

IP 클래스가 없는 예기치 않은 Ping 소스 IP 문제 해결

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[1. 등급이 없는 Isip](#)

[2. Why no ip classless는 권장되지 않습니다.](#)

[문제배경](#)

[문제/장애 설명](#)

[토폴로지](#)

[문제의 주요 조건](#)

[기본 설정](#)

[증상 확인](#)

[1. 라우팅 및 CEF 테이블](#)

[2. 영향을 받는 대상에 ping합니다.](#)

[3. 영향을 받지 않는 대상에 ping합니다.](#)

[근본 원인 분석](#)

[클래스풀 메이저 네트워크 조회](#)

[기본 경로가 첫 번째 hop 조회에서 제대로 사용되지 않습니다.](#)

[소스 주소가 기본 인터페이스로 풀백](#)

[8.8.8.8이 실패하고 10.10.10.10이 작동하는 이유](#)

[대상 8.8.8.8](#)

[대상 10.10.10.10](#)

[해결 방법](#)

[권장 해결 방법](#)

[임시 해결 방법](#)

[트러블슈팅 명령](#)

[영향 평가](#)

[영향을 받는 트래픽](#)

[일반적으로 영향을 받지 않는 트래픽](#)

[최종 결론](#)

[관련 정보](#)

소개

이 문서에서는 ip 클래스가 없는 경로와 기본 경로 간의 상호 작용으로 인해 발생하는 Troubleshoot ICMP source address selection(ICMP 소스 주소 선택 예외 문제 해결)에 대해 설명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

다음 주제에 대한 지식을 보유하고 있으면 유용합니다.

- BGP(Border Gateway Protocol) 개념 및 기능
- BGP(Border Gateway Protocol) 라우팅 및 기본 경로 학습 메커니즘
- IPv4 라우팅 테이블 및 최장 접두사 일치
- 기본 경로 0.0.0.0/0의 역할
- 클래스풀 IPv4 라우팅 조회 메커니즘 대 클래스풀 IPv4 라우팅 조회 메커니즘
- 로컬로 생성된 트래픽에 대한 Cisco IOS XE의 소스 주소 선택을 위한 기본 로직

사용되는 구성 요소

이 문서의 정보는 다음 소프트웨어 및 하드웨어 버전을 기반으로 합니다.

- 버전 17.12.7b의 Cisco Catalyst 8500L-8S4X Edge Platform
- 버전 17.12.05의 Cisco Catalyst C9300 스위치

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우 모든 명령의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

배경 정보

1. ip classless란 무엇입니까?

- ip classless를 사용하면 라우터가 classful major 네트워크 내의 특정 서브넷 경로가 일치하지 않을 때 수퍼넷 및 기본 경로를 비롯한 다른 더 적합한 경로를 계속 검색할 수 있습니다.
- ip classless는 기존의 classful 조회 동작을 사용하지 않습니다.
- 목적지 주소가 라우팅 테이블에 이미 있는 주요 네트워크에 속하지만 해당 주요 네트워크 내에 일치하는 서브넷 경로가 없는 경우, 어떤 ip 클래스도 라우터가 조회를 완료하기 위해 기본 경로를 제대로 사용하지 못하게 할 수 없습니다.

2. ip 클래스가 없는 것이 권장되지 않는 이유

- 현재 네트워크에서는 VLSM(Variable Length Subnet Mask), CIDR(Classless Inter-Domain Routing), BGP 집계 경로 및 기본 경로가 일반적으로 사용됩니다.
- no ip classless는 초기 클래스 네트워크에 맞게 설계된 호환성 동작이며 최신 IP 네트워크에는 적합하지 않습니다.



참고: Cisco에서는 no ip classless로 인한 경로 조회 및 로컬 트래픽 소스 주소 선택에 예기치 않은 영향을 미치지 않도록 기본 ip classless 컨피그레이션을 유지할 것을 권장합니다.

문제 배경

문제/장애 설명

C8500L 라우터에서 기본 경로는 BGP를 통해 학습되며, 기본 경로의 다음 홉은 공용 네트워크 종료를 가리킵니다.

