

تالوحم ىلع اهجالص او ISF ءاطخأ فاشك تسأ

Catalyst 9000 Series Switches

تايوتحمل

[ةمدقملا](#)

[ةيساس الابل طتملا](#)

[تابل طتملا](#)

[ةمدختس مملانا نوكملا](#)

[ةلصلنا تاذ تاجت نملنا](#)

[ةيساس أ تامولعم](#)

[ةماع قرظن](#)

[ISF لي مغل او حمل نملنا تازيم](#)

[ISF تامولعم كل هتست يتلنا IPv4 تازيم](#)

[ISF تامولعم كل هتست يتلنا IPv6 تازيم](#)

[زاهج لبقعت](#)

[عانيم ءانق ىلع SIF](#)

[تاناى بلل ءءءاق ءرياعم و ريس](#)

[IP زاهج بققعت](#)

[ةقرسلنا فاشك](#)

[IP تامأ تازيم](#)

[س تي فاك فاسا](#)

[اهجالص او ءاطخأ الابل فاشك تسأ](#)

[ططخ مملنا](#)

[ننوكتلنا](#)

[ققح تملنا](#)

[ةعئاش لانا تاهو و رانس لانا](#)

[فيض مملنا زاهج لىلع رركم IPv4 ناو نء اطخ](#)

[رركم IPv6 ناو نء اطخ](#)

[ةرك اذلا او ءيزك رملنا ءجل اع مملنا ءءو مادختسا ي ءءايز](#)

[هبلنا لوصولا نكمي يذلا او زاهج لى بققعت لادج ريصق تقولا](#)

[\(ذفن مملنا ءاق فءو \(CPU\) ءيزك رملنا ءجل اع مملنا ءءو ءءايز\) Meraki ءءاب ءلصل مملنا تالوحملا](#)

[ISF لودج ي ءءو ءوم ريغ MAC س فن ىلع يوتحت يتلنا IP نىوانع](#)

[ةلصلنا تاذ تامولعم](#)

ةمدقملا

ةلئاع 9000 ءزافء ءءام ي ف لمعتسي (ISF) ءمس نم أ integrated ءات فملا ءق ي ءو اءه فص ي ىرأ تازيم عم لعافتت فيكو SIF مادختسا نكمي فيك ءضوت امك ءات فم

ةيساس الابل طتملا


تابل طتملا

دنتسمل اذهل ةصاخ تابلطتم دجوت ال

ةمدختسمل تانوكمل

cisco IOS® XE ضكري نأ 9300-48P ةزافح ةدام cisco ىلع ةقويثو اذه يف ةمولعمل تسسأ 17.3.x

ةصاخ ةيلمعم ةئي ب يف ةدوجومل ةزهأل نم دنتسمل اذه يف ةدراول تامولعمل عاشنإ م تناك اذإ. (يضارتفا) حوسم نيوكتب دنتسمل اذه يف ةمدختسمل ةزهأل عيمج تادب رمأ يأل لم تحمل ريثأتلل كمهف نم دكأتف ، ليغشتلا دي قكتكبش

 هذه نيكم تل اهم ادختسإ م تي يتل رمأ ل بسانم ل نيوكتل ل ليد عجار : ةظالم ىأل Cisco تاصنم ىلع تازيمل

ةلصل تاذا تاجتنم

ةغيص ةيجمربو زاهج اذه عم تلمعتسا تنك اضيأ عيطتسي ةقويثو اذه

- Catalyst 9200
- Catalyst 9300
- Catalyst 9400
- Catalyst 9500
- Catalyst 9600

Cisco IOS XE جم انرب نم ثدأل تارادصل او 17.3.4 رادصل عم

مدخست يتال Cisco IOS XE تارادصا مظعم ىلع اضيا دننتمسما اذه قبطني :ةظحالم
زاهجال بقعت لباقم ISF.

