

排除未使用IP的無類Ping源IP的故障

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[背景資訊](#)

[1. Isip的無類內容](#)

[2.建議不要使用ip classless](#)

[問題背景](#)

[問題描述](#)

[拓撲](#)

[問題的關鍵條件](#)

[基本配置](#)

[症狀驗證](#)

[1.路由和CEF表](#)

[2.對受影響的目標執行ping](#)

[3.對未受影響的目標執行ping操作](#)

[根本原因分析](#)

[有類主要網路查詢](#)

[第一跳查詢未正確使用預設路由](#)

[來源位址回覆為預設介面](#)

[為什麼8.8.8.8失敗而10.10.10.10有效](#)

[目的地8.8.8.8](#)

[目的地10.10.10.10](#)

[因應措施](#)

[建議的解決方法](#)

[臨時變通辦法](#)

[疑難排解指令](#)

[影響評估](#)

[受影響的流量](#)

[通常不受影響的流量](#)

[最終結論](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案將說明no ip classless和預設路由之間的互動導致的ICMP來源位址選擇例外疑難排解。

必要條件

需求

思科建議您瞭解以下主題：

- 邊界閘道通訊協定(BGP)概念和功能
- 邊界閘道通訊協定(BGP)路由和預設路由學習機制
- IPv4路由表和最長字首匹配
- 預設路由0.0.0.0/0的角色
- 有類IPv4與無類IPv4路由查詢機制
- 在Cisco IOS XE中為本地生成的流量選擇源地址的基本邏輯

採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- Cisco Catalyst 8500L-8S4X邊緣平台（版本17.12.7b）
- 17.12.05版中的Cisco Catalyst C9300交換機

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路運作中，請確保您瞭解任何指令可能造成的影響。

背景資訊

1. Ip無類是什麼

- 當有類主網路中的特定子網路由不匹配時，IP無類允許路由器繼續搜尋其他更合適的路由，包括超網路由和預設路由。
- no ip classless使用傳統的有類查詢行為。
- 如果目的地址屬於路由表中已存在的主要網路，但在該主要網路內沒有匹配的子網路由，no ip classless可能會阻止路由器正確使用預設路由來完成查詢。

2.為什麼不建議使用ip classless

- 目前，網路中通常使用VLSM（可變長子網掩碼）、CIDR（無類域間路由）、BGP聚合路由和預設路由。
- no ip classless是為早期有類網路設計的相容性行為，不適用於現代IP網路。



