أستكشاف أخطاء توجيه الحماية ضد تهديد الطاقة النارية FirePOWER وإصلاحها

المحتويات

المقدمة

يصف هذا المستند كيفية قيام "الدفاع ضد تهديد الطاقة النارية (FTD)" بإعادة توجيه الحزم وتنفيذ مفاهيم توجيه مختلفة.

المتطلبات الأساسية

المتطلبات

- معرفة التوجيه الأساسية

المكونات المستخدمة

تستند المعلومات الواردة في هذه المستند إلى إصدارات البرامج والمكونات المادية التالية:

- الدفاع ضد التهديد Cisco Firepower 41xx، الإصدار 7.1.x
- مركز إدارة Firepower (FMC)، الإصدار 7.1.x

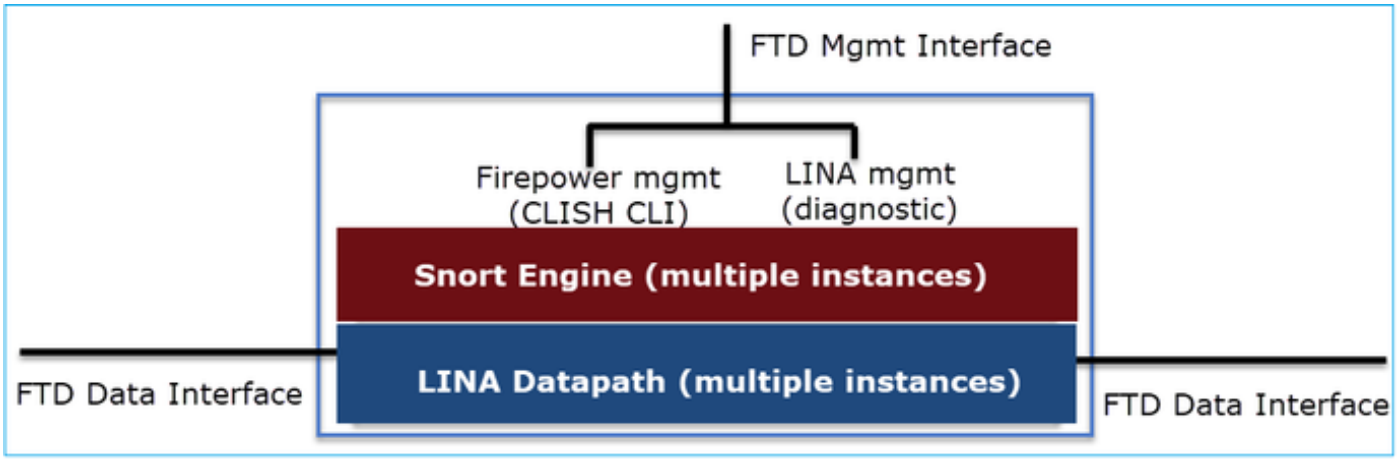
تم إنشاء المعلومات الواردة في هذه المستند من الأجهزة الموجودة في بيئة معملية خاصة. بدأت جميع الأجهزة المُستخدمة في هذه المستند بتكوين ممسوح (افتراضي). إذا كانت شبكتك قيد التشغيل، فتأكد من فهمك للتأثير المحتمل لأي أمر.

معلومات أساسية

آليات إعادة توجيه حزم FTD

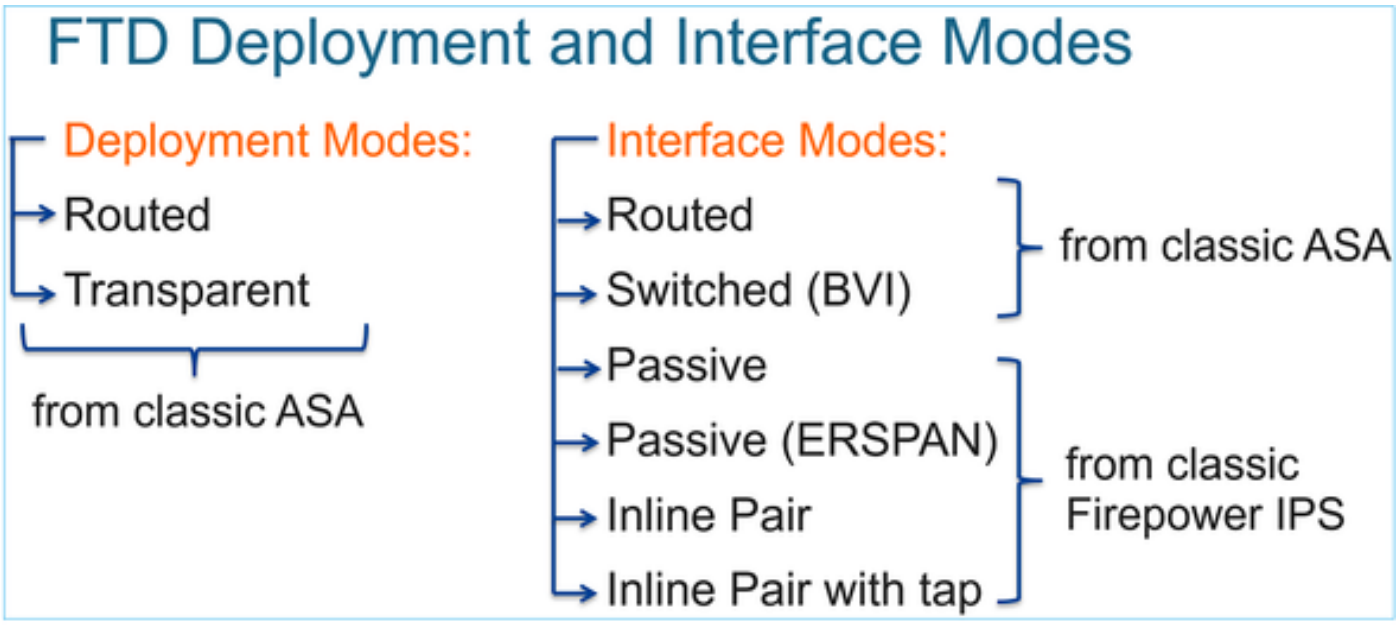
FTD عبارة عن صورة برنامج موحّد تتكون من محركين رئيسيين:

- محرك بيانات (LINA)
- محرك Snort



هما الجزءان الرئيسيان لمستوى بيانات FTD. Snort Engine و DataPath

تعتمد آلية إعادة توجيه مستوى البيانات لـ FTD على وضع الواجهة. تلخص الصورة التالية أوضاع الواجهة المختلفة مع أوضاع نشر "برنامج الإرسال فائق السرعة (FTD)":



يلخص الجدول كيف يقوم FTD بإعادة توجيه الحزم في مستوى البيانات استنادا إلى وضع الواجهة. تسرد آليات إعادة التوجيه حسب الأفضلية:

FTD Deployment mode	FTD Interface mode	Forwarding Mechanism
Routed	Routed	Packet forwarding based on the following order: 1. Connection lookup 2. Nat lookup (xlate) 3. Policy Based Routing (PBR) 4. Global routing table lookup
Routed or Transparent	Switched (BVI)	1. NAT lookup 2. Destination MAC Address L2 Lookup*
Routed or Transparent	Inline Pair	The packet will be forwarded based on the pair configuration.
Routed or Transparent	Inline Pair with Tap	The original packet will be forwarded based on the pair configuration. The copy of the packet will be dropped internally
Routed or Transparent	Passive	The packet is dropped internally
Routed	Passive (ERSPAN)	The packet is dropped internally

* يقوم FTD في الوضع الشفاف بالبحث عن المسار في بعض الحالات:

MAC Address vs. Route Lookups

For traffic within a bridge group, the outgoing interface of a packet is determined by performing a destination MAC address lookup instead of a route lookup.

Route lookups, however, are necessary for the following situations:

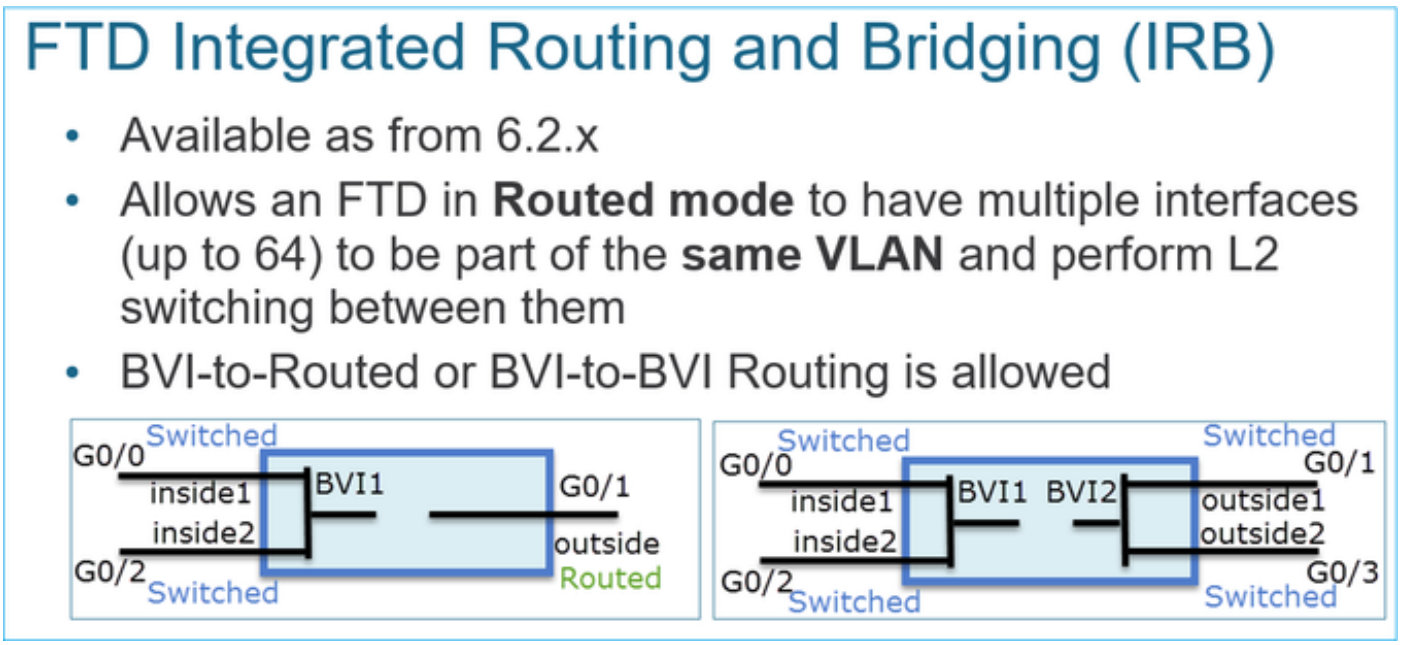
- Traffic originating on the Firepower Threat Defense device—Add a default/static route on the Firepower Threat Defense device for traffic destined for a remote network where a syslog server, for example, is located.
- Voice over IP (VoIP) and TFTP traffic, and the endpoint is at least one hop away—Add a static route on the Firepower Threat Defense device for traffic destined for the remote endpoint so that secondary connections are successful. The Firepower Threat Defense device creates a temporary "pinhole" in the access control policy to allow the secondary connection; and because the connection might use a different set of IP addresses than the primary connection, the Firepower Threat Defense device needs to perform a route lookup to install the pinhole on the correct interface.

  Affected applications include:

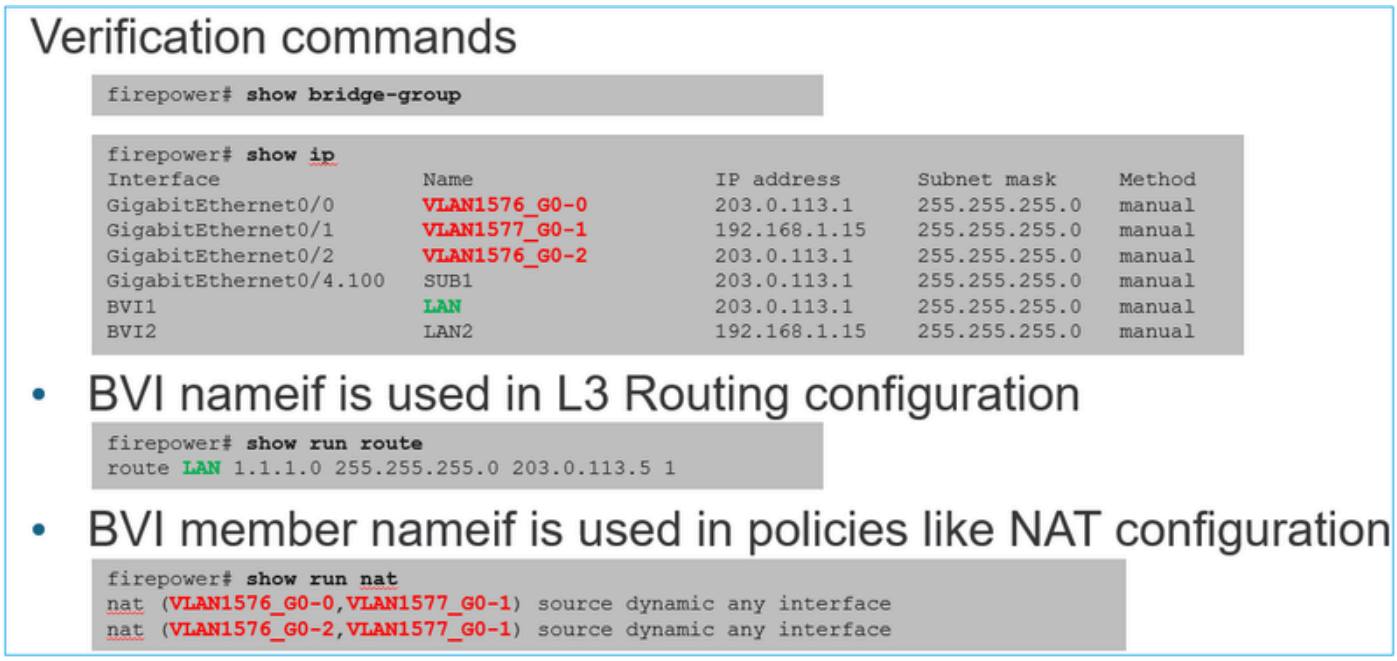
  - H.323
  - RTSP
  - SIP
  - Skinny (SCCP)
  - SQL*Net
  - SunRPC
  - TFTP
- Traffic at least one hop away for which the Firepower Threat Defense device performs NAT—Configure a static route on the Firepower Threat Defense device for traffic destined for the remote network. You also need a static route on the upstream router for traffic destined for the mapped addresses to be sent to the Firepower Threat Defense device.

راجع دليل FMC للحصول على مزيد من التفاصيل.

وكما هو الحال مع إصدار 6.2.x، يدعم برنامج الإرسال فائق السرعة (FTD) التوجيه المتكامل والربط (IRB):



أوامر التحقق من BVI:



نقطة رئيسية

بالنسبة للواجهات الموجهة أو BVIs (IRB)، تستند إعادة توجيه الحزمة إلى هذا الأمر:

- البحث عن الاتصال
- بحث NAT (غاية NAT، يعرف أيضا ب UN-NAT)
- التوجيه القائم على السياسة (PBR)
- بحث جدول التوجيه العمومي

ماذا عن مصدر NAT؟

يتم التحقق من NAT المصدر بعد بحث التوجيه العام.

تركز بقية هذا المستند على وضع الواجهة الموجهة.

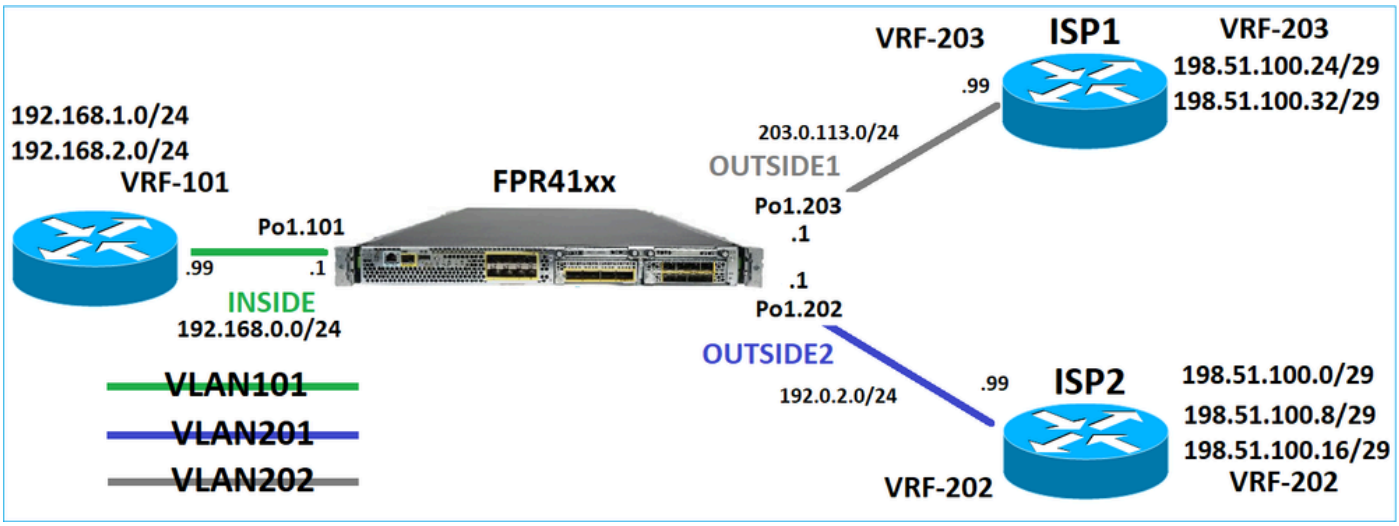
سلوك توجيه مستوى البيانات (LINA)

في وضع الواجهة الموجهة يقوم FTD LINA بإعادة توجيه الحزم في مرحلتين:

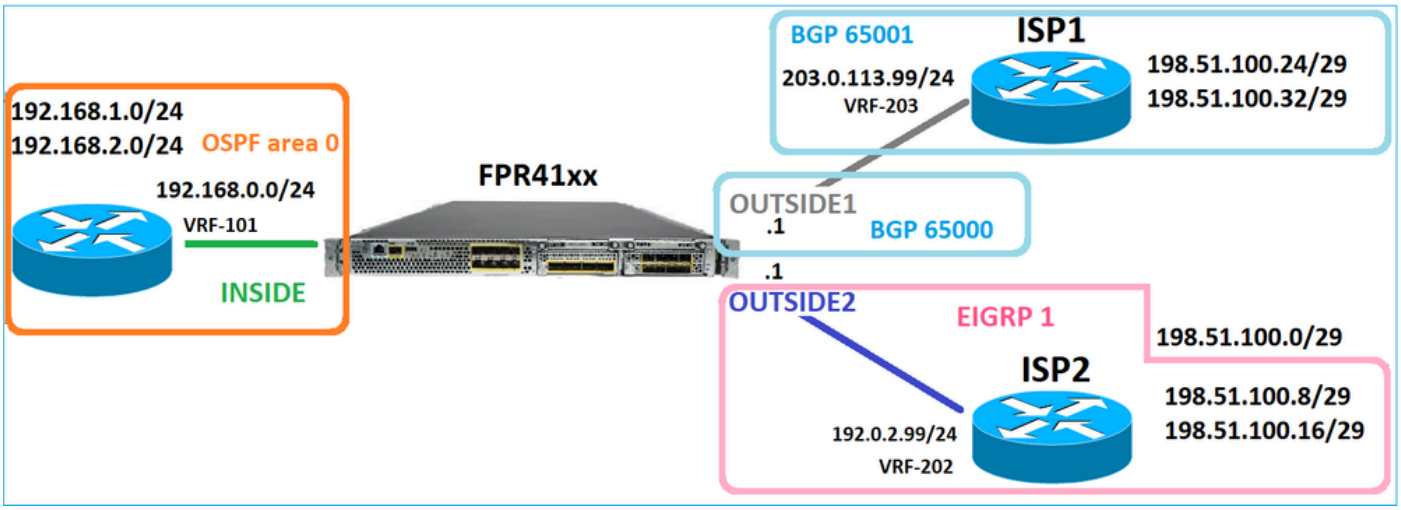
المرحلة 1 - تحديد واجهة الخروج

المرحلة 2 - تحديد الخطوة التالية

خذ بعين الاعتبار هذا الهيكل:



وتصميم التوجيه هذا:



تكوين توجيه FTD:

```
firepower# show run router
router ospf 1
network 192.168.0.0 255.255.255.0 area 0
log-adj-changes
!
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
bgp router-id vrf auto-assign
address-family ipv4 unicast
neighbor 203.0.113.99 remote-as 65001
neighbor 203.0.113.99 ebgp-multihop 255
neighbor 203.0.113.99 transport path-mtu-discovery disable
neighbor 203.0.113.99 activate
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
router eigrp 1
no default-information in
no default-information out
no eigrp log-neighbor-warnings
```

```
no eigrp log-neighbor-changes
network 192.0.2.0 255.255.255.0
!
firepower# show run route
route OUTSIDE2 198.51.100.0 255.255.255.248 192.0.2.99 1
```

قاعدة معلومات توجيه FTD (RIB) - مستوى التحكم:

```
firepower# show route | begin Gate
Gateway of last resort is not set

C 192.0.2.0 255.255.255.0 is directly connected, OUTSIDE2
L 192.0.2.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE2
C 192.168.0.0 255.255.255.0 is directly connected, INSIDE
L 192.168.0.1 255.255.255.255 is directly connected, INSIDE
O 192.168.1.1 255.255.255.255
[110/11] via 192.168.0.99, 01:11:25, INSIDE
O 192.168.2.1 255.255.255.255
[110/11] via 192.168.0.99, 01:11:15, INSIDE
S 198.51.100.0 255.255.255.248 [1/0] via 192.0.2.99, OUTSIDE2
D 198.51.100.8 255.255.255.248
[90/130816] via 192.0.2.99, 01:08:11, OUTSIDE2
D 198.51.100.16 255.255.255.248
[90/130816] via 192.0.2.99, 01:08:04, OUTSIDE2
B 198.51.100.24 255.255.255.248 [20/0] via 203.0.113.99, 00:28:29
B 198.51.100.32 255.255.255.248 [20/0] via 203.0.113.99, 00:28:16
C 203.0.113.0 255.255.255.0 is directly connected, OUTSIDE1
L 203.0.113.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE1
```