ةيساسا تامولعم

ةماع ةرظن

متي .هنم ةدراولا تامولعملا نومدختسي تازيم عالعم كانهو ،فيضم لل طبر لودج ISF رفوي
طاشن عببتت يتال RA و ARP و DHCP لثم طاقتلالا مزح ةطساوب لودجال في تالخالءال علم
في ةتماص تافيضم كانه تناك اذا .يكيما نيء لكشب لودجال علم في دعاستو فيضملا
ISF لودجال تالخالءا ةفاضال ةبثلال تالخالءال مادختسا نكمي ،L2 لاجم

نكمي .لوحمل ىلع ةيفاضالا تاداعءالا ةزهءالا راودأ نيوكتل جهن جذومن ISF مدختسي
ءكبش ىلع ةسايس قيىببتم اذا . VLAN ةكبش ىوتسم وأ ةهءاولا ىلع دءاو جهن قيىببتم
ةيولءالا اهل نوكت ةهءاولا ةسايس نإف ،ةهءاولا ىلع ةفلتخم ةسايس قيىببتم متو VLAN

تافالخالءا كانه نكلو لودجال في ةفيضملا تائيءبال دء دءحتل ISF مادختسا نكمي امك

ISF تازيې د عاق علم اهم ادخست:

<#root>

switch(config-device-tracking)#

?

device-tracking policy configuration mode:

data-glean binding recovery by data traffic source address
gleaning
default Set a command to its defaults
destination-glean binding recovery by data traffic destination address
gleaning
device-role Sets the role of the device attached to the port
distribution-switch Distribution switch to sync with
exit Exit from device-tracking policy configuration mode
limit Specifies a limit
medium-type-wireless Force medium type to wireless
no Negate a command or set its defaults
prefix-glean Glean prefixes in RA and DHCP-PD traffic

protocol Sets the protocol to glean (default all) <--

security-level setup security level
tracking Override default tracking behavior
trusted-port setup trusted port
vpc setup vpc port

switch(config-device-tracking)#

protocol ?

arp Glean addresses in ARP packets
dhcp4 Glean addresses in DHCPv4 packets
dhcp6 Glean addresses in DHCPv6 packets
ndp Glean addresses in NDP packets
udp Gleaning from UDP packets

ISF لېم علم او جمان رب ل تازيېم

SIF ل عالم علم لمعت واهني كمت دنع ايجم رب SIF يلات ل لودج ل في دراو ل تازيېم ل نكمت

SIF ةيجمان رب ةزيېم	ISF لېم علم تازيېم
ةكبش ل علم LISP VLAN	Dot1x
ةكبش ل علم EVPN VLAN	بيو ل ةقداصم

ىلع لفظتلا لوكوتورب DHCP	CTS
-----------------------------	-----

نيوكت بچي ف ISF نكمت ةزيم نودب هنيوكت مت زاهج ىلع ISF لي مع ةزيم ني كمت مت اذا نيفيضم لاب ةلصت مل تاهج اول ىلع ةصصم ةسايس.

ISF تامولعم كل هتست يتلا IPv4 تازيم

- CTS
- IEEE 802.1x رايعم ال
- غثل
- EVPN
- (هم دختسي ال هنكلو طقف ISF لوكوتورب طاش ني) DHCP لوكوتورب ىلع لفظتلا
- تنرتن لوكوتورب ردصم يقاو

ISF تامولعم كل هتست يتلا IPv6 تازيم

- (RA) IPv6 هجوم نالغ | ةي امح
- ليجرت DHCP 2 ةقبط ، سراح IPv6 DHCP
- (DAD) ل IPv6 ةرركم ل نيوانع ال نع فشك ل ليكو
- ناضي فل دامخ |
- IPv6 لوكوتورب ردصم يقاو
- IPv6 ةهجو ةي امح
- رل تارك را
- IPv6 ةئداب يقاو

زاهج البقعت

اهعقومو ةكبش لاي ف ةيفرطال دقع ال دوجو بقعت ي ف زاهج البقعت ليسي ئرل رول لثمتي (ناونعو MAC) ةي وه ةادا جرتسي ، حاتفم ال ب ملتسي رورم ةكرح SIF snoops موق ي . اهتاك رحتو Cisco و بيولا ةقداصمو IEEE 802.1X لثم ، تازيم ال نم ديدع ال دمتعت . طب لودج ي ف مه نزيو بقعت معد ي . جحص لكش ب لمعلل تامولعم ال هذه ةقد ىلع ، كلذ ىل امو LISP و TrustSec اهال خ نم ليمعلل نكمي معد قرط سمخ كانه . IPv6 و IPv4 نم ال ك ISF ىلع مئاقلا ةزهجال IP ملعت:

- DHCPv4
- DHCPv6
- ARP
- NDP
- تانايب ال صالختسا

ءانيم ةانق ىلع SIF

تنك يغبني ليكش تال نا ريغ . موعدم (ether-channel أو) ءانيم ال ةانق ىلع زاهج البقعت نم (فورعم وه) رهظي نا ديحو نراق ال . وضع ةانق ءانيم درف ال ، ةانق ال ةومجم ىلع تقبط ءانيم ال نراق طب رل .