명령이 직접 실행되는 경우:

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 8.8.8.8
```

디바이스는 공용 네트워크 종료 인터페이스 주소를 ICMP 에코에 대한 소스 주소로 선택하지 않고, 대신 내부 인터페이스 주소(예: 192.168.72.208)를 선택합니다. 이 내부 주소가 공용 네트워크를 통해 올바르게 반환될 수 없으므로 Ping이 실패합니다.

그러나 다음과 같이 기본 경로를 사용하는 다른 공용 주소의 경우:

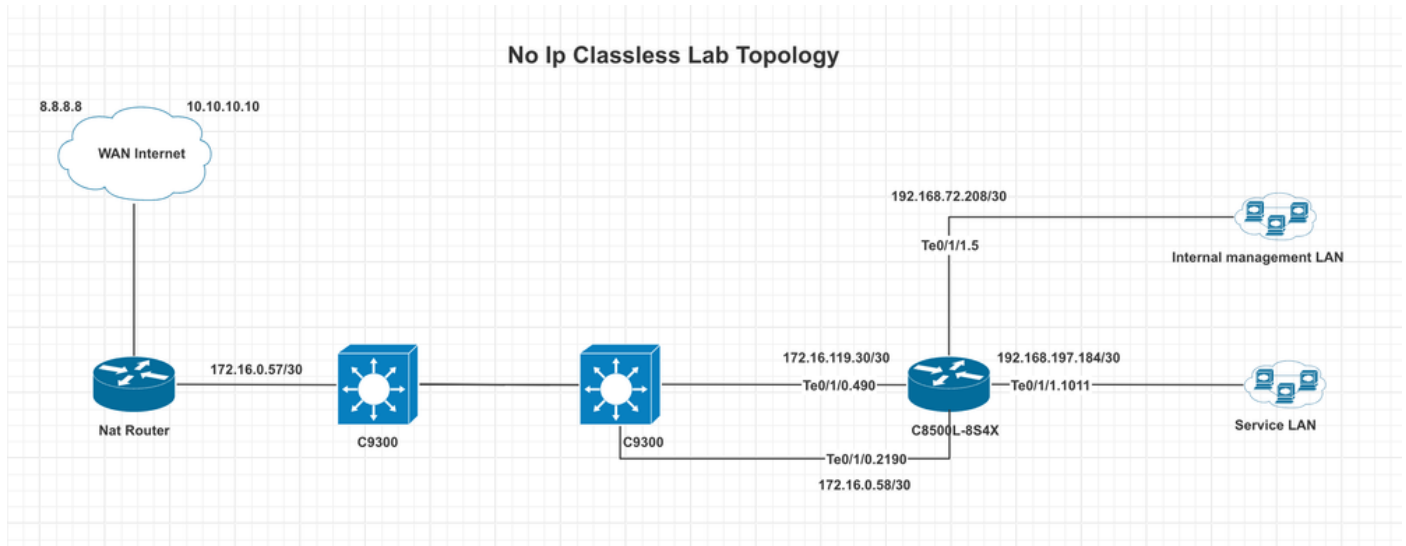
```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
ping 10.10.10.10
```

디바이스는 공용 네트워크 종료 인터페이스 주소를 소스 주소로 올바르게 선택할 수 있으며 Ping에 성공합니다.

토폴로지



문제의 주요 조건

- C8500L은 BGP를 통해 0.0.0.0/0을 학습합니다.
- 라우팅 테이블에 8.0.0.0/8의 주요 네트워크와 관련된 BGP 접두사가 있습니다.
- 사용 가능한 8.8.8.8에 대한 특정 서브넷이 없습니다.
- 컨피그레이션에 ip 클래스가 없습니다.

기본 설정

C8500L 구성:

```
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

```

증상 확인

1. 라우팅 및 CEF 테이블

<#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. 영향을 받는 대상에 ping합니다.

예:

<#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)

정상적인 동작이 필요합니다.

- 기본 경로 지정 WAN 종료에서 트래픽이 전송됩니다.

실제 동작:

- 출력 인터페이스는 공용 WAN 인터페이스이지만 ICMP 메시지의 소스 주소가 비종료 인터페이스 주소로 선택됩니다.
- 연결할 수 없는 백홀 및 VLAN 보안 정책 제한으로 인해 Ping이 실패합니다.

3. 영향을 받지 않는 대상에 ping합니다.

예:

```
<#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)
```

정상 성능:

- 라우팅 조회는 경로 결정에 대해 동일한 클래스 기반 주 네트워크 검사를 트리거하지 않습니다.
- 기본 라우팅 조회가 정상적으로 완료되었습니다.
- Ping은 WAN 종료 인터페이스 주소를 소스 주소로 선택합니다.
- ICMP 통신에 성공했습니다.

근본 원인 분석

클래스풀 메이저 네트워크 조회

8.8.8.8의 경우 RIB에 8.0.0.0/8의 주요 네트워크 정보가 있으므로 no ip classless를 활성화한 후 라우터는 먼저 classful 조회를 수행합니다.

1. 라우터는 목적지 주소 8.8.8.8이 클래스 A 주 네트워크 8.0.0.0/8에 속함을 식별합니다.
2. RIB에는 8.0.0.0/8과 관련된 라우팅 정보가 있습니다.
3. 그런 다음 라우터는 계속해서 8.0.0.0/8 내에서 8.8.8.8과 일치할 수 있는 더 구체적인 서브넷 경로를 검색합니다.
4. 보다 구체적인 서브넷 검색이 실패합니다.

기본 경로가 첫 번째 홉 조회에서 제대로 사용되지 않습니다.

no ip classless 시나리오에서 라우터는 기본 경로를 식별할 수 있지만 RIB 첫 번째 홉 조회의 후속 확인은 일반적으로 전달 경로와 연결된 인터페이스 정보를 반환할 수 없습니다. 내부 조회 프로세스는 궁극적으로 빈 결과(NULL)를 반환합니다.

소스 주소가 기본 인터페이스로 폴백

로컬 생성 트래픽이 RIB 첫 번째 홉 조회에서 올바른 발신 인터페이스 연결 정보를 가져올 수 없는 경우, 소스 주소 선택 로직은 기본 인터페이스 선택 메커니즘으로 돌아갑니다.

이 대체 메커니즘은 선택한 주소가 실제 FIB 발신 인터페이스와 일치함을 보증하지 않습니다. 따라서 내부 LAN 인터페이스 주소와 같이 사용 가능한 모든 로컬 인터페이스 주소를 선택할 수 있습니다.

그 결과, 외견상 모순되는 결과가 발생합니다.

- 실제 출력 인터페이스: WAN 인터페이스
- 실제 다음 홉: 공용 네트워크 출구에서의 다음 홉
- ICMP 소스 주소: 내부 LAN 인터페이스 주소

이것이 Ping 실패의 직접적인 원인입니다.

8.8.8.8이 실패하고 10.10.10.10이 작동하는 이유

대상 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

- 라우팅 테이블에 8.0.0.0/8의 주요 네트워크 접두사가 있습니다.
- no ip classless 명령은 클래스풀 서브넷을 검색하는 동작을 트리거합니다.
- 주 네트워크에서 일치하는 서브넷을 찾지 못하면 첫 번째 홉 조회에서 인터페이스 정보를 정상적으로 반환할 수 없습니다.
- 로컬 ICMP 소스 주소 폴백 선택은 비 내보내기 인터페이스 주소로 설정됩니다.
- Ping에 실패했습니다.

대상 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

- RIB에 10.0.0.0/8에 해당하는 주요 네트워크 항목이 없는 경우 동일한 클래스 서브넷 검사 브랜치를 입력할 수 없습니다.
- 기본 경로는 일반적으로 경로 조회에 사용될 수 있습니다.

- 라우터는 올바른 종료 인터페이스 정보를 얻을 수 있습니다.
- ICMP는 종료 인터페이스 주소를 소스 주소로 사용합니다.
- Ping에 성공했습니다.

따라서 문제의 발생은 무작위가 아닙니다. 대신, 대상 주소에 해당하는 클래스풀 주 네트워크가 라우팅 테이블에 있는지 여부 및 일치하는 더 구체적인 서브넷 경로가 있는지 여부에 따라 달라집니다.

해결 방법

권장 해결 방법

no ip classless를 제거하고 classless 경로 조회를 복원합니다.