جدول توجيه مسار الأمان السريع ل FTD (ASP) المتوافق - مستوى البيانات:

```
firepower# show asp table routing
route table timestamp: 91
in 169.254.1.1 255.255.255.255 identity
in 192.168.0.1 255.255.255.255 identity
in 192.0.2.1 255.255.255.255 identity
in 192.168.1.1 255.255.255.255 via 192.168.0.99, INSIDE
in 192.168.2.1 255.255.255.255 via 192.168.0.99, INSIDE
in 203.0.113.1 255.255.255.255 identity
in 169.254.1.0 255.255.255.248 nlp_int_tap
in 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
in 198.51.100.8 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
in 198.51.100.16 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
in 198.51.100.24 255.255.255.248 via 203.0.113.99 (unresolved, timestamp: 89)
in 198.51.100.32 255.255.255.248 via 203.0.113.99 (unresolved, timestamp: 90)
in 192.168.0.0 255.255.255.0 INSIDE
in 192.0.2.0 255.255.255.0 OUTSIDE2
in 203.0.113.0 255.255.255.0 OUTSIDE1
in ff02::1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in ff02::1:ff01:3 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in ff02::1:ff00:1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in fe80::200:ff:fe01:3 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in fd00:0:0:1::1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
```

```
in fd00:0:0:1:: ffff:ffff:ffff:ffff:: nlp_int_tap
out 255.255.255.255 255.255.255.255 OUTSIDE1
out 203.0.113.1 255.255.255.255 OUTSIDE1
out 203.0.113.0 255.255.255.0 OUTSIDE1
out 224.0.0.0 240.0.0.0 OUTSIDE1
out 255.255.255.255 255.255.255.255 OUTSIDE2
out 192.0.2.1 255.255.255.255 OUTSIDE2
out 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 198.51.100.8 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 198.51.100.16 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 192.0.2.0 255.255.255.0 OUTSIDE2
out 224.0.0.0 240.0.0.0 OUTSIDE2
out 255.255.255.255 255.255.255.255 INSIDE
out 192.168.0.1 255.255.255.255 INSIDE
out 192.168.1.1 255.255.255.255 via 192.168.0.99, INSIDE
out 192.168.2.1 255.255.255.255 via 192.168.0.99, INSIDE
out 192.168.0.0 255.255.255.0 INSIDE
out 224.0.0.0 240.0.0.0 INSIDE
out 255.255.255.255 255.255.255.255 cmi_mgmt_int_tap
out 224.0.0.0 240.0.0.0 cmi_mgmt_int_tap
out 255.255.255.255 255.255.255.255 ha_ctl_nlp_int_tap
out 224.0.0.0 240.0.0.0 ha_ctl_nlp_int_tap
out 255.255.255.255 255.255.255.255 ccl_ha_nlp_int_tap
out 224.0.0.0 240.0.0.0 ccl_ha_nlp_int_tap
out 255.255.255.255 255.255.255.255 nlp_int_tap
out 169.254.1.1 255.255.255.255 nlp_int_tap
out 169.254.1.0 255.255.255.248 nlp_int_tap
out 224.0.0.0 240.0.0.0 nlp_int_tap
out fd00:0:0:1::1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff nlp_int_tap
out fd00:0:0:1:: ffff:ffff:ffff:ffff:: nlp_int_tap
out fe80:: ffc0:: nlp_int_tap
out ff00:: ff00:: nlp_int_tap
out 0.0.0.0 0.0.0.0 via 0.0.0.0, identity
out :: :: via 0.0.0.0, identity
```

النقاط الرئيسية

يحدد FTD (بطريقة مشابهة لجهاز الأمان القابل للتكيف - ASA) واجهة الخروج (الخروج) لحزمة (لذلك، فإنه ينظر إلى الإدخالات 'in' لجدول توجيه ASP). ثم للقارن المحدد، يحاول العثور على الخطوة التالية (لذلك، فإنه ينظر إلى الإدخالات 'out' لجدول توجيه ASP). على سبيل المثال:

```
firepower# show asp table routing | include in.*198.51.100.0
in 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
firepower#
firepower# show asp table routing | include out.*OUTSIDE2
out 255.255.255.255 255.255.255.255 OUTSIDE2
out 192.0.2.1 255.255.255.255 OUTSIDE2
out 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 198.51.100.8 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 198.51.100.16 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 192.0.2.0 255.255.255.0 OUTSIDE2
out 224.0.0.0 240.0.0.0 OUTSIDE2
```

وأخيرا، بالنسبة للخطوة التالية التي تم حلها، يتحقق LINA من ذاكرة تخزين ARP المؤقت لتجاوز صالح.

تؤكد أداة FTD لتتبع الحزم هذه العملية:

```
firepower# packet-tracer input INSIDE icmp 192.168.1.1 8 0 198.51.100.1

Phase: 1
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 7582 ns
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 8474 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 3
Type: ACCESS-LIST
Subtype: log
Result: ALLOW
Elapsed time: 5017 ns
Config:
access-group CSM_FW_ACL_ global
access-list CSM_FW_ACL_ advanced permit ip any any rule-id 268434433
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268434433: ACCESS POLICY: mzafeiro_empty - Default
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268434433: L4 RULE: DEFAULT ACTION RULE
Additional Information:
This packet will be sent to snort for additional processing where a verdict will be reached

Phase: 4
Type: CONN-SETTINGS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 5017 ns
Config:
class-map class-default
match any
policy-map global_policy
class class-default
set connection advanced-options UM_STATIC_TCP_MAP
service-policy global_policy global
Additional Information:

Phase: 5
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Elapsed time: 5017 ns
Config:
```

```
Additional Information:

Phase: 6
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 5017 ns
Config:
Additional Information:

Phase: 7
Type: INSPECT
Subtype: np-inspect
Result: ALLOW
Elapsed time: 57534 ns
Config:
class-map inspection_default
match default-inspection-traffic
policy-map global_policy
class inspection_default
inspect icmp
service-policy global_policy global
Additional Information:

Phase: 8
Type: INSPECT
Subtype: np-inspect
Result: ALLOW
Elapsed time: 3122 ns
Config:
Additional Information:

Phase: 9
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Elapsed time: 29882 ns
Config:
Additional Information:

Phase: 10
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 446 ns
Config:
Additional Information:

Phase: 11
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 20962 ns
Config:
Additional Information:
New flow created with id 178, packet dispatched to next module

Phase: 12
Type: EXTERNAL-INSPECT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 20070 ns
```

```
Config:
Additional Information:
Application: 'SNORT Inspect'

Phase: 13
Type: SNORT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 870592 ns
Config:
Additional Information:
Snort Trace:
Packet: ICMP
Session: new snort session
Snort id 1, NAP id 1, IPS id 0, Verdict PASS
Snort Verdict: (pass-packet) allow this packet

Phase: 14
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Preferred Egress interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 6244 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 15
Type: ADJACENCY-LOOKUP
Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC
Result: ALLOW
Elapsed time: 1784 ns
Config:
Additional Information:
Found adjacency entry for Next-hop 192.0.2.99 on interface OUTSIDE2
Adjacency :Active
MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 5 reference 1

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE2(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 1046760 ns
```

جدول FTD ARP كما يظهر في مستوى التحكم:

```
firepower# show arp
OUTSIDE1 203.0.113.99 4c4e.35fc.fcd8 3051
OUTSIDE2 192.0.2.99 4c4e.35fc.fcd8 5171
```

لفرض قرار ARP:

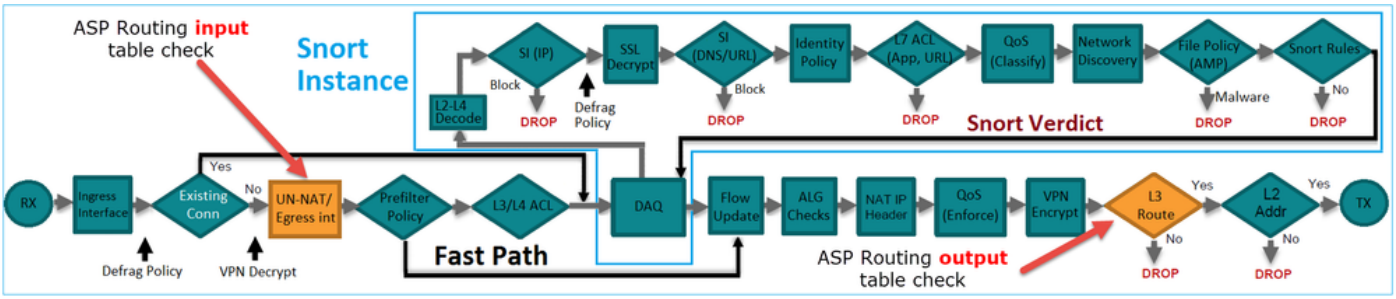
```
firepower# ping 192.168.0.99
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.99, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
firepower# show arp
INSIDE 192.168.0.99 4c4e.35fc.fcd8 45
OUTSIDE1 203.0.113.99 4c4e.35fc.fcd8 32
OUTSIDE2 192.0.2.99 4c4e.35fc.fcd8 1
```

جدول FTD ARP كما يظهر في مستوى البيانات:

```
firepower# show asp table arp

Context: single_vf, Interface: OUTSIDE1
203.0.113.99 Active 4c4e.35fc.fcd8 hits 2 reference 1

Context: single_vf, Interface: OUTSIDE2
192.0.2.99 Active 4c4e.35fc.fcd8 hits 5 reference 0

Context: single_vf, Interface: INSIDE
192.168.0.99 Active 4c4e.35fc.fcd8 hits 5 reference 0

Context: single_vf, Interface: identity
:: Active 0000.0000.0000 hits 0 reference 0
0.0.0.0 Active 0000.0000.0000 hits 848 reference 0

Last clearing of hits counters: Never
```

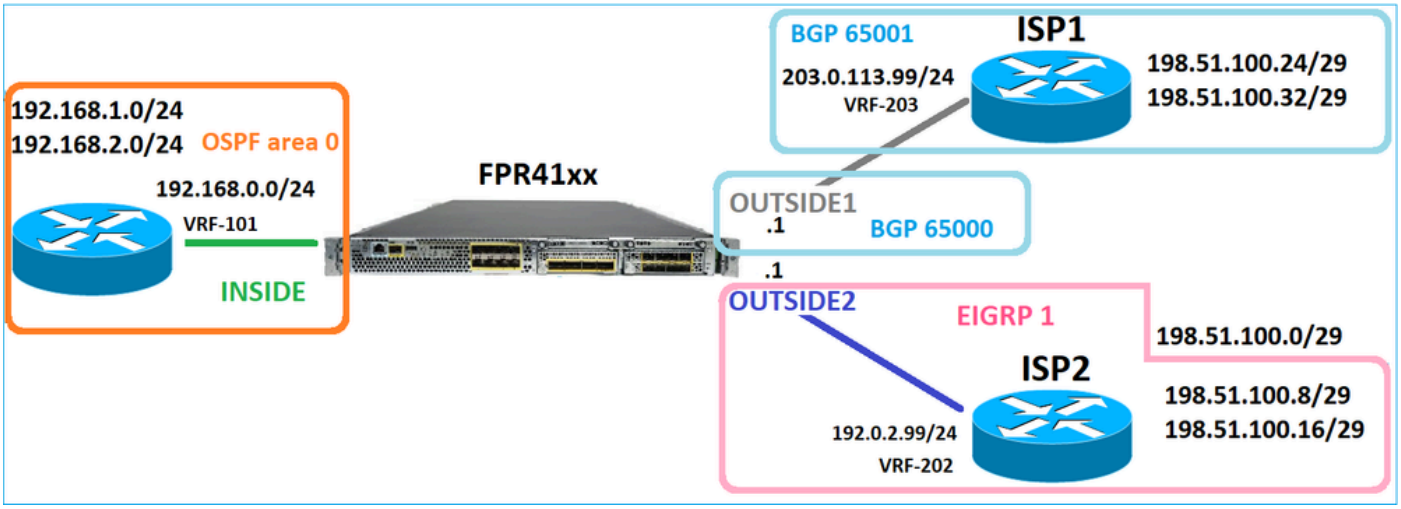
ترتيب عمليات FTD

تعرض الصورة ترتيب العمليات ومكان إجراء فحوصات توجيه ASP للإدخال والإخراج:



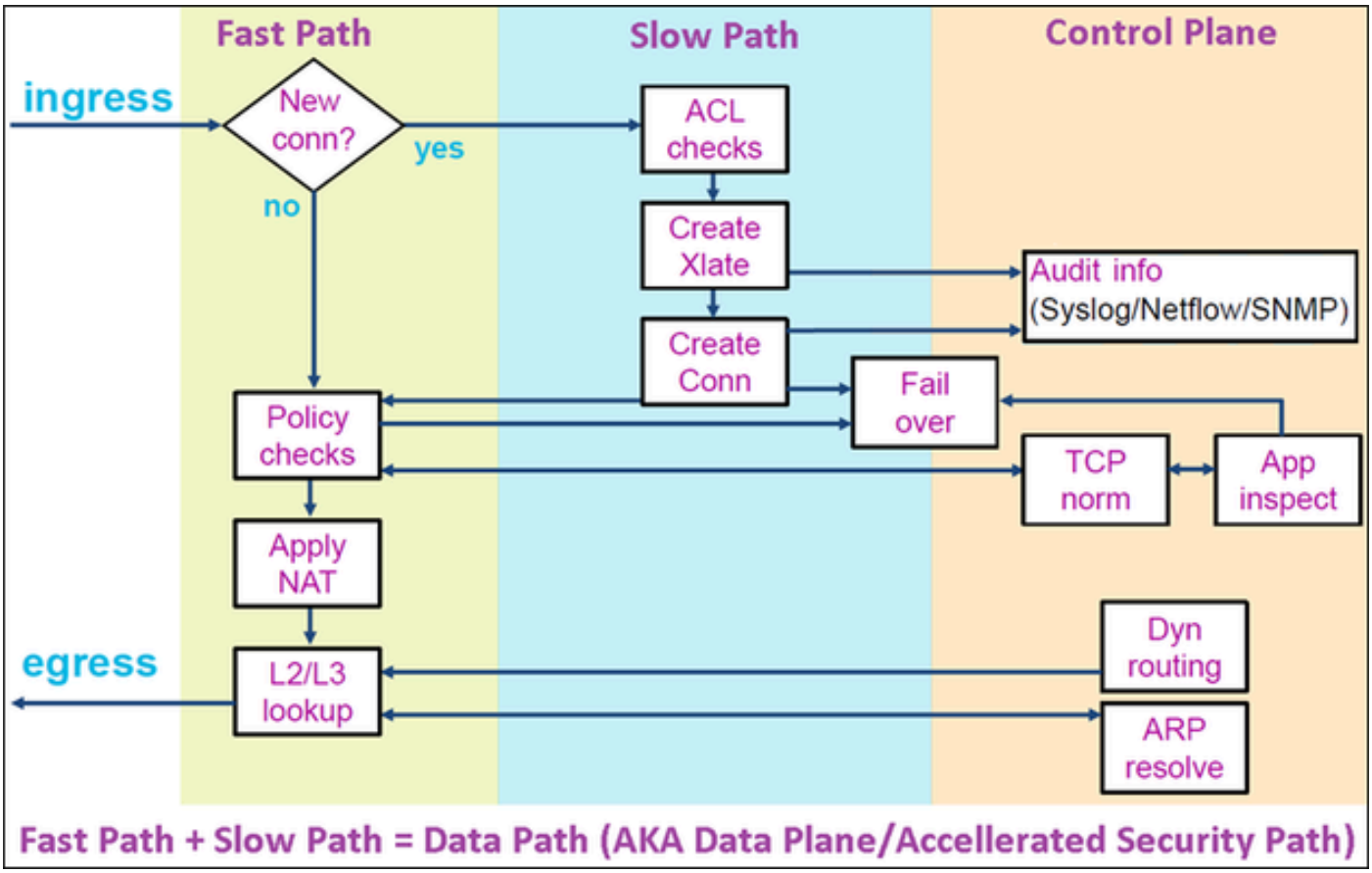
التكوين

الحالة 1 - إعادة التوجيه استنادا إلى البحث عن الاتصال



وكما تمت الإشارة مسبقًا، فإن المكون الرئيسي لمحرك FTD LINA هو عملية DataPath (مثيلات متعددة استنادًا إلى عدد نوى الجهاز). علاوة على ذلك، يتكون DataPath (المعروف أيضًا باسم مسار الأمان السريع - ASP) من مسارين:

1. مسار بطيء = مسؤول عن إنشاء اتصال جديد (يقوم بملء المسار السريع).
2. المسار السريع = يعالج الحزم التي تنتمي إلى الاتصالات المنشأة.



- تعرض أوامر مثل show route و show arp محتويات مستوى التحكم.
- من ناحية أخرى، تعرض أوامر مثل show asp table routing و show asp table arp محتويات ASP (Datapath) وهو ما يتم تطبيقه بالفعل.

تمكين الالتقاط باستخدام التتبع على واجهة FTD Inside:

```
firepower# capture CAPI trace detail interface INSIDE match ip host 192.168.1.1 host 198.51.100.1
```

فتح جلسة عمل Telnet من خلال FTD:

```
Router1# telnet 198.51.100.1 /vrf VRF-101 /source-interface lo1
Trying 198.51.100.1 ... Open
```

تظهر صور FTD الحزم من بداية الاتصال (يتم التقاط مصافحة TCP ثلاثية الإتجاه):

```
firepower# show capture CAPI

26 packets captured

1: 10:50:38.407190 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: S 1306692135:1306692135(0) w
2: 10:50:38.408929 802.1Q vlan#101 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.57734: S 1412677784:1412677784(0) a
3: 10:50:38.409265 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: . ack 1412677785 win 4128
4: 10:50:38.409433 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: P 1306692136:1306692154(18)
5: 10:50:38.409845 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: . ack 1412677785 win 4128
6: 10:50:38.410135 802.1Q vlan#101 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.57734: . ack 1306692154 win 4110
7: 10:50:38.411355 802.1Q vlan#101 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.57734: P 1412677785:1412677797(12)
8: 10:50:38.413049 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: P 1306692154:1306692157(3) a
9: 10:50:38.413140 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: P 1306692157:1306692166(9) a
10: 10:50:38.414071 802.1Q vlan#101 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.57734: . 1412677797:1412678322(525)
...
```

تتبع الحزمة الأولى (TCP SYN). يمر هذا بطء مرور، وفحص شامل لـ FTD LINA من خلال من طبق الأصل هذه الحالة تحشد يتم في:

```
firepower# show capture CAPI packet-number 1 trace

26 packets captured

   1: 10:50:38.407190 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: S 1306692135:1306692135(0)
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 4683 ns
Config:
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1505f1d17940, priority=13, domain=capture, deny=false
hits=1783, user_data=0x1505f2096910, cs_id=0x0, l3_type=0x0
src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
dst mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
input_ifc=INSIDE, output_ifc=any
```

```
Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 4683 ns
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1502a7ba4d40, priority=1, domain=permit, deny=false
hits=28, user_data=0x0, cs_id=0x0, l3_type=0x8
src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
dst mac=0000.0000.0000, mask=0100.0000.0000
input_ifc=INSIDE, output_ifc=any

Phase: 3
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 5798 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 4
Type: ACCESS-LIST
Subtype: log
Result: ALLOW
Elapsed time: 3010 ns
Config:
access-group CSM_FW_ACL_ global
access-list CSM_FW_ACL_ advanced permit ip any any rule-id 268434433
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268434433: ACCESS POLICY: mzafeiro_empty - Default
access-list CSM_FW_ACL_ remark rule-id 268434433: L4 RULE: DEFAULT ACTION RULE
Additional Information:
This packet will be sent to snort for additional processing where a verdict will be reached
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1505f1e2e980, priority=12, domain=permit, deny=false
hits=4, user_data=0x15024a56b940, cs_id=0x0, use_real_addr, flags=0x0, protocol=0
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, ifc=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, ifc=any,, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=any, output_ifc=any

Phase: 5
Type: CONN-SETTINGS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 3010 ns
Config:
class-map class-default
match any
policy-map global_policy
class class-default
set connection advanced-options UM_STATIC_TCP_MAP
service-policy global_policy global
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1505f1f18bc0, priority=7, domain=conn-set, deny=false
hits=4, user_data=0x1505f1f13f70, cs_id=0x0, use_real_addr, flags=0x0, protocol=0
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
```

```
input_ifc=INSIDE(vrfid:0), output_ifc=any

Phase: 6
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Elapsed time: 3010 ns
Config:
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x15052e96b150, priority=0, domain=nat-per-session, deny=false
hits=125, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, use_real_addr, flags=0x0, protocol=6
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=any, output_ifc=any

Phase: 7
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 3010 ns
Config:
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1502a7bacde0, priority=0, domain=inspect-ip-options, deny=true
hits=19, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, flags=0x0, protocol=0
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=INSIDE(vrfid:0), output_ifc=any

Phase: 8
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Elapsed time: 52182 ns
Config:
Additional Information:
Reverse Flow based lookup yields rule:
in id=0x15052e96b150, priority=0, domain=nat-per-session, deny=false
hits=127, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, use_real_addr, flags=0x0, protocol=6
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=any, output_ifc=any

Phase: 9
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 892 ns
Config:
Additional Information:
Reverse Flow based lookup yields rule:
in id=0x1502a7f9b460, priority=0, domain=inspect-ip-options, deny=true
hits=38, user_data=0x0, cs_id=0x0, reverse, flags=0x0, protocol=0
src ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any
dst ip/id=0.0.0.0, mask=0.0.0.0, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=OUTSIDE2(vrfid:0), output_ifc=any

Phase: 10
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
```

```
Elapsed time: 25422 ns
Config:
Additional Information:
New flow created with id 244, packet dispatched to next module
Module information for forward flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_snort
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_translate
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Module information for reverse flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_translate
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_snort
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Phase: 11
Type: EXTERNAL-INSPECT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 36126 ns
Config:
Additional Information:
Application: 'SNORT Inspect'

Phase: 12
Type: SNORT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 564636 ns
Config:
Additional Information:
Snort Trace:
Packet: TCP, SYN, seq 182318660
Session: new snort session
AppID: service unknown (0), application unknown (0)
Snort id 28, NAP id 1, IPS id 0, Verdict PASS
Snort Verdict: (pass-packet) allow this packet

Phase: 13
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Preferred Egress interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 7136 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 14
Type: ADJACENCY-LOOKUP
```

```
Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC
Result: ALLOW
Elapsed time: 2230 ns
Config:
Additional Information:
Found adjacency entry for Next-hop 192.0.2.99 on interface OUTSIDE2
Adjacency :Active
MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 10 reference 1

Phase: 15
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 5352 ns
Config:
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
out id=0x150521389870, priority=13, domain=capture, deny=false
hits=1788, user_data=0x1505f1d2b630, cs_id=0x0, l3_type=0x0
src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
dst mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
input_ifc=OUTSIDE2, output_ifc=any

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE2(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 721180 ns

1 packet shown
firepower#
```