تانايب الة دعاق ةرياع م و ر بس

راب س مل:

- قيقحت الة ريخأت قيرط نع رادصا ناونع ةفعاضم يف ةدعاس ملل رمأ كانه ناك IPDT يف ةوطخ ةوطخ ىلع "ip device tracking probe delay": ينات 10 ل لولأا
- لباق ريغ وهو لولأا قيقحت الة لاسرا لبق هؤانب مت راطتنا تقوم لعفلاب دجوي SIF يف كانه دعتم ل ف، SIF زمري ف دوجوم رمألا اذه نأ امبو. ةلكشم لاسفن لحيو، نيوكتلل رمألا اذه ىلإ ةجأح

تانايب الة دعاق:

ةدعاق يف لاخدإ لباظا فتحالال ةدم يف مكحتلل تارايلخا لضعب نيوكتلل كنكمي، SIF يف تانايب الة:

```
<#root>
```

```
tracking enable reachable-lifetime <second|infinite>
```

```
<-- how long an entry is kept reachable (or keep permanently reachable)
```

```
tracking disable stale-lifetime <seconds|infinite>
```

```
<-- how long and entry is kept inactive before deletion (or keep permanently inactive)
```

IP زاخ بقعت

فيمض ملل ضارعتسا هيف متي لاخدإ ةايح ةرود:

- نيب طب رللاب موقوي، IP ملعت حأجن درجمب، MAC لكك IPv4/IPv6 طب رلى لع ISF ظفأحي REACHABLE ةلاخ ىلإ لاقتنالال تالاح
- مكحتللا ةمزح ةبقارم لالخنم طاشنللا ليمع بقعتب SIF موقوي
- تايللمع قيثوتب موقيسف، قئاق د 5 ةدمل ليمع ال نيم مكحت ةمزح كانه نكت مل اذإ ليمع ال ىلإ رابسم لاسراو ةحصلا نم قيقحتللا ةلاخ ىلإ لاقتنالال
- ةلاخ ىلإ تالاقتنالاب طب رللاب موقيسف، عاصقتسالال ىلإ ةالمعلا بحتسي مل اذإ اهيلل لوصولل نكمي يتللا ىرخألا STALE
- نيوكتلل ةلباقو ةعاس 24 هيه STALE لاخدإل ةيضا رتفالال ةلهملا
- (ةنوكملا ةلهملا ةميق وأ) ةعاس 24 دعب ةميدقللا تالاحدإل فذح متي

ةقرسلا فاشتك

دقعل تاقرس عاون:

- (سفن/فلتخم ذفنم، فلتخم MAC، IP سفن) ةقرس
- (فلتخم ذفنم، فلتخم IP، MAC سفن) ةقرس
- (فلتخم ذفنم، IP سفن، MAC سفن) MAC IP ةقرس

IP نام تازيم

SIF: ىلع دمتعت يتلا تامسلا ضعب هذهو

- NDP IPv6 لوكوتورب لئاسر صحف: NDP لوكوتورب صحف
- NDP نېوانع ةلامتسا: NDP نېوانع ةلامتسا
- NDP رورم ةكرح ىلع لفطتلا قيرط
- ام ةيويح ةيلا كذبي فامب، يئاهنلا زاهجلا طاشن ةبقارم: ةزهجالا بقتت
- لئاسرلا رطح. DHCP و ARP و NDP لئاسر ي ف نېوانع ىلع لوصحلا كنكمي: لفطتلا رېغ
- هنيوكت مت دعاسم ناوئع ىلا اهثب مت يتلا DHCP ةمزح ليحرت: DHCPv4 ليحرت
- ىلا ليوحتلا لالخنم ددعتملا ثبلا ل NDP لئاسر عنم: ددعتملا ARP و NDP ثب عنم فادهالا نع ةباينلا ب درلل، يداجالا ثبلا
- فدهلا ليمعلا نع ةباين NA لئاسر اورركم ناوئع نع فشكلا: DAD ليكو
- طقف DHCP لالخنم IP ىلع لوصحلا ليمعلا ىلع ضرفي: DHCPv4 بطلطي