附註：Cisco建議保持預設的ip classless配置，以避免無ip classless對路由查詢和本地流量源地址選擇產生意外的影響。

問題背景

問題描述

在C8500L路由器上，預設路由是通過BGP獲取的，預設路由的下一跳指向公共網路出口。

直接執行命令時：

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 8.8.8.8
```

裝置不會選擇公共網路送出介面地址作為ICMP回應的源地址，而是選擇內部介面地址（例如192.168.72.208）。由於此內部地址無法通過公共網路正確返回，因此Ping失敗。

但是，對於另一個也依賴於預設路由的公有地址，例如：

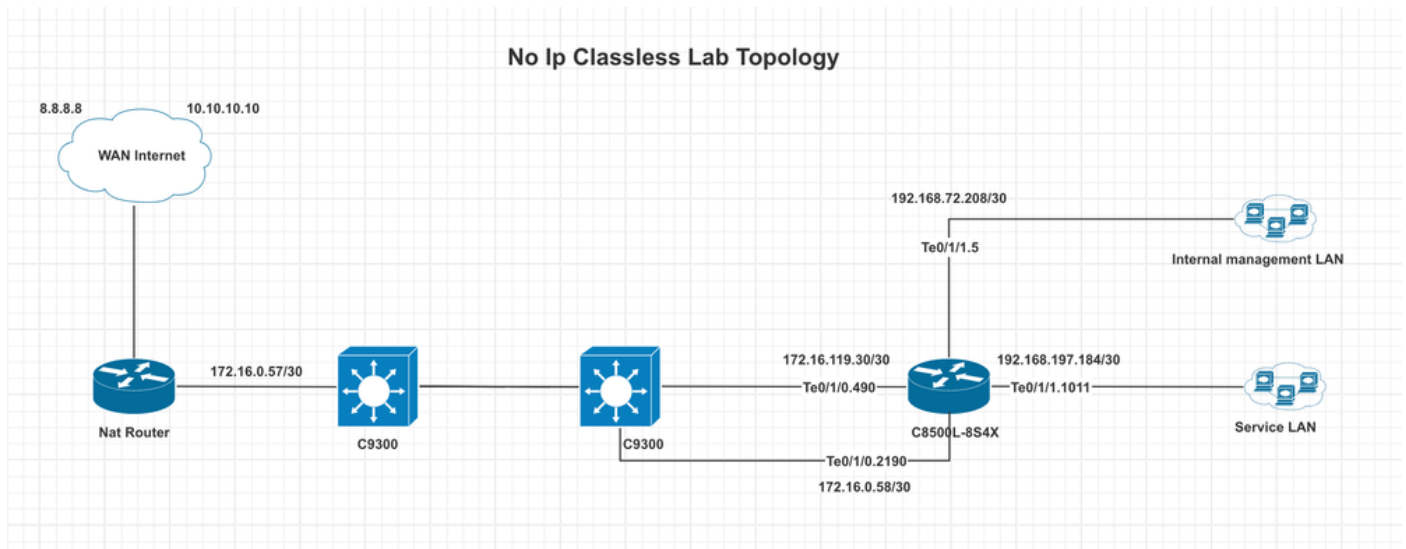
```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 10.10.10.10
```

裝置可以正確選擇公共網路送出介面地址作為源地址，Ping操作成功。

拓撲



問題的關鍵條件

- C8500L通過BGP學習0.0.0.0/0。
- 路由表中存在與8.0.0.0/8主網相關的BGP字首。
- 沒有可用的8.8.8.8的特定子網。
- 配置中包含no ip classless。

基本配置

C8500L配置：

```
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

```

症狀驗證

1.路由和CEF表

<#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 noLabel, 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 noLabel, 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 noLabel, 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.對受影響的目標執行ping

範例：

```
<#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)
```

預期的正常行為：

- 流量從預設路由指定的WAN出口傳送。

實際行為：

- 輸出介面是公共WAN介面，但ICMP消息的源地址被選為非送出介面地址。
- 由於無法連線回傳和VLAN安全原則限制，Ping失敗。

3.對未受影響的目標執行ping操作

範例：