تتبع حزمة مدخل أخرى من نفس التدفق. الحزمة التي تطابق اتصال نشط:

```
firepower# show capture CAPI packet-number 3 trace

33 packets captured

3: 10:50:38.409265 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.57734 > 198.51.100.1.23: . ack 1412677785 win 4128
Phase: 1
Type: CAPTURE
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 2676 ns
Config:
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1505f1d17940, priority=13, domain=capture, deny=false
hits=105083, user_data=0x1505f2096910, cs_id=0x0, l3_type=0x0
src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
dst mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
input_ifc=INSIDE, output_ifc=any
```

```
Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 2676 ns
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
Forward Flow based lookup yields rule:
in id=0x1502a7ba4d40, priority=1, domain=permit, deny=false
hits=45, user_data=0x0, cs_id=0x0, l3_type=0x8
src mac=0000.0000.0000, mask=0000.0000.0000
dst mac=0000.0000.0000, mask=0100.0000.0000
input_ifc=INSIDE, output_ifc=any

Phase: 3
Type: FLOW-LOOKUP
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 1338 ns
Config:
Additional Information:
Found flow with id 2552, using existing flow
Module information for forward flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_snort
snp_fp_translate
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Module information for reverse flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_translate
snp_fp_snort
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Phase: 4
Type: EXTERNAL-INSPECT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 16502 ns
Config:
Additional Information:
Application: 'SNORT Inspect'

Phase: 5
Type: SNORT
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 12934 ns
Config:
Additional Information:
Snort Trace:
Packet: TCP, ACK, seq 1306692136, ack 1412677785
```

```
AppID: service unknown (0), application unknown (0)
Snort id 19, NAP id 1, IPS id 0, Verdict PASS
Snort Verdict: (pass-packet) allow this packet

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 36126 ns

1 packet shown
firepower#
```

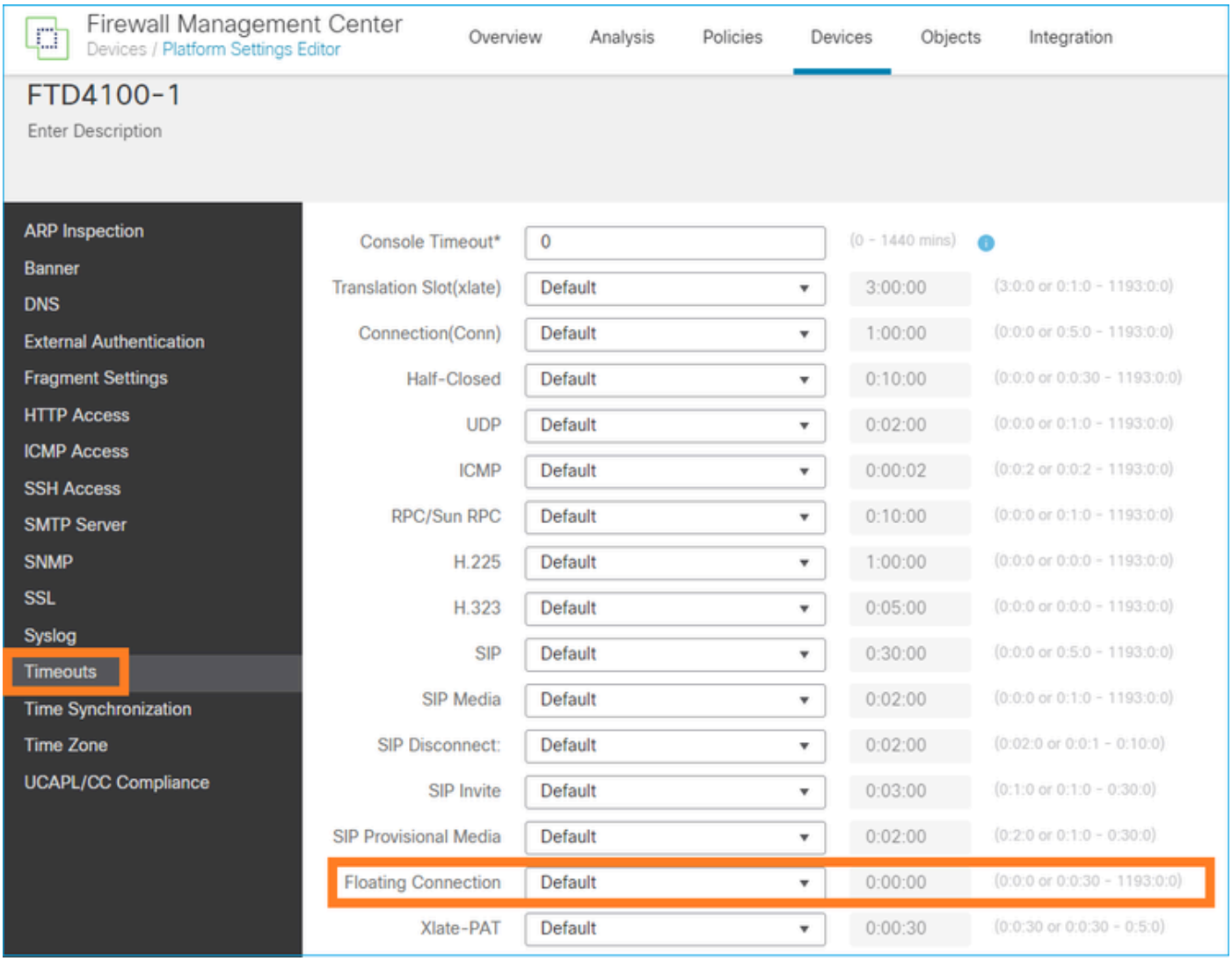
مهلة التعويم

المشكلة

يمكن أن يؤدي عدم إستقرار المسار المؤقت إلى إنشاء إتصالات UDP طويلة الأجل (خاصة بالفيلة) من خلال FTD من خلال واجهات FTD مختلفة أكثر من المطلوب.

الحل

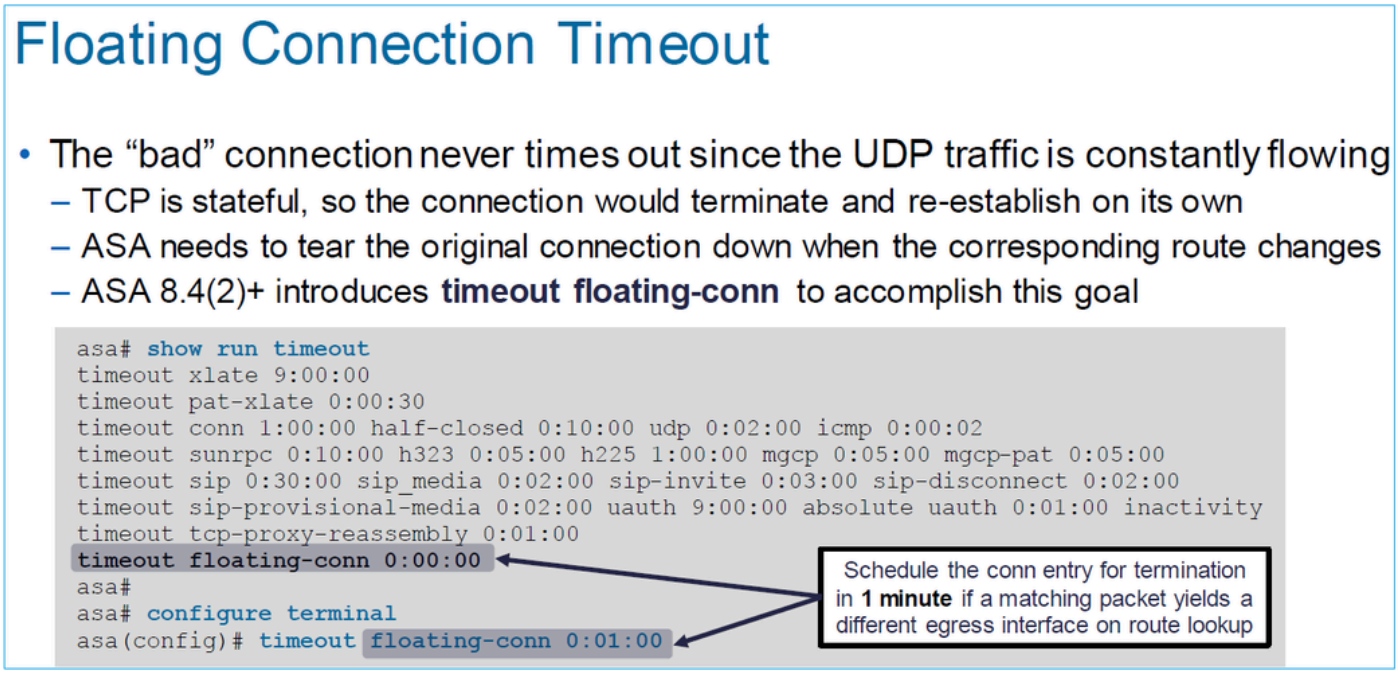
لإصلاح ذلك، قم بتعيين الفاصل الزمني للمهلة إلى قيمة مختلفة عن القيمة الافتراضية المعطلة:



من مرجع الأوامر:

floating-conn	When multiple routes exist to a network with different metrics, the ASA uses the one with the best metric at the time of connection creation. If a better route becomes available, then this timeout lets connections be closed so a connection can be reestablished to use the better route. The default is 0 (the connection never times out). To make it possible to use better routes, set the timeout to a value between 0:0:30 and 1193:0:0.

لمزيد من التفاصيل، راجع دراسة الحالة: يفشل إتصالات UDP بعد إعادة التحميل من جلسة CiscoLive BRKSEC-3020:



مهلة Conn-holddown

المشكلة

يهبط المسار (تتم إزالته)، ولكن حركة المرور تطابق اتصال ثابت.

الحل

تمت إضافة ميزة المهلة conn-holddown على ASA 9.6.2. يتم تمكين الميزة بشكل افتراضي، ولكن حاليا (7.1.x) غير مدعوم بواسطة واجهة مستخدم FMC أو FlexConfig.
التحسينات ذات الصلة: ENH: عدم توفر مهلة التوقف للتكوين في FMC

من دليل ASA CLI:

conn-holddown	How long the system should maintain a connection when the route used by the connection no longer exists or is inactive. If the route does not become active within this holddown period, the connection is freed. The purpose of the connection holddown timer is to reduce the effect of route flapping, where routes might come up and go down quickly. You can reduce the holddown timer to make route convergence happen more quickly. The default is 15 seconds, the range is 00:00:00 to 00:00:15.

```
firepower# show run all timeout
timeout xlate 3:00:00
timeout pat-xlate 0:00:30
timeout conn 1:00:00 half-closed 0:10:00 udp 0:02:00 sctp 0:02:00 icmp 0:00:02
timeout sunrpc 0:10:00 h323 0:05:00 h225 1:00:00 mgcp 0:05:00 mgcp-pat 0:05:00
timeout sip 0:30:00 sip_media 0:02:00 sip-invite 0:03:00 sip-disconnect 0:02:00
timeout sip-provisional-media 0:02:00 uauth 0:05:00 absolute
timeout tcp-proxy-reassembly 0:00:30
timeout floating-conn 0:00:00
timeout conn-holddown 0:00:15
timeout igp stale-route 0:01:10
```

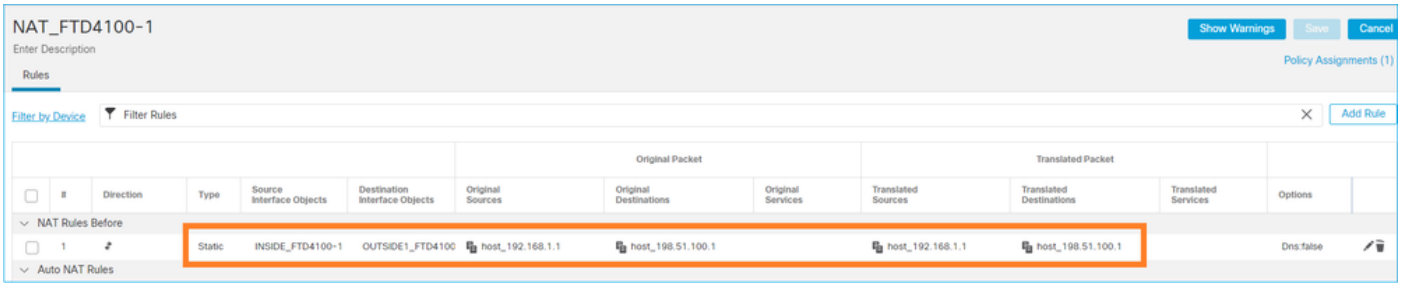
الحالة 2 - إعادة التوجيه استنادا إلى بحث NAT

المتطلبات

شكلت هذا nat قاعدة:

- النوع: ثابت
- واجهة المصدر: داخل
- الواجهة الوجهة: خارج 1
- المصدر الأصلي: 192.168.1.1
- الوجهة الأصلية: 198.51.100.1
- المصدر المترجم: 192.168.1.1
- الوجهة المترجمة: 198.51.100.1

الحل



قاعدة NAT المنشورة على واجهة سطر الأوامر (CLI) الخاصة ب FTD:

```
firepower# show run nat
nat (INSIDE,OUTSIDE1) source static host_192.168.1.1 host_192.168.1.1 destination static host_198.51.10
firepower# show nat
Manual NAT Policies (Section 1)
1 (INSIDE) to (OUTSIDE1) source static host_192.168.1.1 host_192.168.1.1 destination static host_198.51
translate_hits = 0, untranslate_hits = 0
```

تكوين 3 لقطات:

```
firepower# capture CAPI trace detail interface INSIDE match ip host 192.168.1.1 host 198.51.100.1
firepower# capture CAPO1 interface OUTSIDE1 match ip host 192.168.1.1 any
firepower# capture CAPO2 interface OUTSIDE2 match ip host 192.168.1.1 any
firepower# show capture
capture CAPI type raw-data trace detail interface INSIDE [Capturing - 0 bytes]
match ip host 192.168.1.1 host 198.51.100.1
capture CAPO1 type raw-data interface OUTSIDE1 [Capturing - 0 bytes]
match ip host 192.168.1.1 any
capture CAPO2 type raw-data interface OUTSIDE2 [Capturing - 0 bytes]
```

```
match ip host 192.168.1.1 any
```

ابدأ جلسة عمل على برنامج Telnet من 192.168.1.1 إلى 198.51.100.1:

```
Router1# telnet 198.51.100.1 /vrf VRF-101 /source-interface lo1
Trying 198.51.100.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
```

تصل الحزم إلى FTD، ولكن ال شيء يترك خارج 1 أو خارج 2 قارن:

```
firepower# show capture
capture CAPI type raw-data trace detail interface INSIDE [Capturing - 156 bytes]
match ip host 192.168.1.1 host 198.51.100.1
capture CAPO1 type raw-data interface OUTSIDE1 [Capturing - 0 bytes]
match ip host 192.168.1.1 any
capture CAPO2 type raw-data interface OUTSIDE2 [Capturing - 0 bytes]
match ip host 192.168.1.1 any
```

تتبع حزمة نظام TCP. توضح المرحلة 3 (UN-NAT) أن NAT (UN-NAT بشكل خاص) حول الحزمة إلى الواجهة Outside1 للبحث عن الخطوة التالية:

```
firepower# show capture CAPI
2 packets captured
1: 11:22:59.179678 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.38790 > 198.51.100.1.23: S 1174675193:1174675193(0) w
2: 11:23:01.179632 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.38790 > 198.51.100.1.23: S 1174675193:1174675193(0) w
2 packets shown
firepower#
```

```
firepower# show capture CAPI packet-number 1 trace detail

2 packets captured

1: 11:22:59.179678 4c4e.35fc.fcd8 00be.75f6.1dae 0x8100 Length: 62
802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.38790 > 198.51.100.1.23: S [tcp sum ok] 1174675193:1174675193(0) win 412
...

Phase: 3
Type: UN-NAT
Subtype: static
Result: ALLOW
Elapsed time: 6244 ns
Config:
```

```
nat (INSIDE,OUTSIDE1) source static host_192.168.1.1 host_192.168.1.1 destination static host_198.51.10
Additional Information:
NAT divert to egress interface OUTSIDE1(vrfid:0)
Untranslate 198.51.100.1/23 to 198.51.100.1/23

...
Phase: 12
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 25422 ns
Config:
Additional Information:
New flow created with id 2614, packet dispatched to next module
Module information for forward flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_snort
snp_fp_tcp_proxy
snp_fp_translate
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat


Phase: 15
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Preferred Egress interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 8028 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 16
Type: SUBOPTIMAL-LOOKUP
Subtype: suboptimal next-hop
Result: ALLOW
Elapsed time: 446 ns
Config:
Additional Information:
Input route lookup returned ifc OUTSIDE2 is not same as existing ifc OUTSIDE1

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE1(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: drop
Time Taken: 777375 ns
Drop-reason: (no-adjacency) No valid adjacency, Drop-location: frame 0x00005577204a7287 flow (NA)/NA


1 packet shown
```

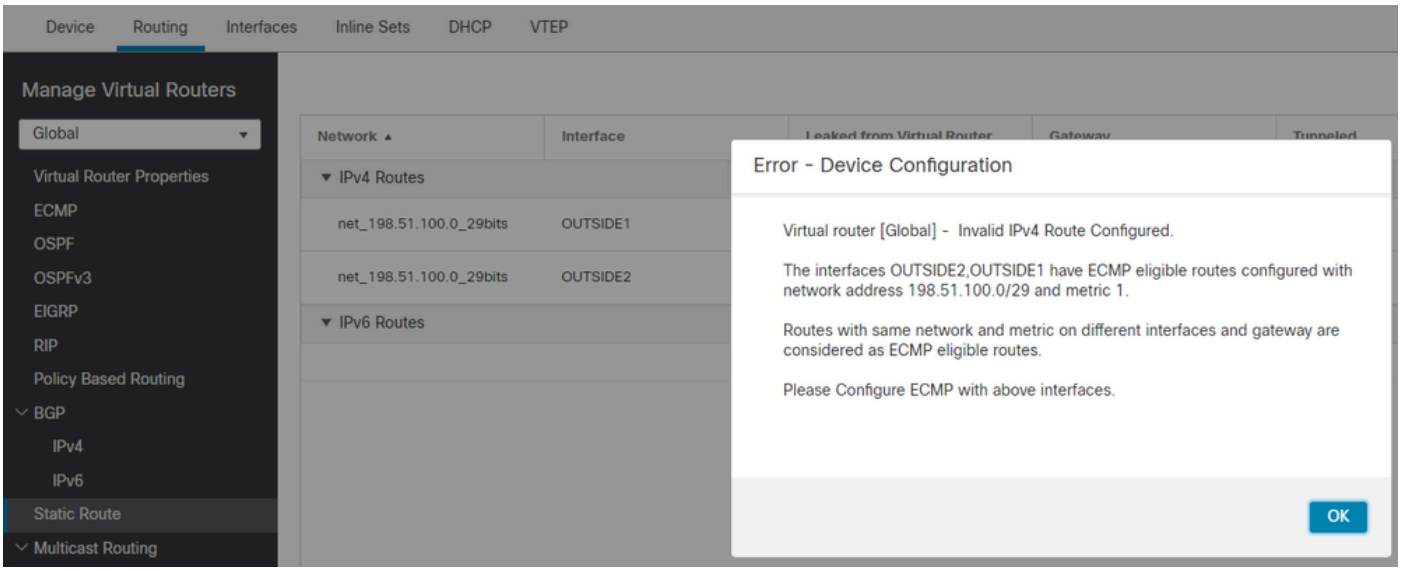
في هذه الحالة، يعني البحث دون الأمثل أن واجهة الخروج التي تم تحديدها بواسطة عملية NAT (خارج1) تختلف عن واجهة الخروج المحددة في جدول إدخال ASP:

```
firepower# show asp table routing | include 198.51.100.0
in 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
out 198.51.100.0 255.255.255.248 via 192.0.2.99, OUTSIDE2
```

الحل البديل المحتمل هو إضافة مسار ساكن إستاتيكي عائم على الواجهة الخارجية1:

```
firepower# show run route
route OUTSIDE2 198.51.100.0 255.255.255.248 192.0.2.99 1
route OUTSIDE1 198.51.100.0 255.255.255.248 203.0.113.99 200
```

ملاحظة: إذا حاولت إضافة مسار ثابت بنفس المقياس الموجود بالفعل، يظهر هذا الخطأ:



ملاحظة: لم يتم تثبيت المسار العائم بمقياس المسافة 255 في جدول التوجيه.