ستيفاك فاسا

ي: ام ةسسؤملا بقلعتي اميف تظحول يتلا تاكولسلا رثكا نمو

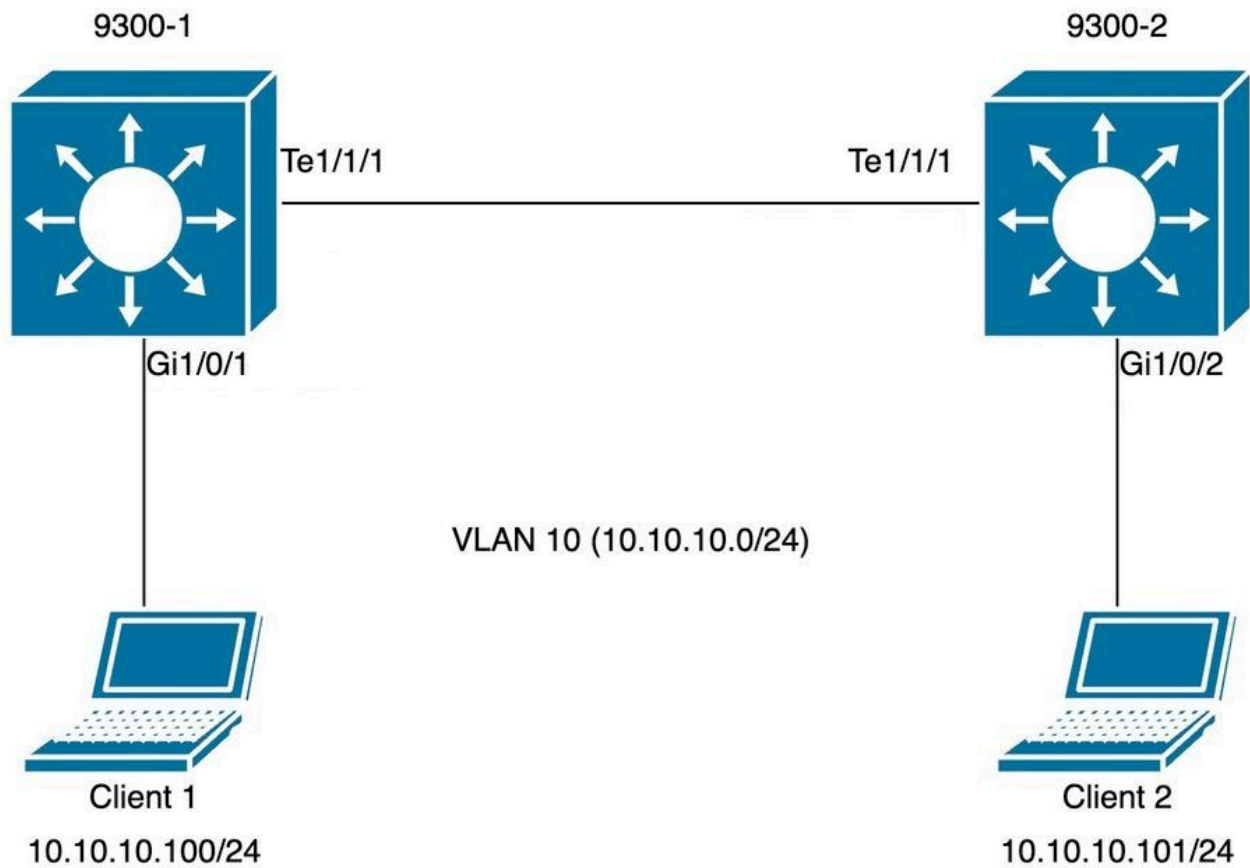
- DHCP لوكوتورب ىلع لفطتلا لثم رخا تازيم نيكمم لالخنم ISF نيكمم نكمي
- ليمعلا IP ناوئع نييعت ىلع ISF ل يضارتفالا عاصقتسالا كولس رثؤي نا نكمي
- يف ببستت نا نكمي يتلا لصولا ذفانم ىلع اضيا هنيكمم متي، ISF نيكمم دنع ةكبشلا ريثأت.