```
<#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)
```

正常效能：

- 路由查詢不會觸發同一有類主網路檢查來確定路徑。
- 預設路由查詢正常完成。
- Ping選擇WAN送出介面地址作為源地址。
- ICMP通訊成功。

根本原因分析

有類主要網路查詢

對於8.8.8.8，由於RIB中存在8.0.0.0/8的主要網路資訊，因此在啟用no ip classless後，路由器首先執行有類查找：

1. 路由器確定目的地址8.8.8.8屬於A類主網路8.0.0.0/8。
2. RIB中有與8.0.0.0/8相關的路由資訊。
3. 然後路由器繼續在8.0.0.0/8內搜尋可以匹配8.8.8.8的更具體的子網路由。
4. 更具體的子網搜尋失敗。

第一跳查詢未正確使用預設路由

在no ip classless方案中，雖然路由器可以識別預設路由，但後續的RIB第一跳查詢驗證通常無法返回與轉發路徑相關的介面資訊。內部查詢過程最終返回空結果(NULL)。

來源位址回覆為預設介面

當本地生成的流量無法從RIB第一躍點查詢中獲得正確的傳出介面關聯資訊時，源地址選擇邏輯將恢復為預設介面選擇機制。

此回退機制不保證所選地址與實際FIB傳出介面一致。因此，它可以選擇任何可用的本地介面地址，如內部LAN介面地址。

結果，看似矛盾的結果出現了：

- 實際輸出介面：WAN介面
- 實際的下一跳：公共網路出口處的下一跳
- ICMP源地址：內部LAN介面地址

這是Ping故障的直接原因。

為什麼8.8.8.8失敗而10.10.10.10有效

目的地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

- 路由表中有一個主要網路首碼8.0.0.0/8。
- no ip classless 命令會觸發搜尋有類子網的行為。
- 在主網路中找不到匹配的子網後，第一跳查詢無法正常返回介面資訊。
- 本地ICMP源地址回退選擇設定為非匯出介面地址。
- Ping失敗。

目的地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

- 如果RIB中沒有對應於10.0.0.0/8的主網路條目，則不會輸入同一有類子網檢查分支。
- 預設路由通常可用於路由查詢。
- 路由器可以獲取正確的送出介面資訊。
- ICMP使用送出介面地址作為源地址。
- Ping操作成功。

因此，此問題的發生並不是隨機的。相反，這取決於路由表中是否存在對應於目標地址的有類主網路，以及是否存在匹配的更具體的子網路路由。

因應措施

建議的解決方法

刪除no ip classless並恢復無類路由查詢：

<#root>

C8500L#

configure terminal

C8500L(config)#

ip classless

C8500L(config)#

end



附註：在Cisco IOS XE上，ip classless通常是預設行為。如果運行配置中明確沒有ip classless，則執行ip classless可以恢復建議行為。

臨時變通辦法

如果無法立即修改no ip classless，則可以顯式指定特定本地應用程式的源介面，例如：

<#root>

C8500L(config)#

ip domain lookup source-interface

C8500L(config)#

ip http client source-interface

對於Ping測試，可以手動指定源地址：

<#root>

```
C8500L#
```

```
ping 8.8.8.8 source
```

或者，為特定地址配置靜態路由表示特定目標地址的臨時/指令旁路解決方案。

```
<#root>
```

```
C8500L(config)#
```

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

這些方法只能解決特定應用或單一測試的源地址問題，不能取代無類no ip的刪除。

疑難排解指令

- 顯示技術支援路由詳細資訊
- show ip route supernets-only
- show running-config | include ip classless
- show ip route <destination>
- show ip route <main-network> <mask> longer-prefixes
- show ip cef <destination> detail
- show ip route 0.0.0.0
- show ip bgp <destination>
- debug ip packet <acl> detail
- debug ip icmp
- debug ip routing

影響評估

受影響的流量

主要影響是不明確指定源地址的本地生成的流量，例如：

- Ping

- 預設源地址traceroute
- DNS查詢
- HTTP/HTTPS客戶端訪問
- 智慧許可線上註冊或通訊
- NTP、系統日誌、SNMP等的管理平面流量 (沒有指定的源介面)

通常不受影響的流量

通常不會直接影響：

- 從LAN端進入並由路由器轉送的流量；
- 具有明確指定的來源位址或來源介面的本地流量；
- 具有更具體路由匹配的流量。

但是，具體影響仍取決於網路回傳路徑、NAT策略、ACL和安全策略。因此，建議在生產網路中完全驗證關鍵管理平面和控制平面通訊。

最終結論

在具有預設路由和多個介面地址的網路中，no ip classless命令可以阻止正確檢索與特定目標地址的有類路由的實際轉發路徑相關的介面資訊。

發生這種情況時，裝置上本地生成的流量的源地址選擇可以恢復為非路徑相關的介面選擇邏輯，從而導致本地流量（例如，使用不正確的源IP執行Ping）。如果來源IP沒有公共可達性或正確的回傳路徑，則通訊可能會失敗。

相關資訊

- [Cisco:IP無類](#)
- [瞭解延伸 ping 和延伸 traceroute 命令](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。