]
recursive via 172.16.0.57
attached to TenGigabitEthernet0/1/0.2190
C8500L#

show ip cef 10.10.10.10 detail

0.0.0.0/0, epoch 2, flags [rib only no-label, rib defined all labels, default route]
recursive via 172.16.0.57
attached to TenGigabitEthernet0/1/0.2190
C8500L#

show ip cef exact-route 172.16.0.54 8.8.8.8

172.28.0.54 -> 8.8.8.8 =>IP adj out of TenGigabitEthernet0/1/0.2190, addr 172.16.0.57
C8500L#

show ip cef exact-route 172.16.0.54 10.10.10.10

172.28.0.54 -> 10.10.10.10 =>IP adj out of TenGigabitEthernet0/1/0.2190, addr 172.16.0.57
C8500L#

show ip cef exact-route 192.168.72.208 8.8.8.8

10.0.72.208 -> 8.8.8.8 =>IP adj out of TenGigabitEthernet0/1/0.2190, addr 172.16.0.57
C8500L#

show ip cef exact-route 192.168.72.208 10.10.10.10

10.0.72.208 -> 10.10.10.10 =>IP adj out of TenGigabitEthernet0/1/0.2190, addr 172.16.0.57

2. 影響を受ける宛先へのping

例 :

<#root>

C8500L#

ping 8.8.8.8

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 8.8.8.8, timeout is 2 seconds:

.....

Success rate is 0 percent (0/5)

debug ip packet

output:

IP: s=192.168.72.208 (local), d=8.8.8.8 (WAN-interface)

予想される正常な動作 :

- トラフィックは、デフォルトルートで指定されたWAN出口から送信されます。

実際の動作：

- ・ 出カインターフェイスはパブリックWANインターフェイスですが、ICMPメッセージの送信元アドレスが非出口インターフェイスアドレスとして選択されています。
- ・ 到達不能なバックホールとVLANセキュリティポリシーの制限のため、Pingは失敗します。

3. 影響を受けない宛先へのping

例：

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 10.10.10.10
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.10, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 62/62/63 ms
```

```
debug ip packet
```

```
output:
```

```
IP: s=172.16.0.58 (local), d=10.10.10.10 (WAN-interface)
```

通常パフォーマンス：

- ・ ルーティングルックアップでは、パス決定に同じクラスフルメジャーネットワークチェックはトリガーされません。
- ・ デフォルトのルーティングルックアップは正常に完了します。
- ・ pingは、発信元アドレスとしてWAN出口インターフェイスアドレスを選択します。
- ・ ICMP通信が成功しました。

根本原因の分析

クラスフルメジャーネットワーク検索

8.8.8.8の場合、RIBに8.0.0.0/8のメジャーネットワーク情報があるため、no ip classlessを有効にした後、ルータは最初にクラスフルルックアップを実行します。

1. ルータは、宛先アドレス8.8.8.8がクラスAメインネットワーク8.0.0.0/8に属していることを識別します。
2. RIBには8.0.0.0/8に関連するルーティング情報があります。
3. 続いてルータは、8.8.8.8に一致する可能性のあるより具体的なサブネットルートを8.0.0.0/8内で引き続き検索します。
4. より限定的なサブネットの検索は失敗します。

デフォルトルートがファーストホップルックアップによって適切に使用されていない

no ip classlessのシナリオでは、ルータはデフォルトルートを識別できますが、その後のRIBファーストホップルックアップの検証では、通常、転送パスに関連付けられているインターフェイス情報を返すことができません。内部検索プロセスは、最終的に空の結果(NULL)を返します。

送信元アドレスがデフォルトインターフェイスにフォールバックする

ローカルで生成されたトラフィックが、RIBのファーストホップルックアップから正しい発信インターフェイスの関連付け情報を取得できない場合、送信元アドレス選択ロジックはデフォルトのインターフェイス選択メカニズムに戻ります。

このフォールバックメカニズムは、選択されたアドレスが実際のFIB発信インターフェイスと一致していることを保証しません。したがって、内部LANインターフェイスアドレスなどの使用可能なローカルインターフェイスアドレスを選択できます。

その結果、相反するように思える結果が生じます。

- 実際の出カインターフェイス：WANインターフェイス
- 実際のネクストホップ：パブリックネットワーク出口でのネクストホップ
- ICMP送信元アドレス：内部LANインターフェイスアドレス

これは、Ping障害の直接的な原因です。

8.8.8.8は失敗するのに10.10.10.10が機能する理由

宛先8.8.8.8

<#root>

C8500L#

show ip route 8.0.0.0 255.0.0.0 longer-prefixes

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
& - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is 172.16.0.57 to network 0.0.0.0

8.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks

B 8.x.203.0/24 [20/0] via 10.1.1.2, 3d17h
B 8.x.0.0/16 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/17 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/17 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h
B 8.x.0.0/16 [20/0] via 10.1.1.2, 6d22h

- ルーティングテーブルには8.0.0.0/8のメジャーネットワークプレフィックスがある。
- コマンドno ip classlessはクラスフルサブネットを検索する動作をトリガーします。
- メジャーネットワークで一緻するサブネットが見つからなかった場合、ファーストホップルックアップはインターフェイス情報を正常に返すことができません。
- ローカルICMP送信元アドレスフォールバック選択が、非エクスポートインターフェイスアドレスに設定されている。
- Pingに失敗。

宛先10.10.10.10

<#root>

C8500L#

show ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 longer-prefixes

Codes: L - local, C - connected, S - static, 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, m - OMP
n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
& - replicated local route overrides by connected

Gateway of last resort is 172.16.0.57 to network 0.0.0.0

- RIBに10.0.0.0/8に対応するメジャーネットワークエントリがない場合、同じクラスフルサブネットチェックブランチは入力されません。
- 通常、デフォルトルートはルートルックアップに使用できます。
- ルータは正しい出口インターフェイス情報を取得できる。
- ICMPは送信元アドレスとして出カインターフェイスアドレスを使用します。
- ping は正常に実行されました。

したがって、問題の発生はランダムではありません。代わりに、宛先アドレスに対応するクラスフルメジャーネットワークがルーティングテーブルに存在するかどうか、およびより具体的なサブネットルートが一致しているかどうかによって異なります。

回避策

推奨される回避策

no ip classlessを削除し、クラスレスルートルックアップを復元します。

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
configure terminal
```

```
C8500L(config)#
```

```
ip classless
```

```
C8500L(config)#
```

```
end
```