اهحالصا وءاطخالا فاشكتسا

طاطخالا

الو طقف 2 ةقبط حاتفم 9300 SIF ل يلاتلا ويراني سالا ىلع طاطخالا طاطخم مادختسا متي VLAN 10 نوبز ي ف لكشي SVI ىقلتي

ايودي ربتخملا اذه في SIF نيكمم متي: ةطخالم



نڤوك تال

نڤي ح ي ف لوصلوا ذفانم هجاوت يتال 9300 تال وحم نم لك ىلع يضا رت فالال ISF نڤي وكت دادعإ مت
 ISF تاجر خم ح ي ضوتل لاصلتالا طوطخ ذفانم ىلع ةصصخم الما ةسايسال ق ي ب ط ت مت
 ةة ق ق و ت الما.

لوحمل 9300-1:

```
<#root>
```

```
9300-1#
```

```
show running-config interface GigabitEthernet 1/0/1
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 111 bytes
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet1/0/1
```

```
switchport access vlan 10
```

```
switchport mode access
```

```
device-tracking <-- enable default SISF policy
```

```
end
```

```
9300-1#
```

```
9300-1#
```

```
show running-config | section trunk-policy
```

```
device-tracking policy trunk-policy <-- custom policy
```

```
trusted-port <-- custom policy parameters
```

```
device-role switch
```

```
<-- custom policy parameters
```

```
no protocol udp  
9300-1#
```

```
9300-1#
```

```
show running-config interface tenGigabitEthernet 1/1/1
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 109 bytes
```

```
!
```

```
interface TenGigabitEthernet1/1/1  
  switchport mode trunk
```

```
  device-tracking attach-policy trunk-policy <-- enable custom SISF policy
```

```
end
```

```
لوجم ل 9300-2:
```

```
<#root>
```

```
9300-2#
```

```
show running-config interface GigabitEthernet 1/0/2
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 105 bytes
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet1/0/2  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
  device-tracking
```

```
<-- enable default SISF policy
```

```
end
```

```
9300-2#
```

```
show running-config | section trunk-policy
```

```
device-tracking policy trunk-policy <-- custom policy
```

```
trusted-port <-- custom policy parameters
```

```
device-role switch
```

```
<-- custom policy parameters
```

```
no protocol udp
```

```
9300-2#
```

```
show running-config interface tenGigabitEthernet 1/1/1
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 109 bytes
```

```
!
```

```
interface TenGigabitEthernet1/1/1
```

```
switchport mode trunk
```

```
device-tracking attach-policy trunk-policy <-- custom policy applied to interface
```

```
end
```

ققحتل

ةقبطملا تاسايسلا نم ققحتلل رماوالا هذ م ادختسا كنكمي

```
show device-tracking policy <policy name>
```

```
show device-tracking policies
```

```
show device-tracking database
```

لوحمل 9300-1:

```
<#root>
```

```
9300-1#
```

```
show device-tracking policy default
```

```
Device-tracking policy default configuration:
```

```
security-level guard
```

```
device-role node <--
```

```
gleaning from Neighbor Discovery
```

gleaning from DHCP
gleaning from ARP
gleaning from DHCP4
NOT gleaning from protocol unkn
Policy default is applied on the following targets:

Target

Type

Policy

Feature

Target range

Gi1/0/1

PORT

default

Device-tracking

vlan all

9300-1#

show device-tracking policy trunk-policy

Device-tracking policy trunk-policy configuration:

trusted-port <--

security-level guard

device-role switch <--

gleaning from Neighbor Discovery

gleaning from DHCP

gleaning from ARP

gleaning from DHCP4

NOT gleaning from protocol unkn

Policy trunk-policy is applied on the following targets:

Target

Type

Policy

Feature

Target range

Te1/1/1

PORT

trunk-policy

Device-tracking

```
vlan all
9300-1#
```

```
9300-1#
```

```
show device-tracking policies
```