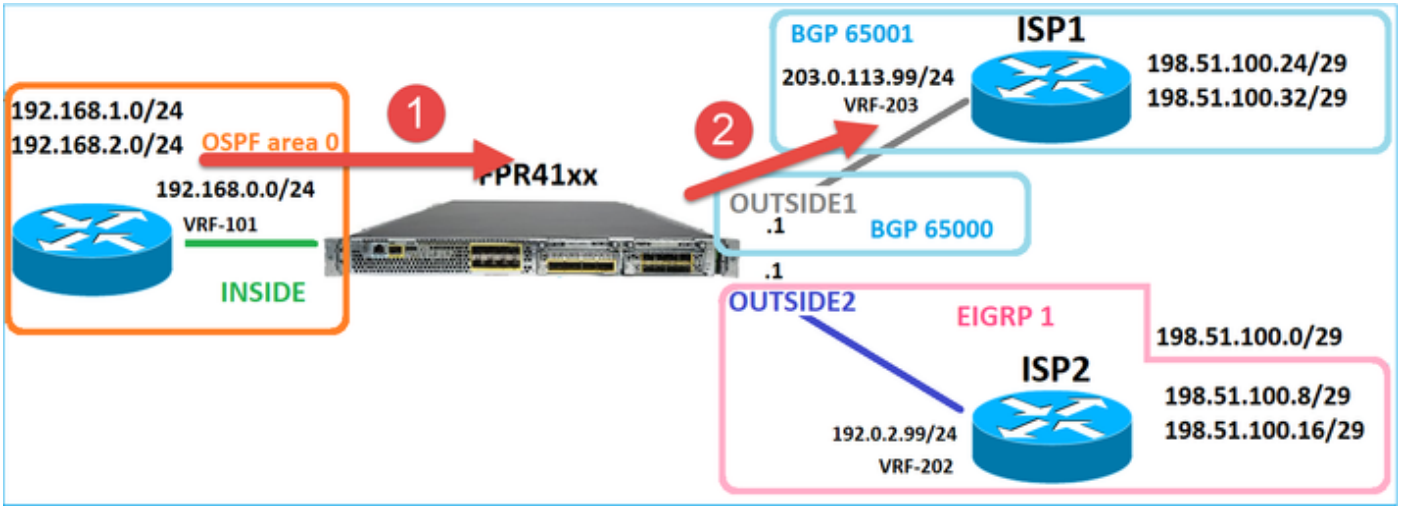
حاولت أن telnet أن هناك ربط أرسلت من خلال ال FTD:

```
Router1# telnet 198.51.100.1 /vrf VRF-101 /source-interface lo1
Trying 198.51.100.1 ...
% Connection timed out; remote host not responding
```

```
firepower# show capture
capture CAPI type raw-data trace detail interface INSIDE [Capturing - 156 bytes]
```

```
match ip host 192.168.1.1 host 198.51.100.1
capture CAPO1 type raw-data interface OUTSIDE1 [Capturing - 312 bytes]
match ip host 192.168.1.1 any
capture CAPO2 type raw-data interface OUTSIDE2 [Capturing - 386 bytes]
match ip host 192.168.1.1 any
```

يوضح تتبع الحزمة أن الحزم تتم إعادة توجيهها إلى واجهة ISP1 (خارج1) بدلا من ISP2 بسبب البحث عن NAT:




```
firepower# show capture CAPI packet-number 1 trace

2 packets captured

1: 09:03:02.773962 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.16774 > 198.51.100.1.23: S 2910053251:2910053251(0) w
...

Phase: 3
Type: UN-NAT
Subtype: static
Result: ALLOW
Elapsed time: 4460 ns
Config:
nat (INSIDE,OUTSIDE1) source static host_192.168.1.1 host_192.168.1.1 destination static host_198.51.10
Additional Information:
NAT divert to egress interface OUTSIDE1(vrfid:0)
Untranslate 198.51.100.1/23 to 198.51.100.1/23

...

Phase: 12
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 29436 ns
Config:
Additional Information:
New flow created with id 2658, packet dispatched to next module
Module information for forward flow ...
snp_fp_inspect_ip_options
snp_fp_tcp_normalizer
```

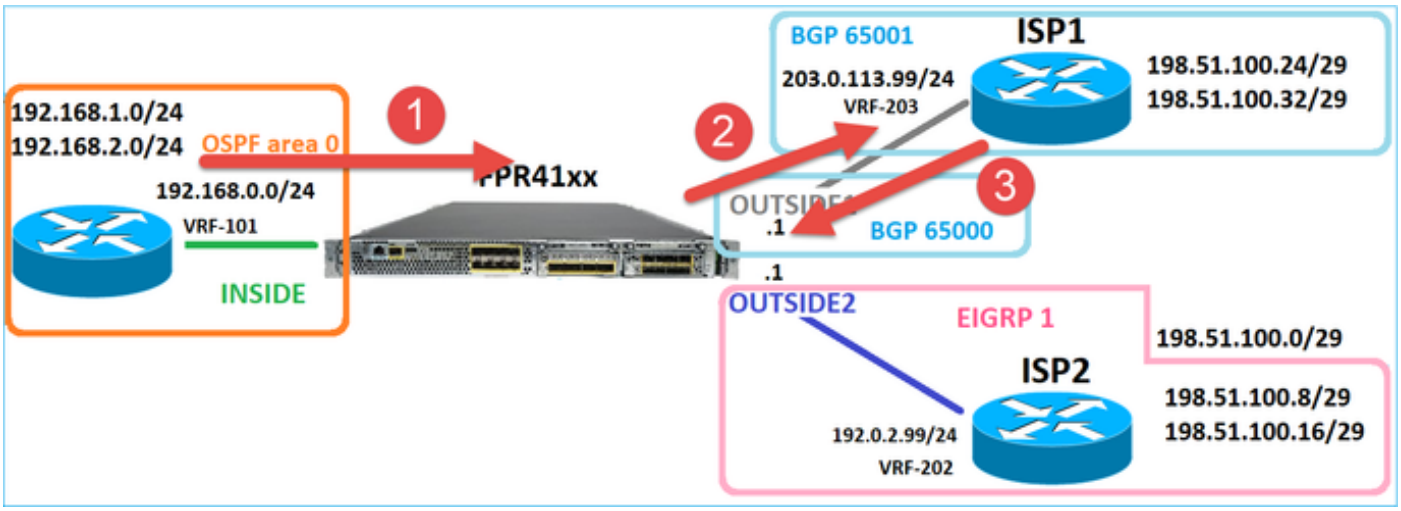
```
snp_fp_snort
snp_fp_translate
snp_fp_tcp_normalizer
snp_fp_adjacency
snp_fp_fragment
snp_ifc_stat

Phase: 15
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Preferred Egress interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 5798 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 16
Type: SUBOPTIMAL-LOOKUP
Subtype: suboptimal next-hop
Result: ALLOW
Elapsed time: 446 ns
Config:
Additional Information:
Input route lookup returned ifc OUTSIDE2 is not same as existing ifc OUTSIDE1

Phase: 17
Type: NEXTHOP-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Lookup Nexthop on interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 1784 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 203.0.113.99 using egress ifc OUTSIDE1(vrfid:0)

Phase: 18
Type: ADJACENCY-LOOKUP
Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC
Result: ALLOW
Elapsed time: 1338 ns
Config:
Additional Information:
Found adjacency entry for Next-hop 203.0.113.99 on interface OUTSIDE1
Adjacency :Active
MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 106 reference 2
...

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE1(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 723409 ns


1 packet shown
firepower#
```

ومن المثير للاهتمام، في هذه الحالة، أن هناك حزم موضحة على الداخل وكل واجهات الخروج:

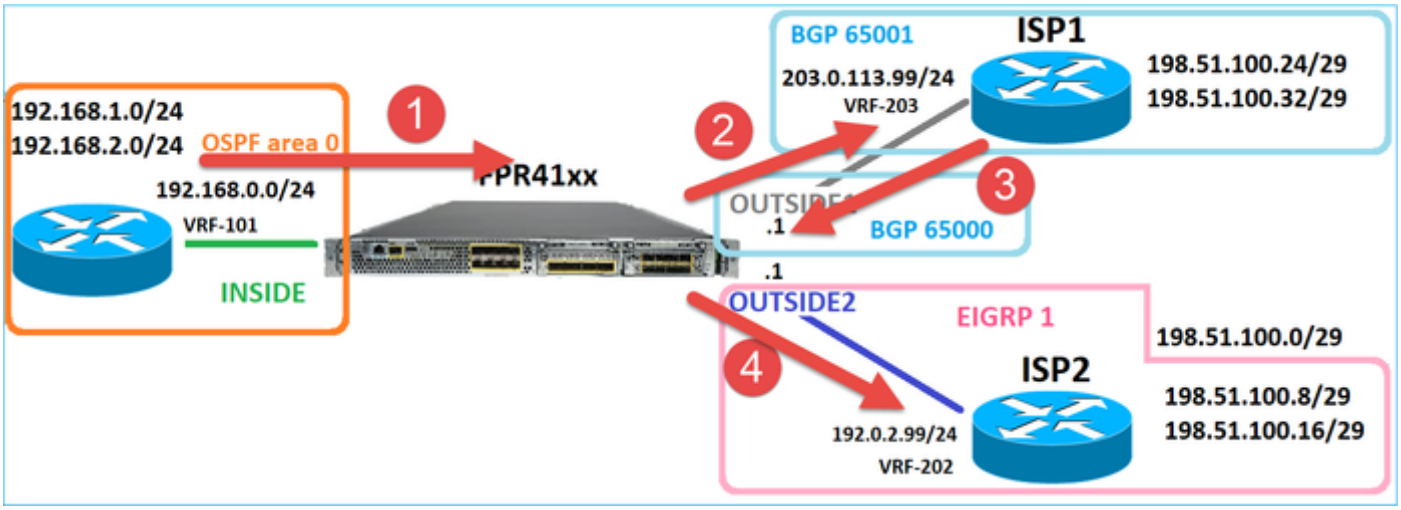
```
firepower# show capture CAPI

2 packets captured

1: 09:03:02.773962 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3031010184:3031010184(0) w
2: 09:03:05.176565 802.1Q vlan#101 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3031010184:3031010184(0) w
2 packets shown
firepower# show capture CAPO1

4 packets captured

1: 09:03:02.774358 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3249840142:3249840142(0) w
2: 09:03:02.774557 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3249840142:3249840142(0) w
3: 09:03:05.176702 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3249840142:3249840142(0) w
4: 09:03:05.176870 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3249840142:3249840142(0) w
4 packets shown
firepower# show capture CAPO2

5 packets captured

1: 09:03:02.774679 802.1Q vlan#202 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 194652172:194652172(0) win
2: 09:03:02.775457 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.32134: S 4075003210:4075003210(0) a
3: 09:03:05.176931 802.1Q vlan#202 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 194652172:194652172(0) win
4: 09:03:05.177282 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.32134: . ack 194652173 win 4128
5: 09:03:05.180517 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.32134: S 4075003210:4075003210(0) a
```

تتضمن تفاصيل الحزمة معلومات عنوان MAC، ويكشف تتبع للحزم على واجهات OUTSIDE1 و OUTSIDE2 مسار الحزم:

```
firepower# show capture CAPO1 detail

4 packets captured

1: 09:03:02.774358 00be.75f6.1dae 4c4e.35fc.fcd8 0x8100 Length: 62
802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S [tcp sum ok] 3249840142:3249840142(0) win 412
2: 09:03:02.774557 4c4e.35fc.fcd8 00be.75f6.1dae 0x8100 Length: 62
802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S [tcp sum ok] 3249840142:3249840142(0) win 412
3: 09:03:05.176702 00be.75f6.1dae 4c4e.35fc.fcd8 0x8100 Length: 62
802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S [tcp sum ok] 3249840142:3249840142(0) win 412
4: 09:03:05.176870 4c4e.35fc.fcd8 00be.75f6.1dae 0x8100 Length: 62
802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S [tcp sum ok] 3249840142:3249840142(0) win 412
4 packets shown
```



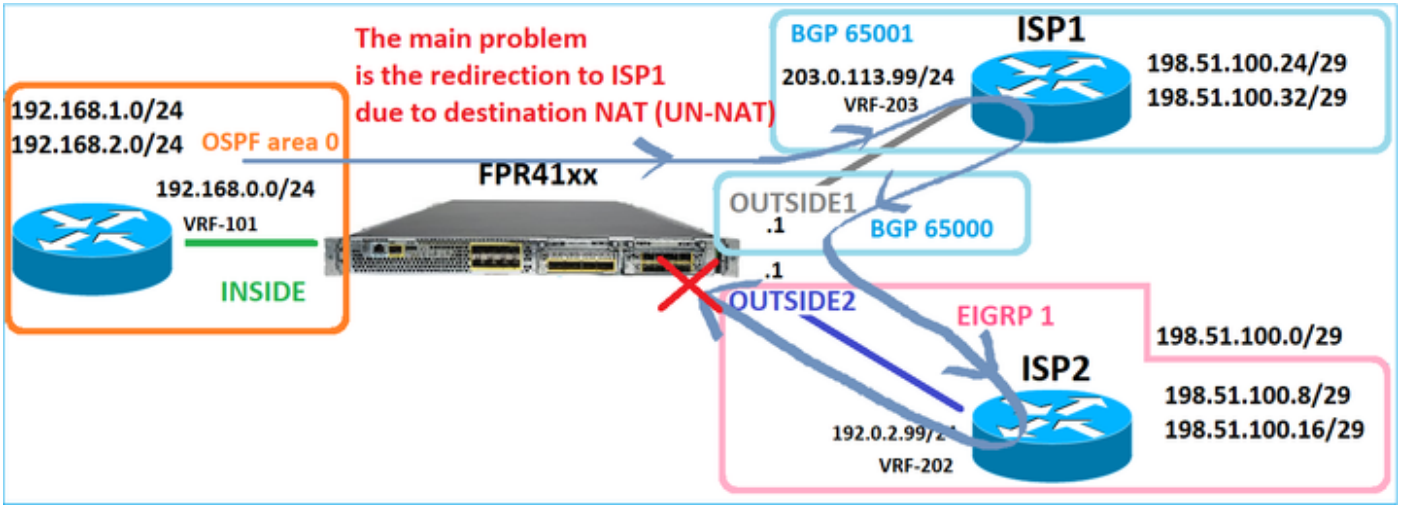
يظهر تتبع الحزمة التي ترجع إعادة التوجيه إلى واجهة OUTSIDE2 بسبب البحث عن جدول التوجيه العام:




```
firepower# show capture CAPO1 packet-number 2 trace

4 packets captured

2: 09:03:02.774557 802.1Q vlan#203 PO 192.168.1.1.32134 > 198.51.100.1.23: S 3249840142:3249840142(0) w
...

Phase: 3
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Egress Interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 7136 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

...

Phase: 10
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
```

```
Elapsed time: 12488 ns
Config:
Additional Information:
New flow created with id 13156, packet dispatched to next module

...

Phase: 13
Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP
Subtype: Resolve Preferred Egress interface
Result: ALLOW
Elapsed time: 3568 ns
Config:
Additional Information:
Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0)

Phase: 14
Type: ADJACENCY-LOOKUP
Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC
Result: ALLOW
Elapsed time: 1338 ns
Config:
Additional Information:
Found adjacency entry for Next-hop 192.0.2.99 on interface OUTSIDE2
Adjacency :Active
MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 0 reference 1

...

Result:
input-interface: OUTSIDE1(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE2(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 111946 ns


1 packet shown
firepower#
```

يرسل موجه ISP2 الرد (SYN/ACK)، ولكن تتم إعادة توجيه هذه الحزمة إلى ISP1 لأنها تطابق الاتصال المنشأ. يتم إسقاط الحزمة بواسطة FTD نظرا لعدم وجود تجاوز من المستوى الثاني في جدول خروج ASP:




```
firepower# show capture CAPO2 packet-number 2 trace

5 packets captured

2: 09:03:02.775457 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.1.23 > 192.168.1.1.32134: S 4075003210:4075003210(0) a
...

Phase: 3
Type: FLOW-LOOKUP
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 2230 ns
Config:
Additional Information:
Found flow with id 13156, using existing flow

...

Phase: 7
Type: SUBOPTIMAL-LOOKUP
Subtype: suboptimal next-hop
Result: ALLOW
Elapsed time: 0 ns
Config:
Additional Information:
Input route lookup returned ifc INSIDE is not same as existing ifc OUTSIDE1

Result:
input-interface: OUTSIDE2(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: INSIDE(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: drop
Time Taken: 52628 ns
Drop-reason: (no-adjacency) No valid adjacency, Drop-location: frame 0x00005577204a7287 flow (NA)/NA
```

الحالة 3 - إعادة التوجيه استنادا إلى التوجيه القائم على السياسة (PBR)

بعد بحث تدفق الاتصال وبحث NAT الوجهة، يكون PBR هو العنصر التالي الذي يمكن أن يؤثر على تحديد واجهة المخرج. يتم توثيق PBR في: التوجيه المستند إلى السياسة

بالنسبة لتكوين PBR على FMC، من المهم أن تكون على دراية بهذا التوجيه:
تم إستخدام FlexConfig لتكوين PBR في FMC إلصدارات FTD قبل 7.1. الآن يمكنك إستخدام FlexConfig لتكوين PBR في جميع الإصدارات. ومع ذلك، بالنسبة لواجهة الدخول، الـ FMC يمكنك تكوين PBR باستخدام كل من صفحة التوجيه المستندة إلى سياسة و FlexConfig.

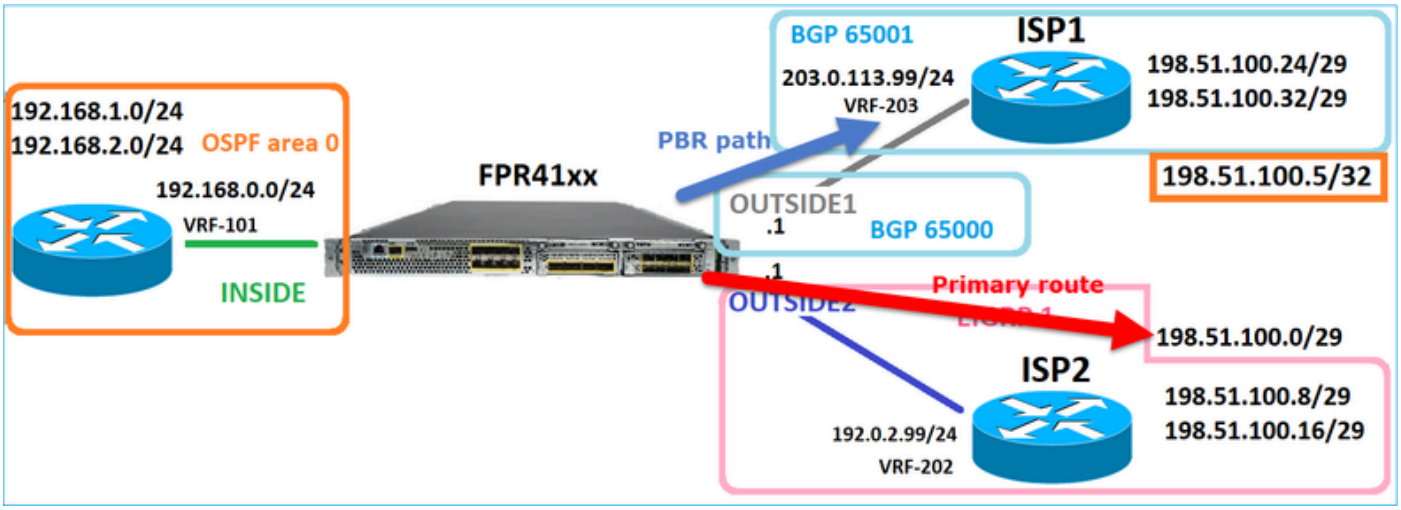
في دراسة الحالة هذه، فإن FTD لديه طريق نحو 198.51.100.0/24 يشير إلى ISP2:

```
firepower# show route | begin Gate
Gateway of last resort is not set

C 192.0.2.0 255.255.255.0 is directly connected, OUTSIDE2
L 192.0.2.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE2
C 192.168.0.0 255.255.255.0 is directly connected, INSIDE
L 192.168.0.1 255.255.255.255 is directly connected, INSIDE
O 192.168.1.1 255.255.255.255 [110/11] via 192.168.0.99, 5d01h, INSIDE
O 192.168.2.1 255.255.255.255 [110/11] via 192.168.0.99, 5d01h, INSIDE
S 198.51.100.0 255.255.255.248 [1/0] via 192.0.2.99, OUTSIDE2
D 198.51.100.8 255.255.255.248
[90/130816] via 192.0.2.99, 5d01h, OUTSIDE2
D 198.51.100.16 255.255.255.248
[90/130816] via 192.0.2.99, 5d01h, OUTSIDE2
B 198.51.100.24 255.255.255.248 [20/0] via 203.0.113.99, 5d00h
B 198.51.100.32 255.255.255.248 [20/0] via 203.0.113.99, 5d00h
C 203.0.113.0 255.255.255.0 is directly connected, OUTSIDE1
L 203.0.113.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE1
```

المتطلبات

تكوين سياسة PBR باستخدام هذه الخصائص:

- يجب إرسال حركة المرور من IP 192.168.2.0/24 الموجهة إلى 198.51.100.5 إلى ISP1 (الخطوة التالية 203.0.113.99) بينما يجب أن تستخدم المصادر الأخرى واجهة Outside2.



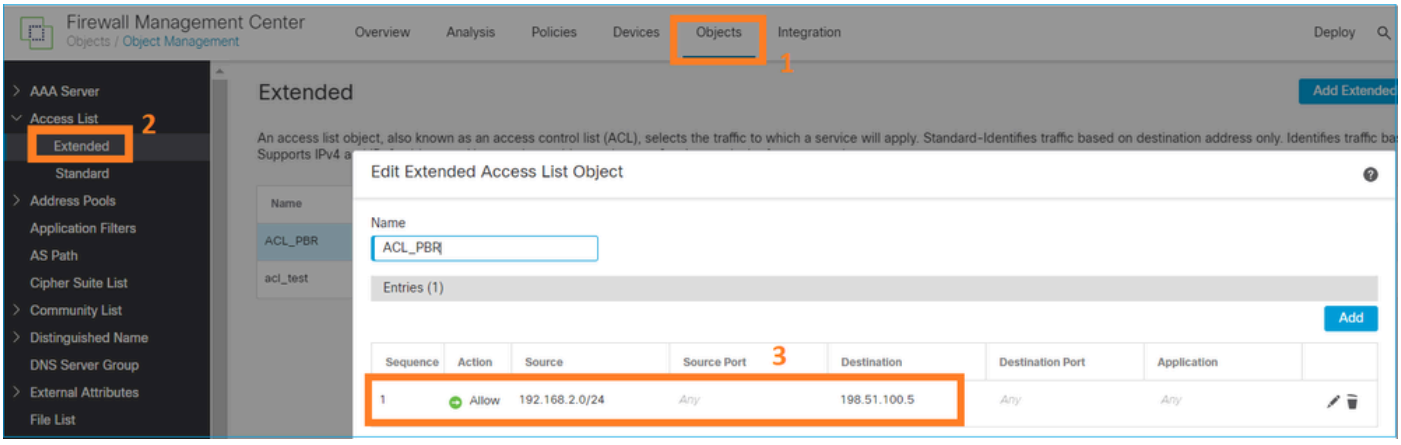
الحل

في إصدارات ما قبل 7.1، لتكوين PBR:
1. قم بإنشاء قائمة تحكم في الوصول (ACL) موسعة تطابق حركة المرور المثيرة (على سبيل المثال، PBR_ACL).
2. قم بإنشاء خريطة مسار تطابق قائمة التحكم في الوصول (ACL) التي تم إنشاؤها في الخطوة 1، وتعيين الخطوة التالية المطلوبة.
3. قم بإنشاء كائن FlexConfig الذي يمكن PBR على واجهة الدخول باستخدام خريطة المسار التي تم إنشاؤها في الخطوة 2.