注: Cisco IOS XEでは、通常、ip classlessがデフォルトの動作です。実行コンフィギュレーションにno ip classlessが明示的に存在する場合は、ip classlessを実行することで推奨動作に戻すことができます。

一時的な回避策

すぐにno ip classlessを変更できない場合は、特定のローカルアプリケーションに送信元インターフェイスを明示的に指定できます。次に例を示します。

```
<#root>
```

```
C8500L(config)#
```

```
ip domain lookup source-interface
```

```
C8500L(config)#
```

```
ip http client source-interface
```

Pingテストでは、送信元アドレスを手動で指定できます。

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 8.8.8.8 source
```

または、特定のアドレスのスタティックルートの設定は、特定の宛先アドレスの一時/ディレクティブバイパスソリューションを表します。

```
<#root>
```

C8500L(config)#

```
ip route 8.8.8.8 255.255.255.255 TenGigabitEthernet0/1/0.2190 172.16.0.57
```

これらの方法は、特定のアプリケーションまたは単一のテストの送信元アドレスの問題を解決するだけであり、no ip classlessの削除に代わるものではありません。

トラブルシューティングのためのコマンド

- show tech-support routingの詳細
- show ip route supernets-only (隠しコマンド)
- show running-config | include ip classless (隠しコマンド)
- show ip route <宛先>
- show ip route <メジャーネットワーク> <マスク> longer-prefixes
- show ip cef <宛先> detail
- show ip route 0.0.0.0
- show ip bgp <宛先>
- debug ip packet <acl> detail
- debug ip icmp
- debug ip routing (IPルーティングのデバッグ)

インパクトアセスメント

影響を受けるトラフィック

主な影響は、送信元アドレスを明示的に指定しない、次のようなローカルで生成されたトラフィックです。

- ping
- デフォルトの送信元アドレスtraceroute
- DNSクエリ
- HTTP/HTTPSクライアントアクセス
- Smart Licensingのオンライン登録または連絡
- NTP、Syslog、SNMPなどの管理プレーントラフィック (指定された送信元インターフェイスなし)

通常は影響を受けないトラフィック

通常は以下に直接影響を与えません。

- LAN側から入力され、ルータによって転送されたトラフィック
- 明確に指定された送信元アドレスまたは送信元インターフェイスを持つローカルトラフィック
- より具体的なルーティング一致を持つトラフィック。

ただし、実際の影響は、ネットワークバックホールパス、NATポリシー、ACL、およびセキュリティポリシーによって異なります。したがって、実稼働ネットワーク内の重要な管理プレーンとコントロールプレーンの通信を完全に検証することをお勧めします。

最終的な結論

デフォルトルートと複数のインターフェイスアドレスがあるネットワークでは、`no ip classless` コマンドを使用すると、特定の宛先アドレスのクラスフルルーティング用の実際の転送パスに関連するインターフェイス情報の正しい取得を妨げる可能性があります。

これが発生すると、デバイス上でローカルに生成されたトラフィックの送信元アドレス選択が、パスに依存しないインターフェイス選択ロジックに戻る可能性があります。その結果、誤った送信元IPを使用するPingなどのローカルトラフィックが発生します。送信元IPにパブリック到達可能性がない場合、または正しいバックホールパスがない場合、通信が失敗する可能性があります。

関連情報

- [シスコ : IP Classless](#)
- [拡張 ping および拡張 traceroute コマンドについて](#)

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。