```
<#root>
```

```
C8500L#
```

```
configure terminal
```

```
C8500L(config)#
```

```
ip classless
```

```
C8500L(config)#
```

```
end
```



참고: Cisco IOS XE에서는 대개는 ip classless가 기본 동작입니다. 실행 중인 컨피그레이션에 ip classless가 명시적으로 없는 경우 ip classless를 실행하면 권장 동작을 복원할 수 있습니다.

임시 해결 방법

no ip classless를 즉시 수정할 수 없는 경우, 특정 로컬 애플리케이션에 대한 소스 인터페이스를 명시적으로 지정할 수 있습니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

<#root>

C8500L(config)#

ip domain lookup source-interface

C8500L(config)#

ip http client source-interface

Ping 테스트의 경우 소스 주소를 수동으로 지정할 수 있습니다.

<#root>

C8500L#

ping 8.8.8.8 source

또는 Configure static routes for specific addresses는 특정 목적지 주소에 대한 임시/디렉티브 바이 패스 솔루션을 나타냅니다.

<#root>

C8500L(config)#

ip route 8.8.8.8 255.255.255.255 TenGigabitEthernet0/1/0.2190 172.16.0.57

이러한 방법은 특정 애플리케이션 또는 단일 테스트의 소스 주소 문제를 해결할 뿐 ip 클래스가 없는 제거를 대체할 수 없습니다.

트러블슈팅 명령

- show tech-support routing detail

- show ip route supernets-only
- show running-config | ip classless 포함
- show ip route <destination>
- show ip route <major-network> <mask> longer-prefixes
- show ip cef <destination> detail
- show ip route 0.0.0
- show ip bgp <대상>
- debug ip packet <acl> detail
- 디버그 ip icmp
- ip 라우팅 디버그

영향 평가

영향을 받는 트래픽

다음과 같이 소스 주소를 명시적으로 지정하지 않은 로컬 생성 트래픽에 주된 영향을 미칩니다.

- 핑
- 기본 소스 주소 traceroute
- DNS 쿼리
- HTTP/HTTPS 클라이언트 액세스
- Smart Licensing 온라인 등록 또는 커뮤니케이션
- NTP, Syslog, SNMP 등의 관리 플레인 트래픽(지정된 소스 인터페이스 없음)

일반적으로 영향을 받지 않는 트래픽

일반적으로 다음 항목에 직접 영향을 주지 않습니다.

- LAN 측에서 입력되어 라우터에 의해 전달된 트래픽.
- 명확하게 지정된 소스 주소 또는 소스 인터페이스의 로컬 트래픽
- 더 구체적인 라우팅 일치를 가진 트래픽.

그러나 정확한 영향은 여전히 네트워크 백홀 경로, NAT 정책, ACL 및 보안 정책에 따라 달라집니다. 따라서 프로덕션 네트워크에서 중요한 관리 플레인 및 컨트롤 플레인 통신을 완벽하게 확인하는 것이 좋습니다.

최종 결론

기본 경로와 여러 인터페이스 주소가 있는 네트워크에서 no ip classless 명령을 사용하면 특정 목적지 주소의 분류 가능한 라우팅을 위해 실제 포워딩 경로와 연결된 인터페이스 정보를 올바르게 검색하지 못할 수 있습니다.

이 경우 디바이스에서 로컬로 생성된 트래픽에 대한 소스 주소 선택이 경로 의존적이지 않은 인터페이스 선택 논리로 되돌아갈 수 있습니다. 그러면 잘못된 소스 IP를 사용하여 Ping과 같은 로컬 트래픽이 생성됩니다. 소스 IP에 공용 연결 또는 올바른 백홀 경로가 없는 경우 통신이 실패할 수 있습니다.

관련 정보

- [Cisco: IP 클래스 없음](#)
- [확장 ping 및 확장 traceroute 명령 이해](#)

이 번역에 관하여

Cisco는 전 세계 사용자에게 다양한 언어로 지원 콘텐츠를 제공하기 위해 기계 번역 기술과 수작업 번역을 병행하여 이 문서를 번역했습니다. 아무리 품질이 높은 기계 번역이라도 전문 번역가의 번역 결과물만큼 정확하지는 않습니다. Cisco Systems, Inc.는 이 같은 번역에 대해 어떠한 책임도 지지 않으며 항상 원본 영문 문서(링크 제공됨)를 참조할 것을 권장합니다.