في إصدارات ما بعد 7.1، يمكنك تكوين PBR باستخدام طريقة ما قبل 7.1، أو يمكنك إستخدام خيار التوجيه القائم على السياسة الجديد ضمن الجهاز > قسم التوجيه:
1. قم بإنشاء قائمة تحكم في الوصول (ACL) موسعة تطابق حركة المرور المثيرة (على سبيل المثال، PBR_ACL).
2. أضف سياسة PBR وحدد:
أ. حركة المرور المطابقة
ب. واجهة الدخول
ج - الخطوة التالية

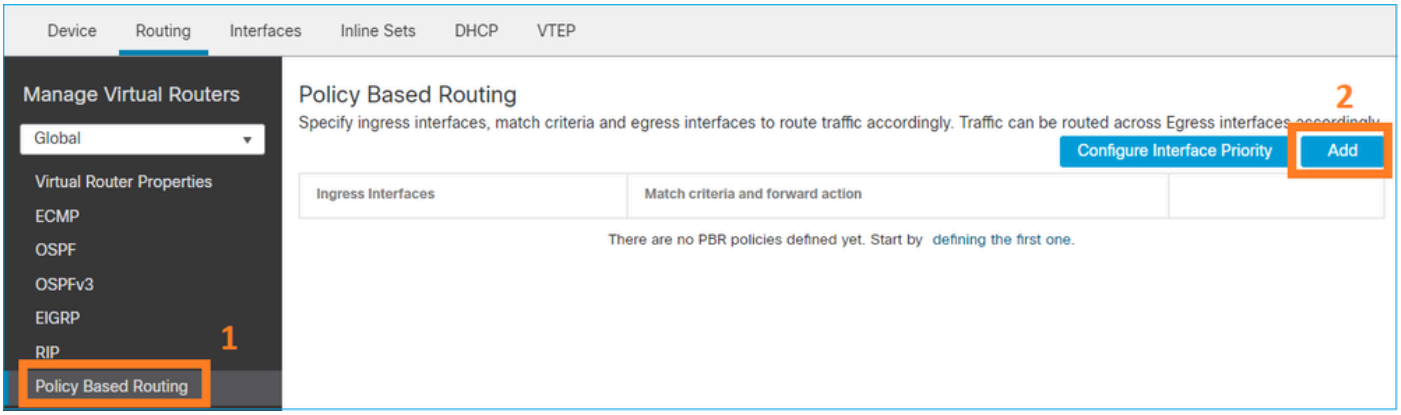
تكوين PBR (طريقة جديدة)

الخطوة 1 - تحديد قائمة وصول لحركة المرور المطابقة.

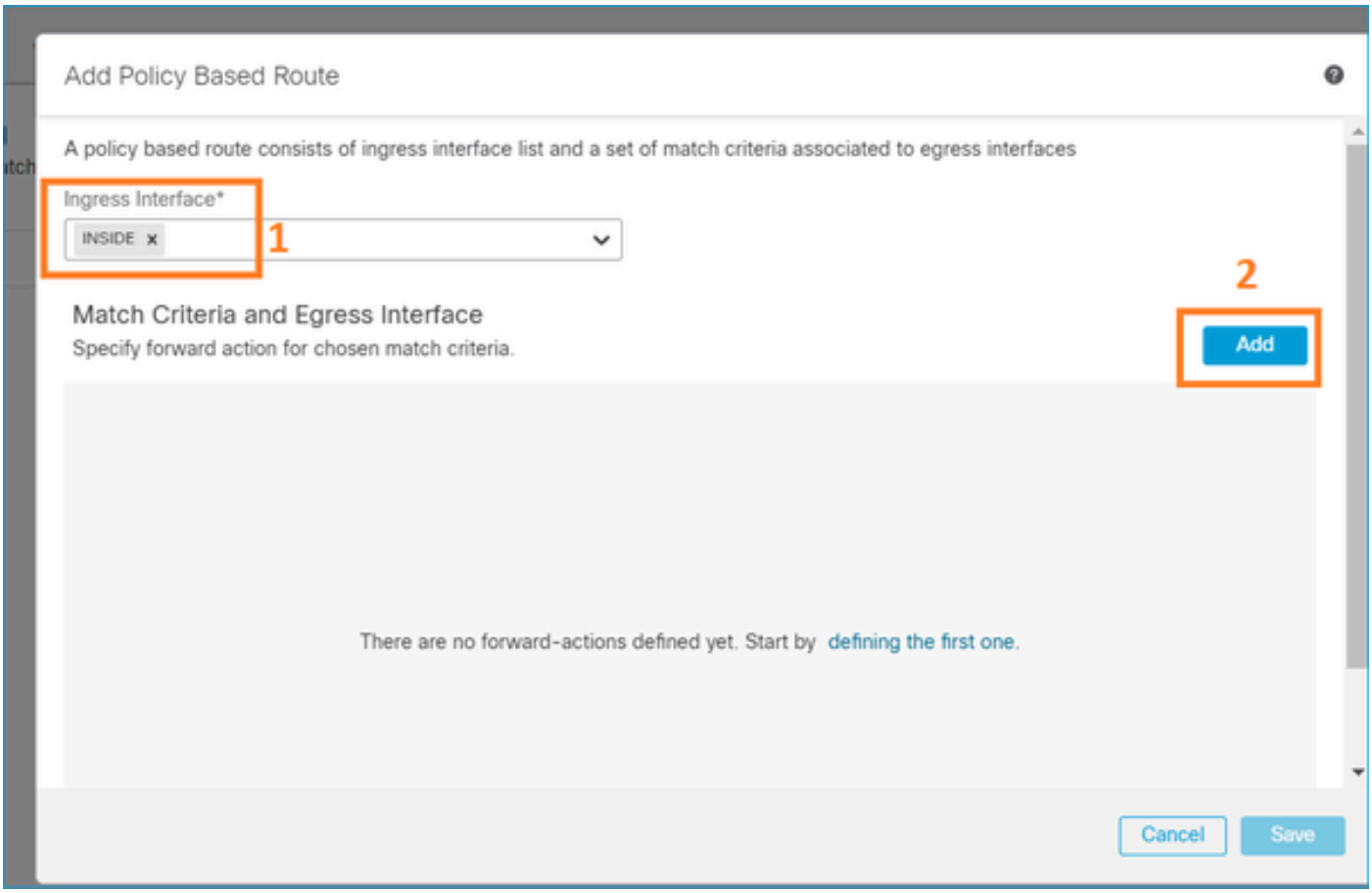


الخطوة 2 - إضافة سياسة PBR

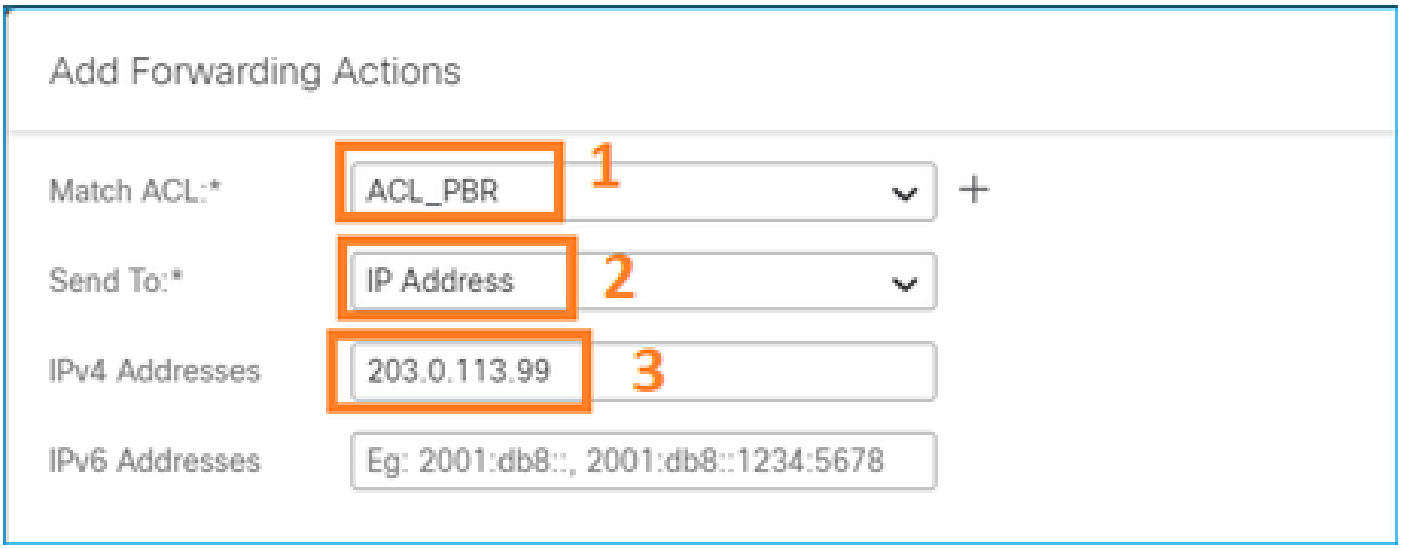
انتقل إلى الأجهزة > إدارة الأجهزة وحرر جهاز FTD. أختر توجيه > توجيه مستند إلى السياسة، وعلى صفحة التوجيه المستند إلى السياسة، حدد إضافة.



عينت المدخل قارن:



تحديد إجراءات إعادة التوجيه:

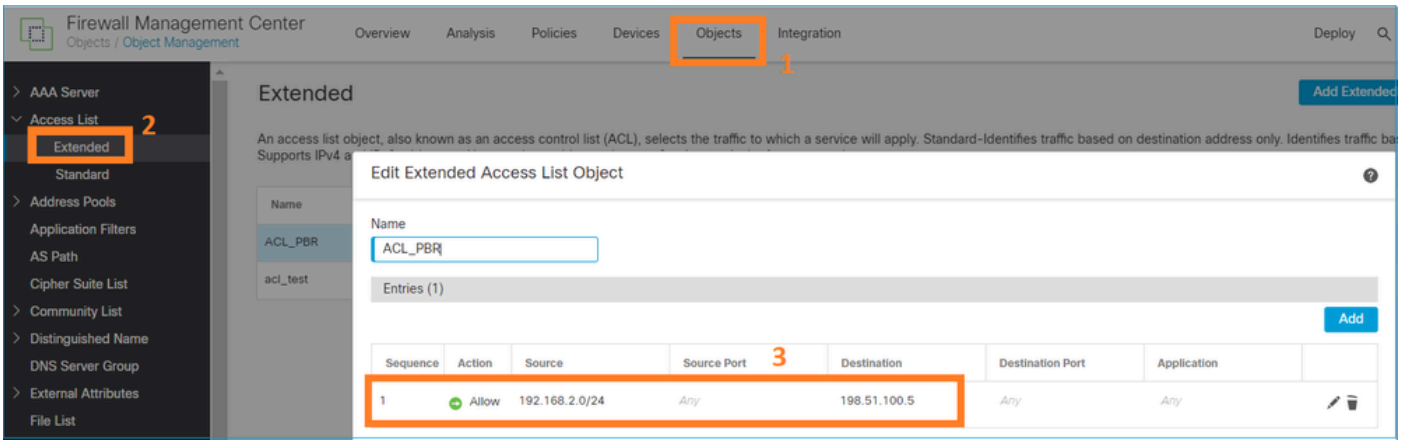


حفظ ونشر.

ملاحظة: إن يريد أنت أن يشكل يتعدد مخرج قارن أنت يضطر أن يثبت في الحقل 'يرسل إلى' الـ 'مخرج قارن' خيار (يتوفر بما أن من صيغة 7.0+). لمزيد من التفاصيل، تحقق من مثال التكوين للتوجيه المستند إلى السياسة

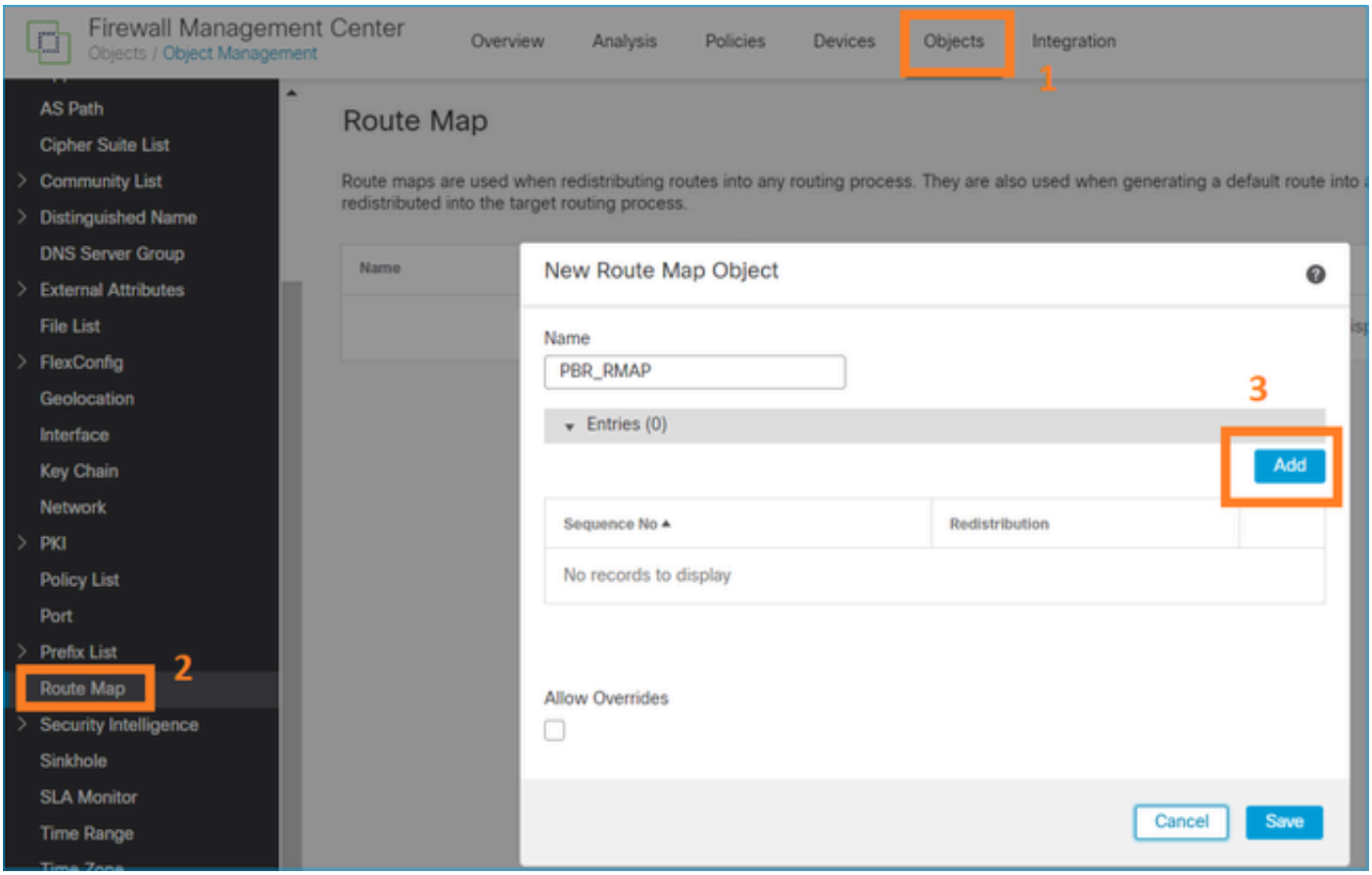
تكوين PBR (الطريقة القديمة)

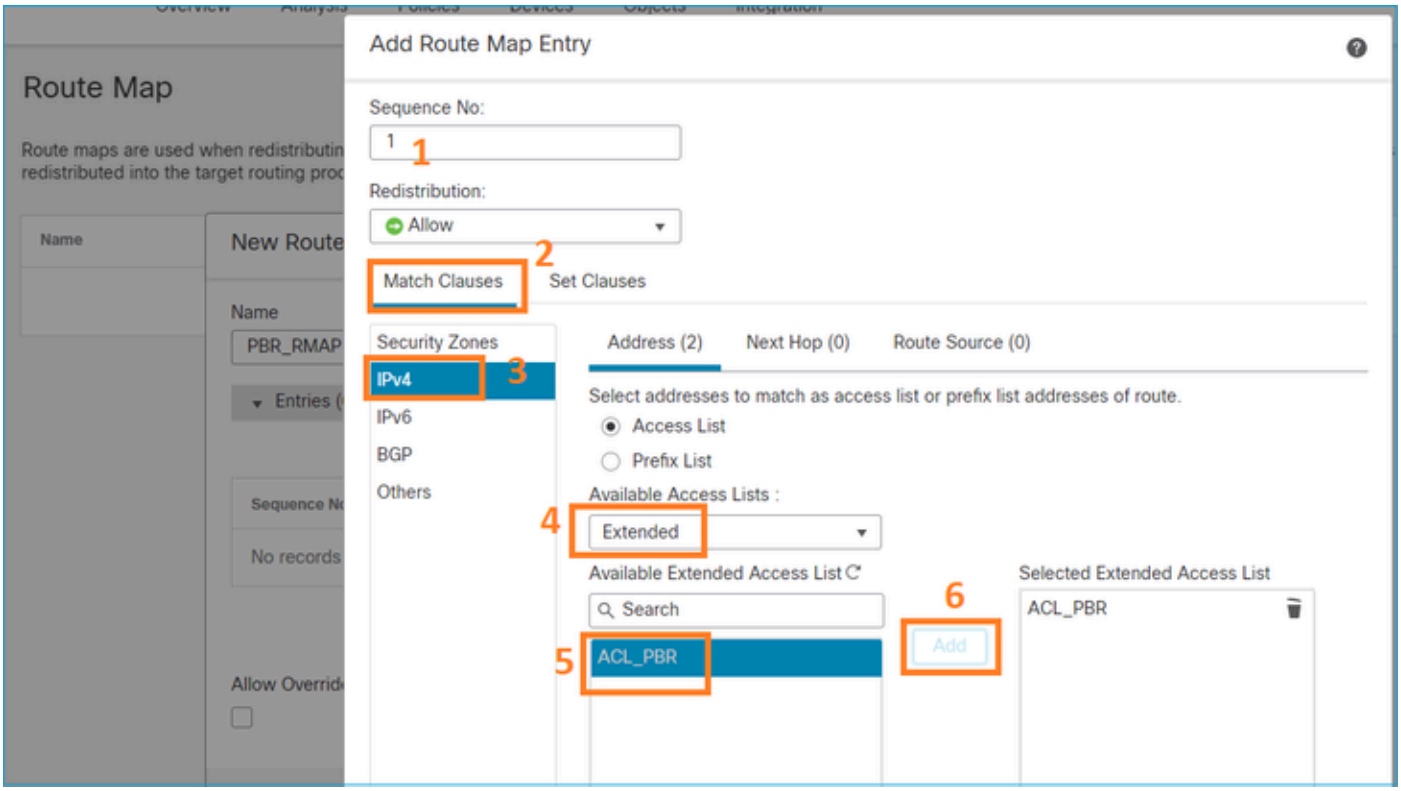
الخطوة 1 - تحديد قائمة وصول لحركة المرور المطابقة.



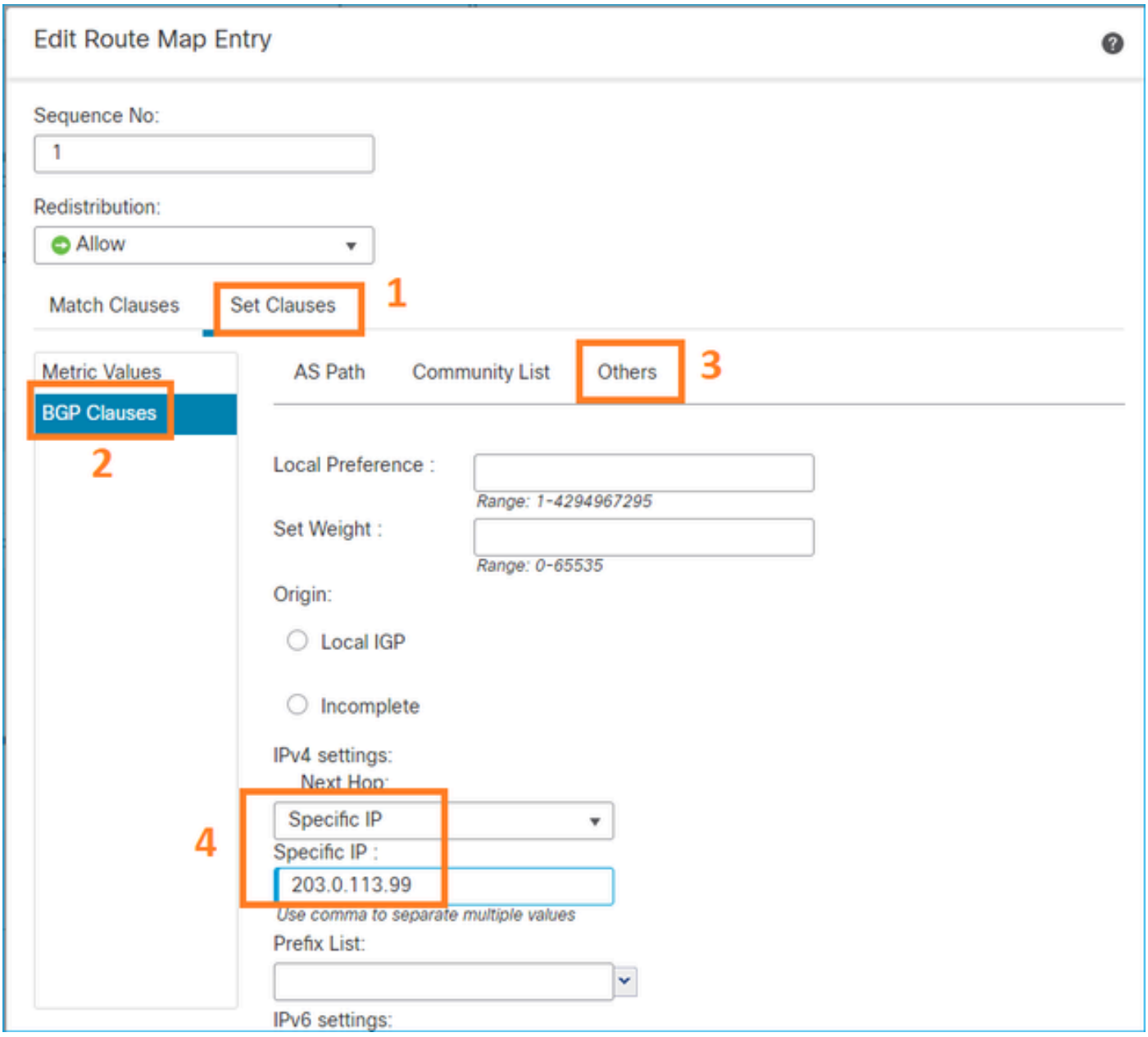
الخطوة 2 - تحديد خريطة مسار تطابق قائمة التحكم في الوصول (ACL) وتعيين الخطوة التالية.

أولا، قم بتعريف عبارة المطابقة:





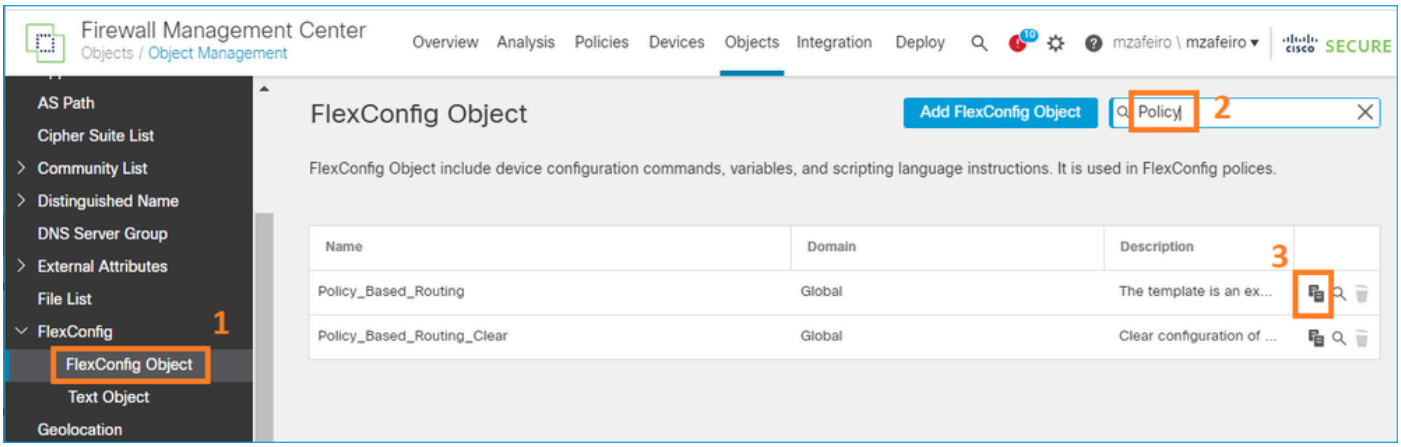
تعريف عبارة المجموعة:



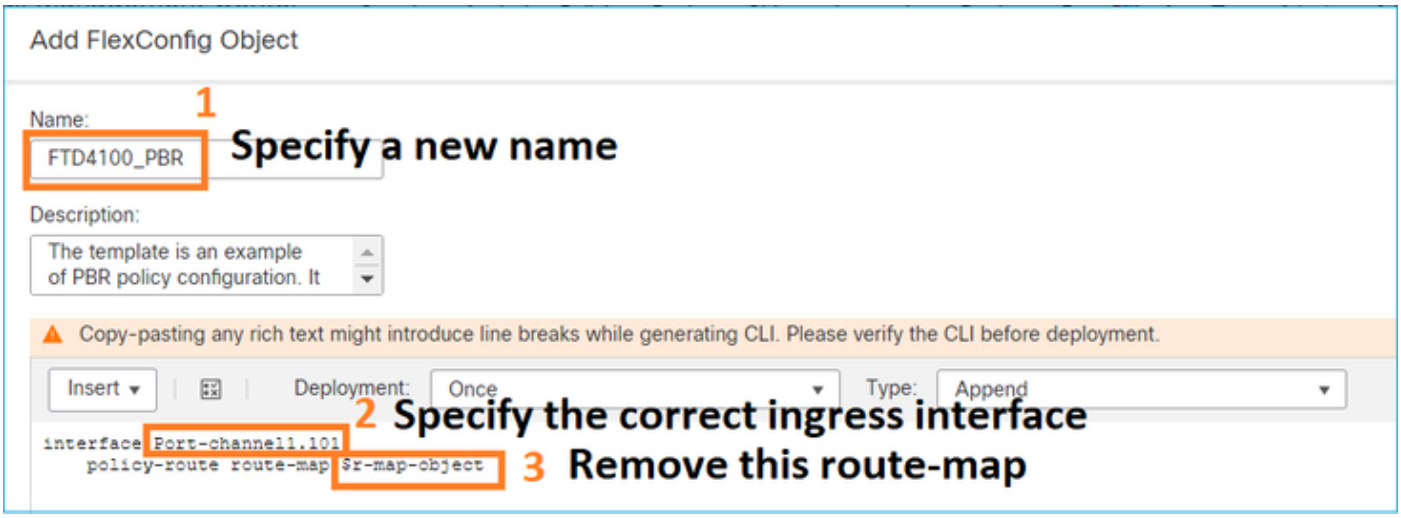
إضافة وحفظ.

الخطوة 3. قم بتكوين كائن FlexConfig PBR.

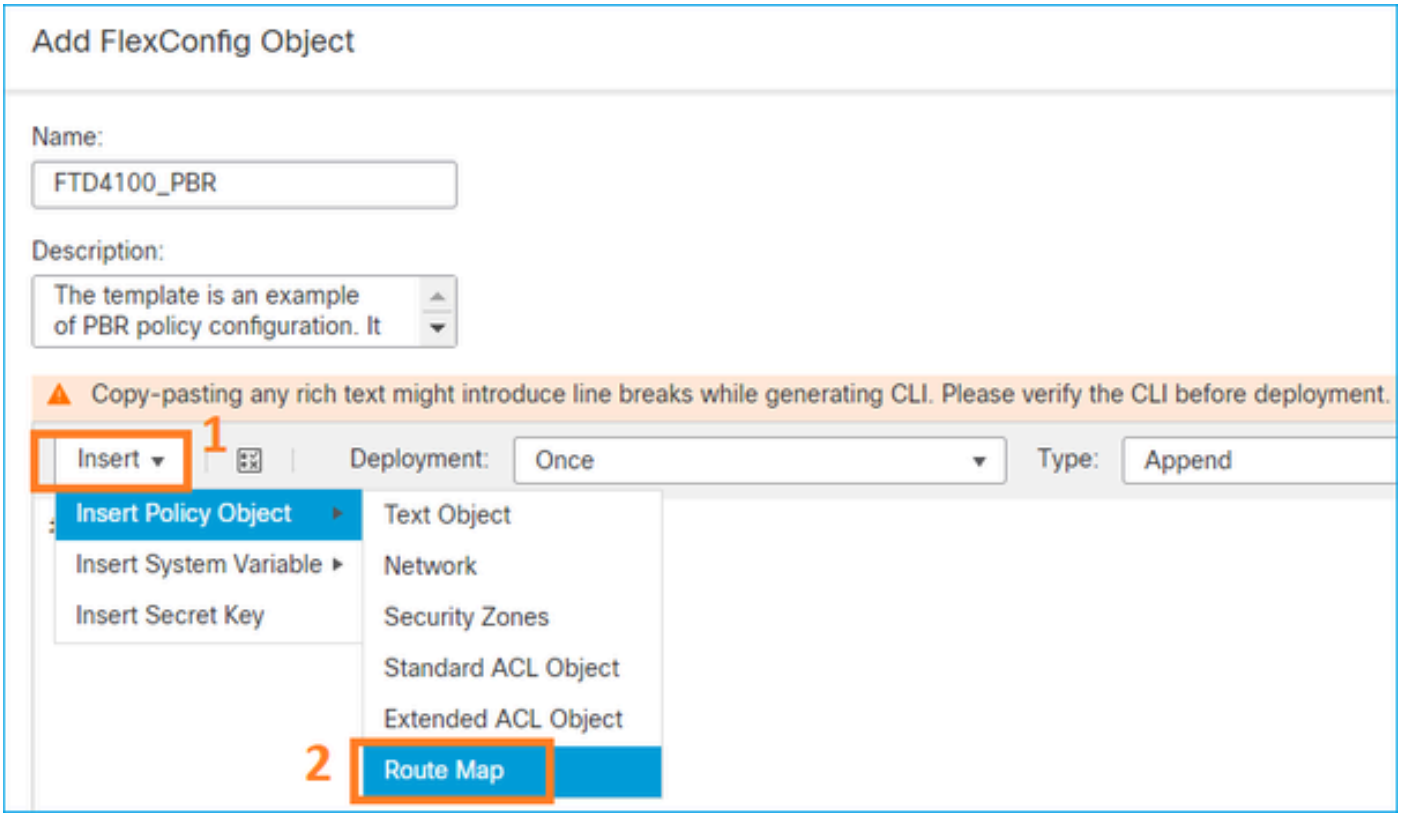
أولا، نسخ (مضاعفة) كائن PBR الموجود:

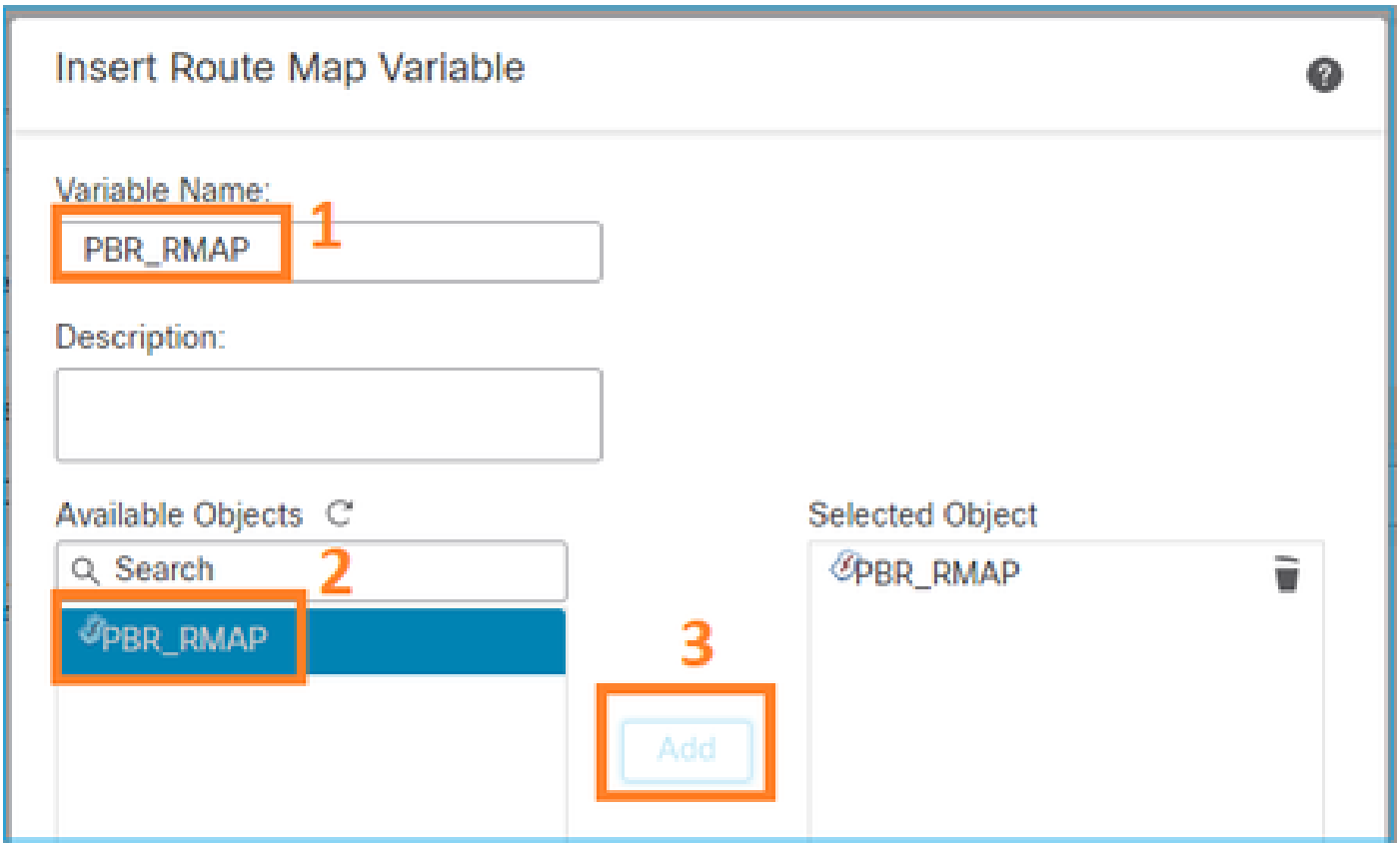


حدد اسم الكائن وقم بإزالة كائن مخطط المسار المحدد مسبقا:

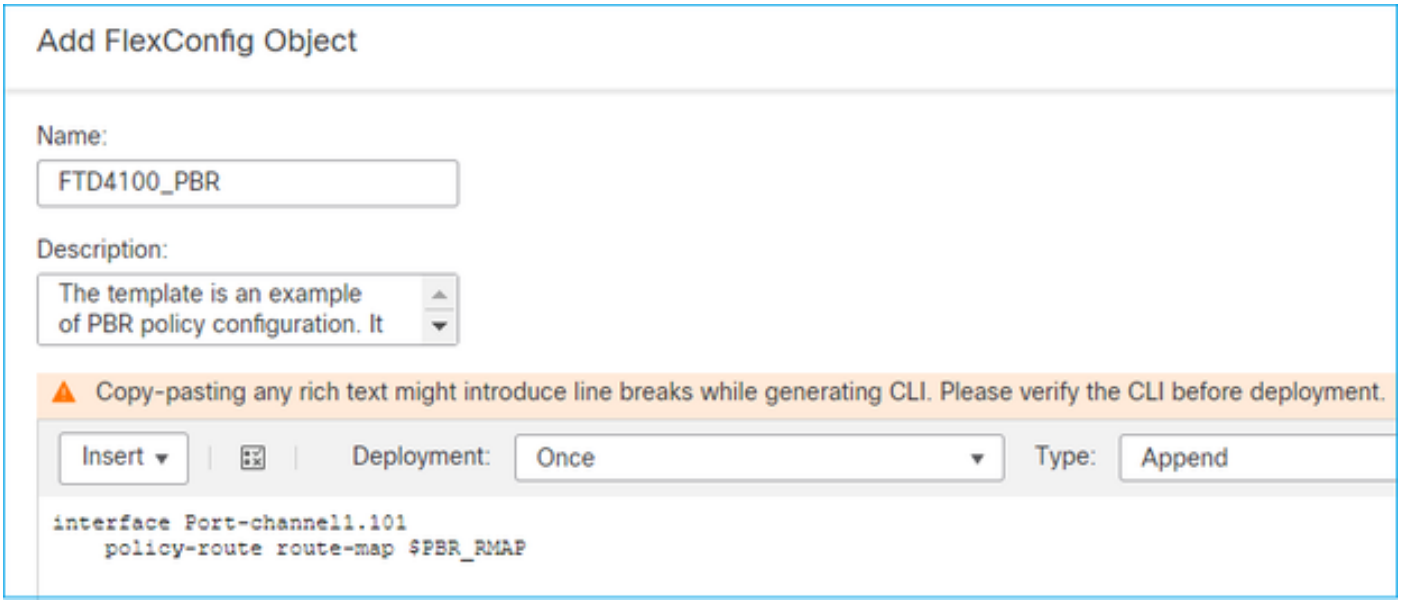


تحديد خريطة المسار الجديدة:

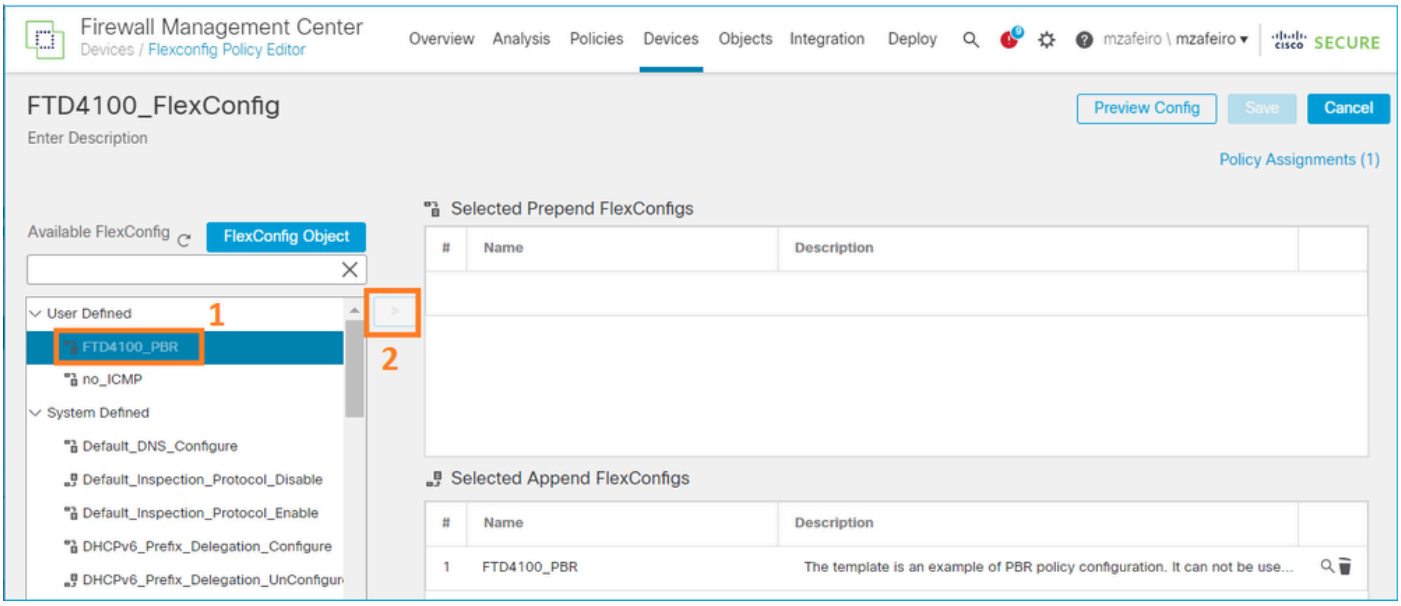




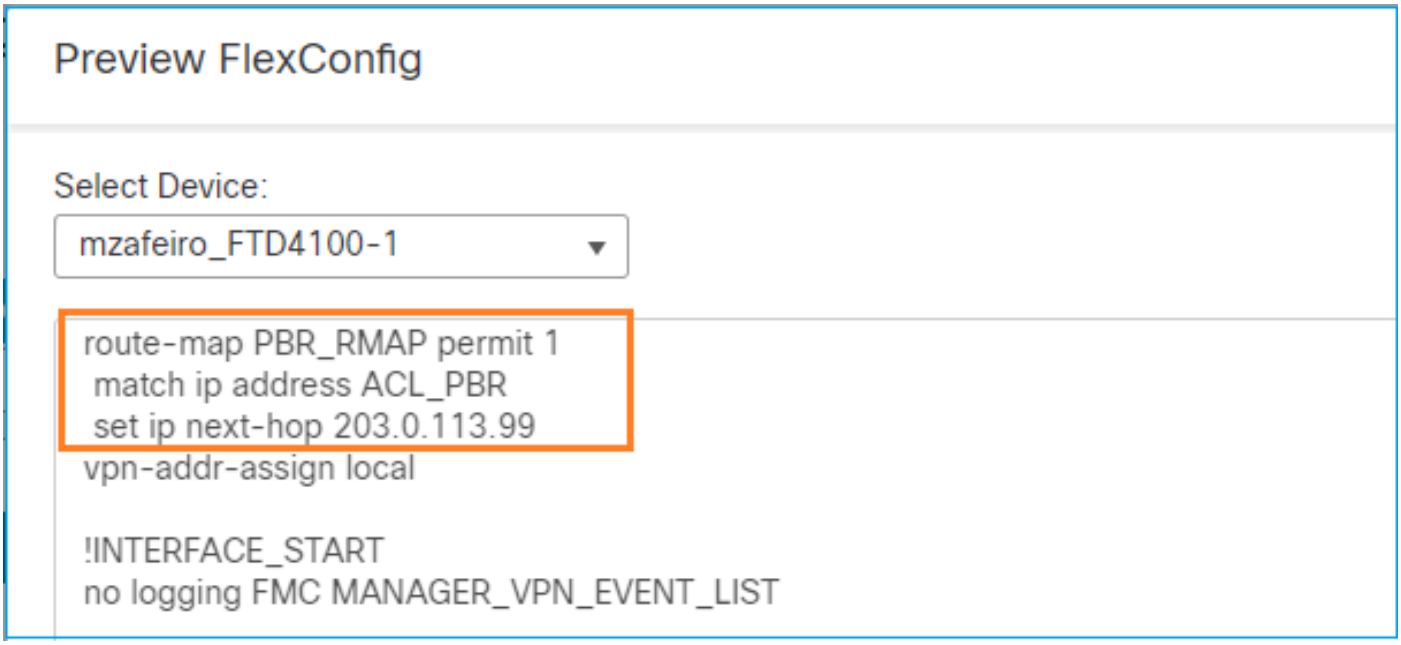
هذه هي النتيجة النهائية:

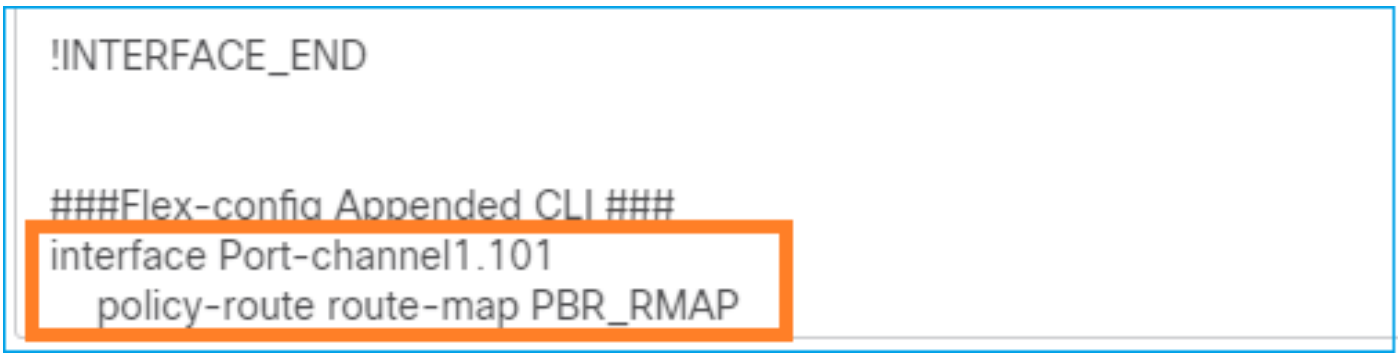


الخطوة 4. أضف كائن PBR إلى نهج FlexConfig ل FTD.



حفظ تكوين المعاينة وتحديده:





أخيرا، قم بنشر النهج.

ملاحظة: لا يمكن تكوين PBR باستخدام واجهة مستخدم FlexConfig و FMC لنفس واجهة الدخول.

بالنسبة لتكوين PBR SLA، تحقق من هذا المستند: [تكوين PBR باستخدام IP SLAs لـ ISP المزدوج على FTD الذي تتم إدارته بواسطة FMC]

التحقق من PBR

التحقق من واجهة الدخول:

```
firepower# show run interface Po1.101
!
interface Port-channel1.101
vlan 101
nameif INSIDE
cts manual
propagate sgt preserve-untag
policy static sgt disabled trusted
security-level 0
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
policy-route route-map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478
ospf authentication null
```

التحقق من خريطة المسار:

```
firepower# show run route-map
!
route-map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478 permit 5
 match ip address ACL_PBR
 set ip next-hop 203.0.113.99
```

```
firepower# show route-map
route-map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478, permit, sequence 5
Match clauses:
ip address (access-lists): ACL_PBR

Set clauses:
adaptive-interface cost OUTSIDE1 (0)
```

التحقق من مسار السياسة:

```
firepower# show policy-route
Interface Route map
Port-channel1.101 FMC_GENERATED_PBR_1649228271478
```

Packet-Tracer قبل وبعد التغيير:

بدون PBR	مع PBR
firepower# packet-tracer input INSIDE tcp 192.168.2.100 1111 198.51.100.5 23 .... Phase: 3 Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP Subtype: Resolve Egress Interface Result: ALLOW Elapsed time: 11596 ns Config: Additional Information: Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0) ... Phase: 13 Type: INPUT-ROUTE-LOOKUP-FROM-OUTPUT-ROUTE-LOOKUP Subtype: Resolve Preferred Egress interface Result: ALLOW Elapsed time: 6244 ns Config: Additional Information: Found next-hop 192.0.2.99 using egress ifc OUTSIDE2(vrfid:0) Phase: 14 Type: ADJACENCY-LOOKUP Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC Result: ALLOW Elapsed time: 2230 ns Config: Additional Information: Found adjacency entry for Next-hop 192.0.2.99 on interface OUTSIDE2 Adjacency :Active MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 0 reference 1 Result: input-interface: INSIDE(vrfid:0) input-status: up input-line-status: up output-interface: OUTSIDE2(vrfid:0) output-status: up output-line-status: up Action: allow Time Taken: 272058 ns	firepower# packet-tracer in ... Phase: 3 Type: SUBOPTIMAL-LOOKUP Subtype: suboptimal next-ho Result: ALLOW Elapsed time: 39694 ns Config: Additional Information: Input route lookup returned Phase: 4 Type: ECMP load balancing Subtype: Result: ALLOW Elapsed time: 2230 ns Config: Additional Information: ECMP load balancing Found next-hop 203.0.113.99 Phase: 5 Type: PBR-LOOKUP Subtype: policy-route Result: ALLOW Elapsed time: 446 ns Config: route-map FMC_GENERATED_PBR match ip address ACL_PBR set adaptive-interface cost Additional Information: Matched route-map FMC_GENER Found next-hop 203.0.113.99 ... Phase: 15 Type: ADJACENCY-LOOKUP Subtype: Resolve Nexthop IP Result: ALLOW Elapsed time: 5352 ns Config: Additional Information: Found adjacency entry for N Adjacency :Active MAC address 4c4e.35fc.fcd8 Result: input-interface: INSIDE(vrf input-status: up input-line-status: up output-interface: OUTSIDE1(output-status: up output-line-status: up Action: allow Time Taken: 825100 ns

إختبار مع حركة مرور حقيقية

تكوين التقاط الحزمة باستخدام تتبع:

```
firepower# capture CAPI trace interface INSIDE match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
firepower# capture CAPO1 trace interface OUTSIDE1 match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
firepower# capture CAPO2 trace interface OUTSIDE2 match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
```

```
Router1# telnet 198.51.100.5 /vrf VRF-101 /source-interface lo2
Trying 198.51.100.5 ... Open
```

يظهر االلتقاط:

```
firepower# show capture
capture CAPI type raw-data trace interface INSIDE [Capturing - 4389 bytes]
match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
capture CAPO1 type raw-data trace interface OUTSIDE1 [Capturing - 4389 bytes]
match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
capture CAPO2 type raw-data trace interface OUTSIDE2 [Capturing - 0 bytes]
match ip host 192.168.2.1 host 198.51.100.5
```

تتبع حزمة نظام TCP:

```
firepower# show capture CAPI packet-number 1 trace

44 packets captured

1: 13:26:38.485585 802.1Q vlan#101 P0 192.168.2.1.49032 > 198.51.100.5.23: S 571152066:571152066(0) win
...

Phase: 3
Type: SUBOPTIMAL-LOOKUP
Subtype: suboptimal next-hop
Result: ALLOW
Elapsed time: 13826 ns
Config:
Additional Information:
Input route lookup returned ifc OUTSIDE2 is not same as existing ifc OUTSIDE1

Phase: 4
Type: ECMP load balancing
Subtype:
Result: ALLOW
Elapsed time: 1784 ns
Config:
Additional Information:
```

```
ECMP load balancing
Found next-hop 203.0.113.99 using egress ifc OUTSIDE1(vrfid:0)

Phase: 5
Type: PBR-LOOKUP
Subtype: policy-route
Result: ALLOW
Elapsed time: 446 ns
Config:
route-map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478 permit 5
match ip address ACL_PBR
set adaptive-interface cost OUTSIDE1
Additional Information:
Matched route-map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478, sequence 5, permit
Found next-hop 203.0.113.99 using egress ifc OUTSIDE1

...

Phase: 15
Type: ADJACENCY-LOOKUP
Subtype: Resolve Nexthop IP address to MAC
Result: ALLOW
Elapsed time: 4906 ns
Config:
Additional Information:
Found adjacency entry for Next-hop 203.0.113.99 on interface OUTSIDE1
Adjacency :Active
MAC address 4c4e.35fc.fcd8 hits 348 reference 2

...

Result:
input-interface: INSIDE(vrfid:0)
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: OUTSIDE1(vrfid:0)
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
Time Taken: 222106 ns
```

يعرض جدول ASP PBR أرقام ضربات السياسة:

```
firepower# show asp table classify domain pbr

Input Table
in id=0x1505f26d3420, priority=2147483642, domain=pbr, deny=false
hits=7, user_data=0x1505f26e7590, cs_id=0x0, use_real_addr, flags=0x0, protocol=0
src ip/id=192.168.2.0, mask=255.255.255.0, port=0, tag=any
dst ip/id=198.51.100.5, mask=255.255.255.255, port=0, tag=any, dscp=0x0, nsg_id=none
input_ifc=INSIDE(vrfid:0), output_ifc=any

Output Table:

L2 - Output Table:

L2 - Input Table:
```

```
Last clearing of hits counters: Never
```

ملاحظة: يزيد ال packet-tracer أيضا العداد أضرب.

تصحيح أخطاء PBR

تحذير: في بيئة الإنتاج، يمكن أن ينتج تصحيح الأخطاء الكثير من الرسائل.

تمكين تصحيح الأخطاء هذا:

```
firepower# debug policy-route
debug policy-route enabled at level 1
```

إرسال حركة مرور حقيقية:

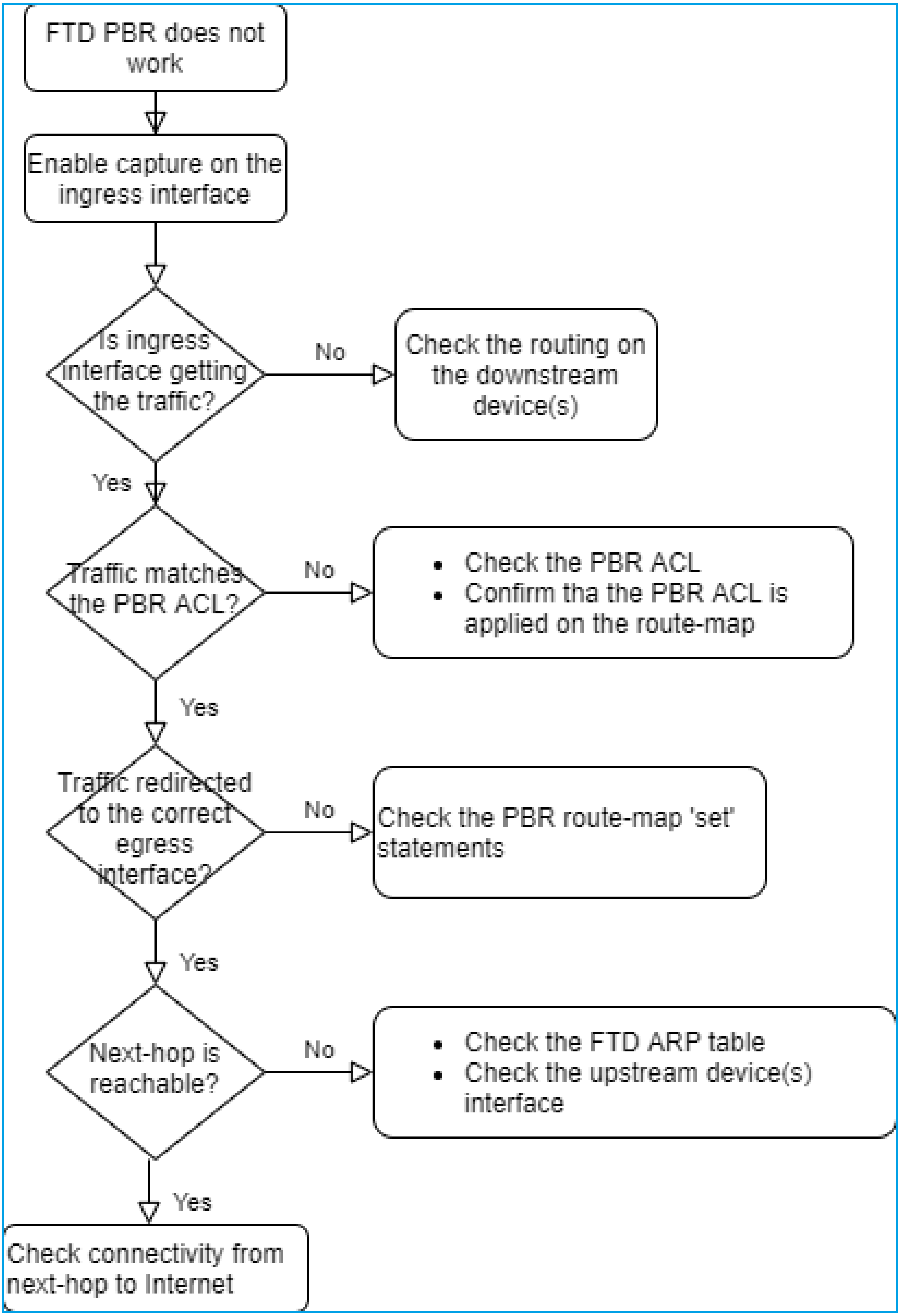
```
Router1# telnet 198.51.100.5 /vrf VRF-101 /source-interface lo2
Trying 198.51.100.5 ... Open
```

يظهر تصحيح الأخطاء:

```
firepower#

pbr: policy based route lookup called for 192.168.2.1/37256 to 198.51.100.5/23 proto 6 sub_proto 0 rece
pbr: First matching rule from ACL(2)
pbr: route map FMC_GENERATED_PBR_1649228271478, sequence 5, permit; proceed with policy routing
pbr: policy based routing applied; egress_ifc = OUTSIDE1 : next_hop = 203.0.113.99
```

ملاحظة: كما يقوم Packet-tracer بإنشاء إخراج تصحيح أخطاء.

يمكن إستخدام هذه المخطط الانسيابي لاستكشاف أخطاء PBR وإصلاحها:



ملخص أوامر PBR

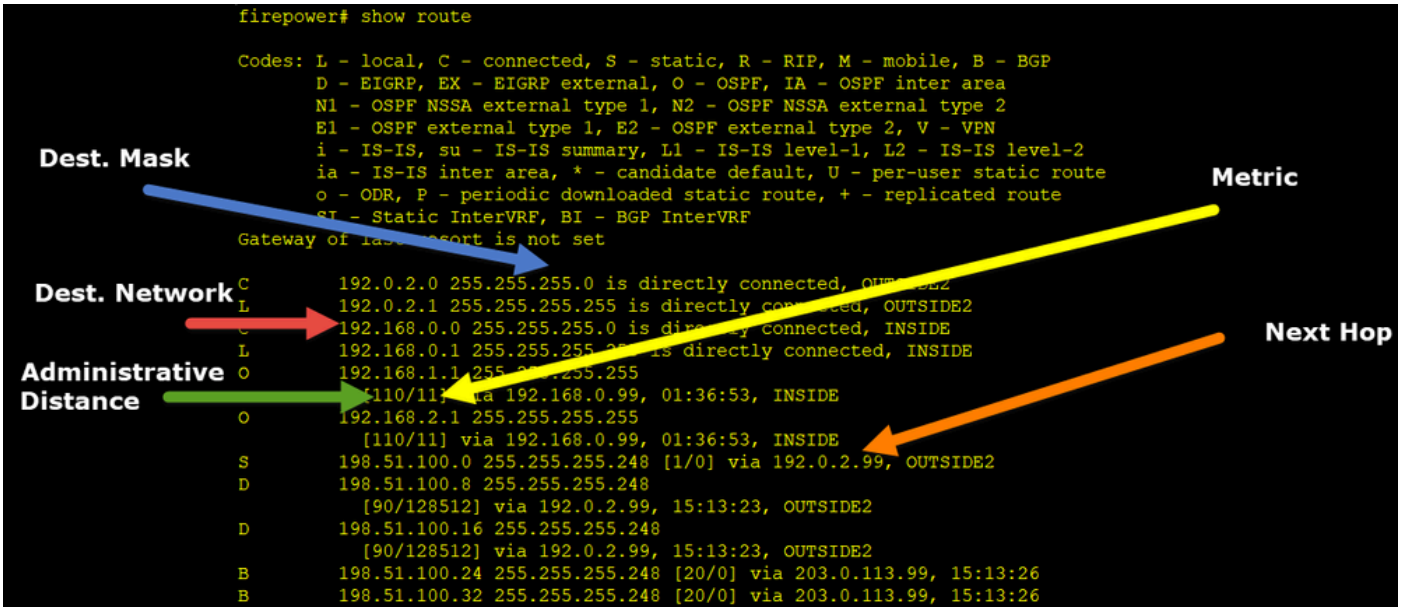
```
show asp drop
```

الحالة 4 - إعادة التوجيه استنادا إلى البحث عن التوجيه العام

بعد البحث عن الاتصال، بحث NAT، و PBR، يكون آخر عنصر يتم فحصه لتحديد واجهة المخرج هو جدول التوجيه العام.

التحقق من جدول التوجيه

دعنا نفحص إخراج جدول توجيه FTD:



الهدف الرئيسي لعملية التوجيه هو العثور على الخطوة التالية. تحديد المسار بهذا الترتيب:

1. أطول مباراة تفوز
2. AD الأدنى (بين مصادر بروتوكول التوجيه المختلفة)
3. المقياس الأدنى (في حالة التعلم من المصدر نفسه - بروتوكول التوجيه)

كيفية علم جدول التوجيه:

- IGP (O و IA و L2 و L1 و SU و I و E2 و E1 و N2 و N1 و IA و O و EX و D و R)

- BGP (B)

- BGP InterVRF (BI)

- ساكن إستاتيكي

- بروتوكول InterVRF الثابت (SI)

- متصل (C)

- عناوين IP المحلية (L)

- الشبكة الخاصة الظاهرية (V)

-إعادة التوزيع

- الافتراضي

لعرض ملخص جدول التوجيه، أستخدم هذا الأمر:

```
<#root>

firepower#

show route summary


IP routing table maximum-paths is 8
Route Source    Networks Subnets Replicates Overhead Memory (bytes)
connected       0        8       0          704      2368
static          0        1       0          88       296
ospf 1          0        2       0          176      600
Intra-area: 2 Inter-area: 0 External-1: 0 External-2: 0
NSSA External-1: 0 NSSA External-2: 0
bgp 65000       0        2       0          176      592
External: 2 Internal: 0 Local: 0
eigrp 1         0        2       0          216      592
internal        7                                    3112

Total           7        15      0          1360     7560
```

يمكنك تعقب تحديثات جدول التوجيه باستخدام هذا الأمر:

```
<#root>

firepower#

debug ip routing


IP routing debugging is on
```

على سبيل المثال، هذا ما يظهره تصحيح الأخطاء عند إزالة مسار OSPF 192.168.1.0/24 من جدول التوجيه العام:

```
<#root>

firepower#

RT: ip_route_delete 192.168.1.0 255.255.255.0 via 192.0.2.99, INSIDE
```

```
ha_cluster_synced 0 routetype 0
RT: del 192.168.1.0 via 192.0.2.99, ospf metric [110/11]NP-route: Delete-Output 192.168.1.0/24 hop_coun
RT: delete network route to 192.168.1.0 255.255.255.0NP-route: Delete-Output 192.168.1.0/24 hop_count:1
NP-route: Delete-Input 192.168.1.0/24 hop_count:1 Distance:110 Flags:0X0 , via 0.0.0.0, INSIDE
```

عندما تتم إضافته مرة أخرى:

<#root>

```
firepower#
```

RT: NP-route: Add-Output 192.168.1.0/24 hop_count:1 , via 192.0.2.99, INSIDE

```
NP-route: Add-Input 192.168.1.0/24 hop_count:1 Distance:110 Flags:0X0 , via 192.0.2.99, INSIDE
```

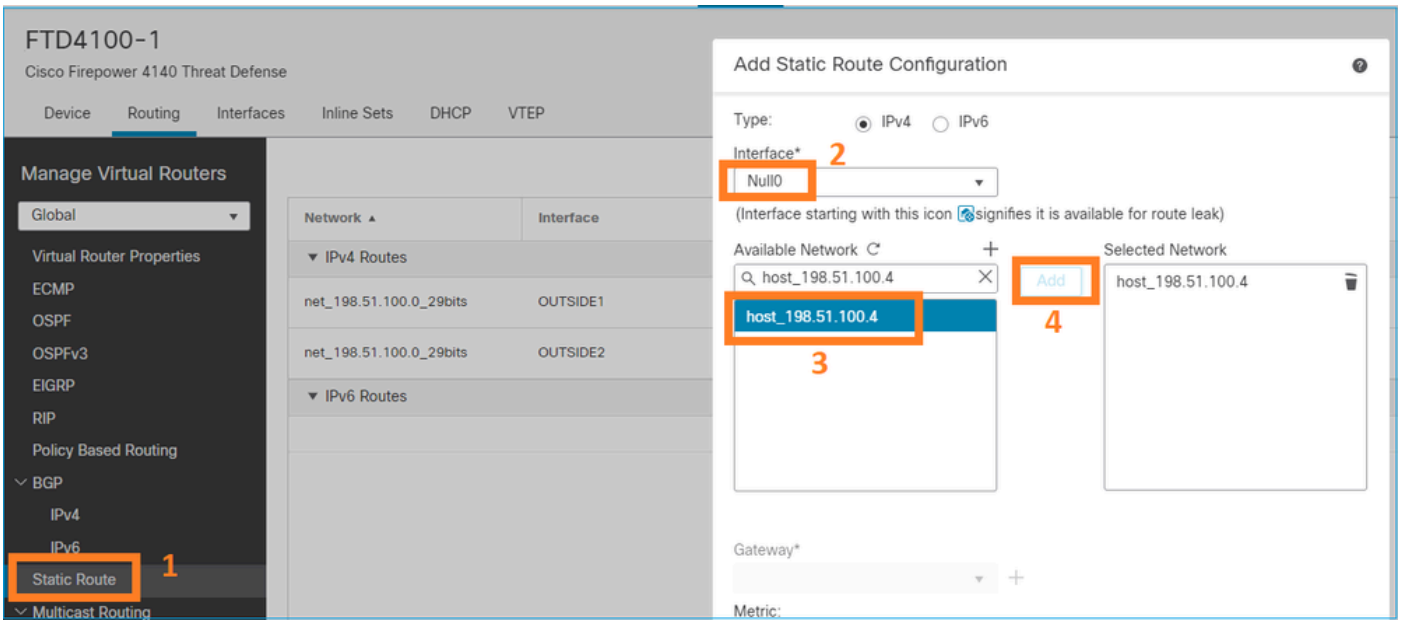
واجهة Null0

يمكن إستخدام الواجهة null0 لإسقاط حركة المرور غير المرغوب فيها. يكون لهذا الإسقاط تأثير على الأداء أقل من الإسقاط في حركة المرور باستخدام قاعدة سياسة التحكم في الوصول (ACL).

المتطلبات

تكوين مسار Null0 لمضيف 198.51.100.4/32.

الحل



حفظ ونشر.

التحقق:

```
<#root>

firepower#

show run route


route OUTSIDE2 198.51.100.0 255.255.255.248 192.0.2.99 1
route OUTSIDE1 198.51.100.0 255.255.255.248 203.0.113.99 200

route Null0 198.51.100.4 255.255.255.255 1
```

```
<#root>

firepower#

show route | include 198.51.100.4


S 198.51.100.4 255.255.255.255 [1/0] is directly connected, Null0
```

حاول الوصول إلى المضيف البعيد:

```
<#root>

Router1#

ping vrf VRF-101 198.51.100.4


Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 198.51.100.4, timeout is 2 seconds:

.....


Success rate is 0 percent (0/5)
```

تظهر سجلات FTD:

```
<#root>

firepower#

show log | include 198.51.100.4


Apr 12 2022 12:35:28:

%FTD-6-110002: Failed to locate egress interface for ICMP from INSIDE:192.168.0.99/0 to 198.51.100.4/0
```

عرض عمليات إسقاط ASP:

```
<#root>

firepower#

show asp drop


Frame drop:

No route to host (no-route)                1920
```

مسارات متعددة متساوية التكلفة (ECMP)

مناطق المرور

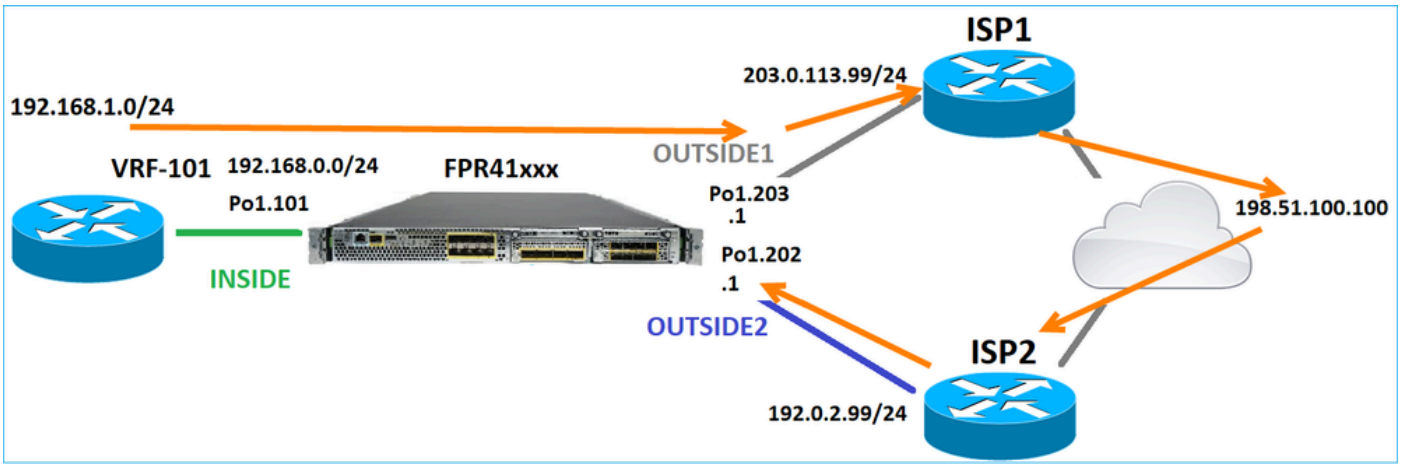
- تسمح منطقة حركة مرور ECMP للمستخدم بتجميع الواجهات معا (يشار إليها باسم منطقة ECMP).
- وهذا يسمح بتوجيه ECMP وكذلك موازنة حمل حركة المرور عبر الواجهات المتعددة.
- عند اقتران الواجهات بمنطقة حركة مرور ECMP، يمكن للمستخدم إنشاء مسارات ثابتة متساوية التكلفة عبر الواجهات. المسارات الثابتة متساوية التكلفة هي مسارات إلى شبكة الوجهة نفسها لها نفس القيمة المتريية.

قبل الإصدار 7.1، يدعم الدفاع عن تهديد FirePOWER توجيه ECMP من خلال سياسات FlexConfig. بدءا من إصدار 7.1، يمكنك تجميع الواجهات في مناطق حركة المرور وتكوين توجيه ECMP في مركز إدارة Firepower.

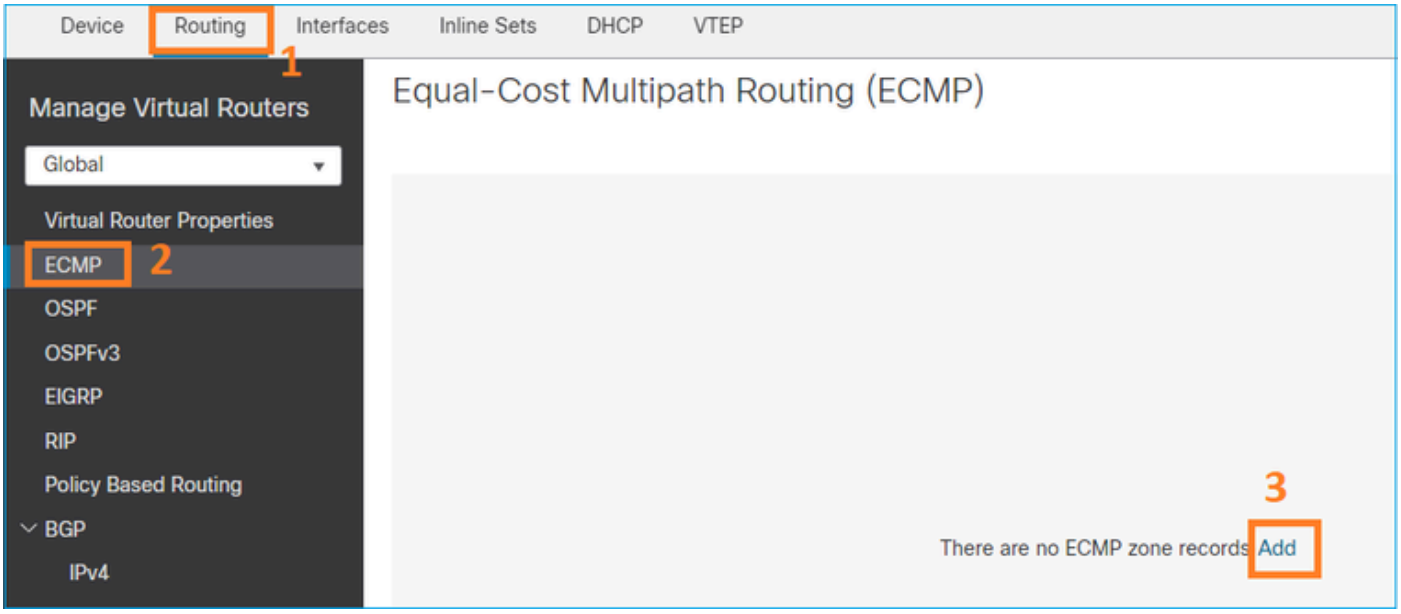
يتم توثيق EMCP في: ECMP

في هذا المثال، هناك توجيه غير متماثل، وتم إسقاط حركة مرور الإرجاع:

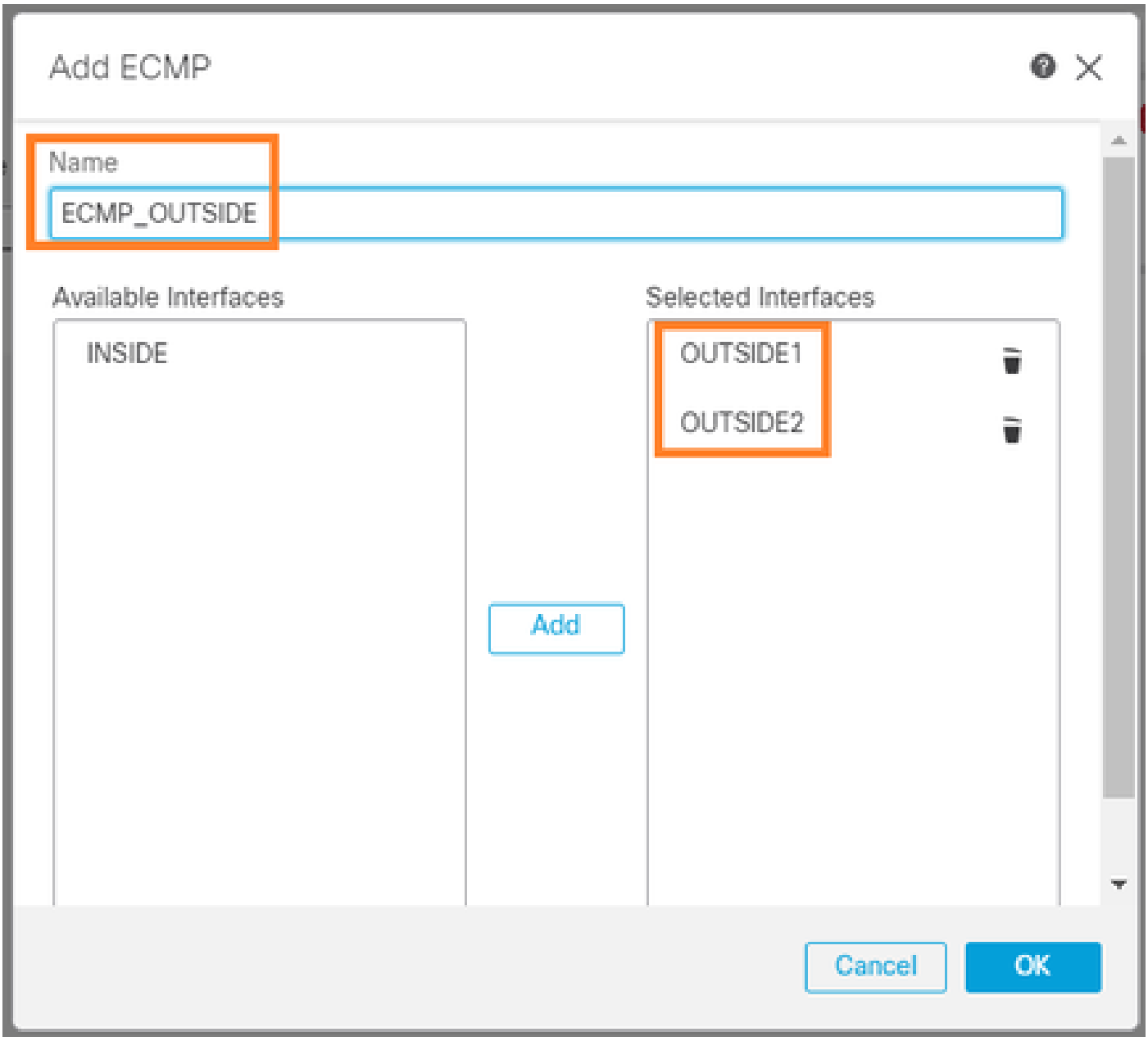
```
<#root>

firepower#

show log


Apr 13 2022 07:20:48: %FTD-6-302013:

B

uilt inbound TCP connection 4046 for INSIDE:192.168.1.1/23943 (192.168.1.1/23943) to OUTSIDE1:198.51.100


Apr 13 2022 07:20:48: %FTD-6-106015:

Deny TCP (no connection) from 198.51.100.100/23 to 192.168.1.1/23943 flags SYN ACK on interface OUTSIDE2
```



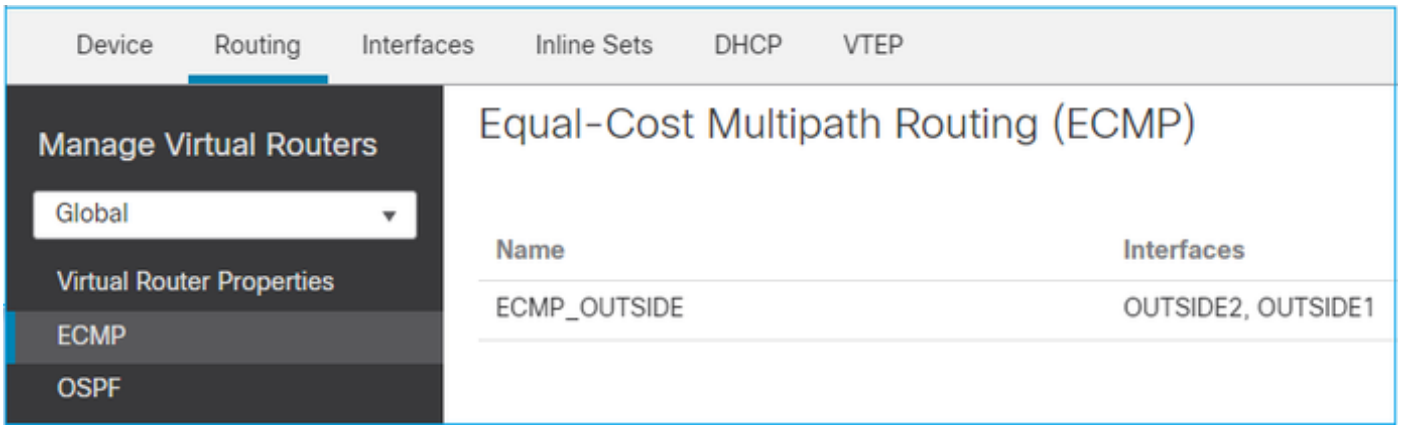
تكوين ECMP من واجهة مستخدم FMC:



إضافة الواجهات 2 في مجموعة ECMP:



النتيجة:



حفظ ونشر.

التحقق من منطقة ECMP:

<#root>

firepower#

show run zone

zone ECMP_OUTSIDE ecmp

firepower#

show zone

Zone: ECMP_OUTSIDE ecmp

Security-level: 0

Zone member(s): 2

OUTSIDE1 Port-channel1.203

OUTSIDE2 Port-channel1.202

التحقق من الواجهة:

<#root>

firepower#

show run int po1.202

!
interface Port-channel1.202
vlan 202
nameif OUTSIDE2
cts manual
propagate sgt preserve-untag
policy static sgt disabled trusted
security-level 0

zone-member ECMP_OUTSIDE

ip address 192.0.2.1 255.255.255.0

firepower#

show run int po1.203

```
!
interface Port-channel1.203
vlan 203
nameif OUTSIDE1
cts manual
propagate sgt preserve-untag
policy static sgt disabled trusted
security-level 0
zone-member ECMP_OUTSIDE

ip address 203.0.113.1 255.255.255.0
```

يتم الآن السماح بحركة المرور العائدة، ويتم تشغيل الاتصال:

```
<#root>

Router1#

telnet 198.51.100.100 /vrf VRF-101 /source-interface lo1


Trying 198.51.100.100 ... Open
```

يبدي على قبض على ISP1 قارن المخرج حركة مرور:

```
<#root>

firepower#

show capture CAP1


5 packets captured

1: 10:03:52.620115 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.56199 > 198.51.100.100.23: S 1782458734:1782458734(0)
2: 10:03:52.621992 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.56199 > 198.51.100.100.23: . ack 2000807246 win 4128
3: 10:03:52.622114 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.56199 > 198.51.100.100.23: . ack 2000807246 win 4128
4: 10:03:52.622465 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.56199 > 198.51.100.100.23: P 1782458735:1782458753(18
5: 10:03:52.622556 802.1Q vlan#203 P0 192.168.1.1.56199 > 198.51.100.100.23: . ack 2000807246 win 4128
```

يظهر الالتقاط على واجهة ISP2 حركة مرور الإرجاع:

```
<#root>

firepower#

show capture CAP2
```

```
6 packets captured

1: 10:03:52.621305 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.100.23 > 192.168.1.1.56199:

S

 2000807245:2000807245(0)

ack

 1782458735 win 64240 <mss 1460>
3: 10:03:52.623808 802.1Q vlan#202 P0 198.51.100.100.23 > 192.168.1.1.56199: . ack 1782458753 win 64222
```

مستوى إدارة FTD

يحتوي FTD على مستويين للإدارة:

- الواجهة Management0 - توفر الوصول إلى النظام الفرعي Firepower
- واجهة LINA التشخيصية - توفير الوصول إلى النظام الفرعي FTD LINA

لتكوين واجهة Management0 والتحقق منها، أستخدم أوامر تكوين الشبكة وإظهار الشبكة على التوالي.

ومن ناحية أخرى، توفر واجهات LINA إمكانية الوصول إلى LINA نفسها. يمكن إعتبار إدخالات واجهة "برنامج الإرسال فائق السرعة (FTD)" في "برتوكول معلومات التوجيه (RIB)" كمسارات محلية (برتوكول معلومات التوجيه (FTD)":

```
<#root>

firepower#

show route | include L


Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
L 192.0.2.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE2
L 192.168.0.1 255.255.255.255 is directly connected, INSIDE
L 203.0.113.1 255.255.255.255 is directly connected, OUTSIDE1
```

وبالمثل، يمكن رؤيتها كإدخالات هوية في جدول توجيه ASP:

```
<#root>

firepower#

show asp table routing | include identity


in 169.254.1.1 255.255.255.255 identity
in
```

```
192.0.2.1 255.255.255.255 identity

in

203.0.113.1 255.255.255.255 identity

in

192.168.0.1 255.255.255.255 identity

in ff02::1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in ff02::1:ff01:3 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in ff02::1:ff00:1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in fe80::200:ff:fe01:3 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
in fd00:0:0:1::1 ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff identity
out 0.0.0.0 0.0.0.0 via 0.0.0.0, identity
out :: :: via 0.0.0.0, identity
```

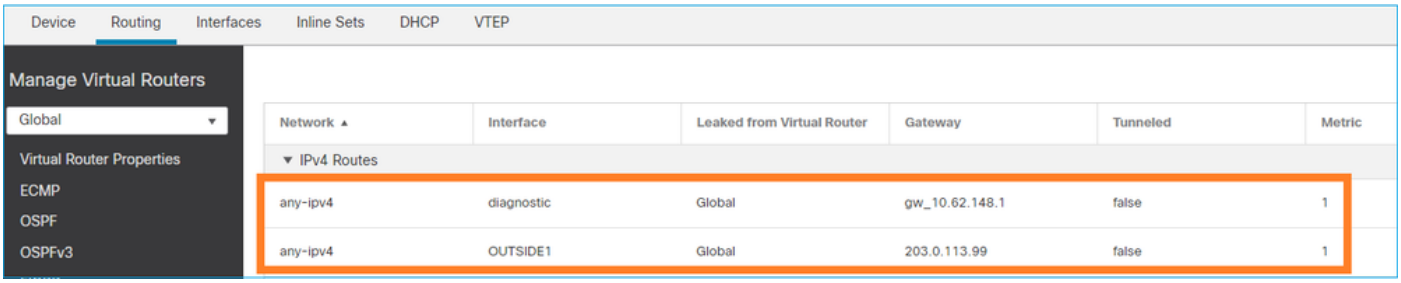
النقطة الرئيسية

عندما تصل حزمة إلى FTD، ويطابق عنوان IP للوجهة أحد عناوين IP للهوية، يعرف FTD أن عليه إستهلاك الحزمة.

توجيه واجهة FTD LINA التشخيصية

يحتفظ FTD (مثل ASA الذي يشغل رمز ما بعد 9.5) بجدول توجيه يشبه VRF لأي واجهة تم تكوينها كإدارة فقط. ومن أمثلة هذه الواجهة الواجهة التشخيصية.

بينما لا تسمح لكل وحدة التحكم في الإدارة الأساسية (FMC) (دون ECMP) بتكوين موجهين افتراضيين على واجهات مختلفة باستخدام نفس المقياس، يمكنك تكوين مسار افتراضي واحد على واجهة بيانات FTD وموجه افتراضي آخر على الواجهة التشخيصية:



تستخدم حركة مرور مستوى البيانات العبارة الافتراضية للجدول العام، بينما تستخدم حركة مرور مستوى الإدارة GW الافتراضي التشخيصي:

```
<#root>

firepower#

show route management-only
```

```
Routing Table: mgmt-only


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, V - VPN
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
o - ODR, P - periodic downloaded static route, + - replicated route
SI - Static InterVRF, BI - BGP InterVRF

Gateway of last resort is 10.62.148.1 to network 0.0.0.0



S* 0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 10.62.148.1, diagnostic
```

بوابة جدول التوجيه العام:

```
<#root>

firepower#

show route | include S\*|Gateway


Gateway of last resort is 203.0.113.99 to network 0.0.0.0


S* 0.0.0.0 0.0.0.0 [1/0] via 203.0.113.99, OUTSIDE1
```

عندما يرسل أنت حركة مرور من ال FTD (من المربع حركة مرور)، المخرج قارن ينتقي على أساس:

1. جدول التوجيه العام
2. جدول التوجيه الخاص بالإدارة فقط

أنت يستطيع استبدلت المخرج قارن تحديد إن أنت تعيين يدويا المخرج قارن.

حاول إختبار اتصال بوابة الواجهة التشخيصية. إذا لم تحدد واجهة المصدر، يفشل إختبار الاتصال لأن FTD يستخدم أول جدول التوجيه العام، والذي يحتوي في هذه الحالة على مسار افتراضي. إذا لم يكن هناك مسار في الجدول العام، يقوم FTD بحث المسار على جدول التوجيه الخاص بالإدارة فقط:

```
<#root>

firepower#

ping 10.62.148.1


Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.62.148.1, timeout is 2 seconds:
?????

Success rate is 0 percent (0/5)
firepower#
show capture CAP1 | include 10.62.148.1

1: 10:31:22.970607 802.1Q vlan#203 P0
203.0.113.1 > 10.62.148.1 icmp: echo request

2: 10:31:22.971431 802.1Q vlan#203 P0
10.1.1.2 > 203.0.113.1 icmp: host 10.62.148.1 unreachable
```

<#root>

```
firepower#
ping diagnostic 10.62.148.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.62.148.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms
```

يطبق نفس إذا حاولت أن تنسخ ملف من CLI LINA باستخدام الأمر copy.

اكتشاف إعادة التوجيه ثنائي الإتجاه (BFD)

تمت إضافة دعم BFD على ASA الذي إلإصدار 9.6 وفقط لبروتوكول BGP: توجيه اكتشاف إعادة التوجيه ثنائي الإتجاه

في FTD:

- بروتوكولات IPv4 و BGP IPv6 مدعومة (البرنامج 6. 4).
- بروتوكولات OSPFv2 و OSPFv3 و EIGRP غير مدعومة.
- BFD للمسارات الثابتة غير مدعوم.

الموجهات الظاهرية (VRF)

تمت إضافة دعم التردد اللاسلكي (VRF) في الإصدار 6.6. لمزيد من التفاصيل، تحقق من هذا المستند: أمثلة التكوين للموجهات الظاهرية.

معلومات ذات صلة

- الموجهات الثابتة والافتراضية لـ FTD

حول هذه الترجمة
ترجمت Cisco هذا المستند باستخدام مجموعة من التقنيات الآلية والبشرية لتقديم محتوى دعم للمستخدمين في جميع أنحاء العالم بلغتهم الخاصة. يُرجى ملاحظة أن أفضل ترجمة آلية لن تكون دقيقة كما هو الحال مع الترجمة الاحترافية التي يقدمها مترجم محترف. تخلي Cisco Systems مسئوليتها عن دقة هذه الترجمات وتُوصي بالرجوع دائمًا إلى المستند الإنجليزي الأصلي (الرابط متوفر).