Target	Type	Policy	Feature	Target range
Te1/1/1	PORT	trunk-policy	Device-tracking	vlan all
Gi1/0/1	PORT	default	Device-tracking	vlan all

```
9300-1#
```

```
show device-tracking database
```

Binding Table has 1 entries, 1 dynamic (limit 200000)

Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol, DH4 - IPv4 DHCP

Preflevel flags (prlvl):

0001:MAC and LLA match	0002:Orig trunk	0004:Orig access
0008:Orig trusted trunk	0010:Orig trusted access	0020:DHCP assigned
0040:Cga authenticated	0080:Cert authenticated	0100:Statically assigned

Network Layer Address	Link Layer Address	Interface	vlan	prlvl	age	state
ARP 10.10.10.100	98a2.c07e.7902	Gi1/0/1	10	0005	8s	REACHABLE 3

```
9300-1#
```

لوج 9300-2:

```
<#root>
```

```
9300-2#
```

```
show device-tracking policy default
```

Device-tracking policy default configuration:

security-level guard

device-role node <--

gleaning from Neighbor Discovery

gleaning from DHCP

gleaning from ARP

gleaning from DHCP4

NOT gleaning from protocol unkn

Policy default is applied on the following targets:

Target

Type

Policy

Feature

Target range

Gi1/0/2

PORT

default

Device-tracking

vlan all

9300-2#

show device-tracking policy trunk-policy

Device-tracking policy trunk-policy configuration:

trusted-port <--

security-level guard

device-role switch <--

gleaning from Neighbor Discovery

gleaning from DHCP

gleaning from ARP

gleaning from DHCP4

NOT gleaning from protocol unkn

Policy trunk-policy is applied on the following targets:

Target

Type

Policy

Feature

Target range

Te1/1/1

PORT

trunk-policy

Device-tracking

vlan all

9300-2#

9300-2#

show device-tracking policies

Target	Type	Policy	Feature	Target range
Te1/1/1	PORT	trunk-policy	Device-tracking	vlan all
Gi1/0/2	PORT	default	Device-tracking	vlan all

9300-2#

show device-tracking database

Binding Table has 1 entries, 1 dynamic (limit 200000)

Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol, DHCP - IPv4 DHCP

Preflevel flags (prlvl):

0001:MAC and LLA match	0002:Orig trunk	0004:Orig access
0008:Orig trusted trunk	0010:Orig trusted access	0020:DHCP assigned
0040:Cga authenticated	0080:Cert authenticated	0100:Statically assigned

Network Layer Address	Link Layer Address	Interface	vlan	prlvl	age	state
ARP 10.10.10.101	98a2.c07e.9902	Gi1/0/2	10	0005	41s	REACHABLE 2

9300-2#


ةعئاشللا تاهو يران يرسلا

ف يضمملا زاهجلا لىل ع رركم IPv4 ناوع اطخ

ةلكشملا

رظن ةهجو نم وحنلا اذه لىل ع L2 صحف وه حاتفملا لبق نم لسررملا "keepalive" رابسملا تسيل (ARP) نيوانعلا لىل ع لىل ع تالوكوتورب ي ف رصمك ةمدختسملا IP نيوانع ناف، ل وحنملا، قاطاللا لىل ع نوكم IP ناوع اهل سيل يتلا ةزهجال لىل ع ةزيملا هذه مادختسا نكمي: ةمهم فلخللا دري وه، ةلاسرا اذه فيضمملا ملتسي ام دنع. ةلص يذ ريغ IP 0.0.0 رصم ناف كلذل وه ناوعلا نوكي ي، ملتسي طبرلا ي ف رفوت ي دىحو ناوعلا عم لاجم ip ةيغاللا ئب عي و دري يذل فيضمملا نال، فئاز رركم IP ناوع تاهي بنت ثودح ي ف كلذ ببست ي دق. هسفن عاوس دح لىل ع اهت هجوو ةمزحل رصمك هب صاخلا IP ناوع لىل ع

ةصاخلا keepalive تافاشكتسال لىل ع اقلت رصم مادختسال ISF ةسايس نيوكتب لىل ع صوب اها.

 نم ديزم لىل ع لوصحلل [قرركملا نيوانعلا لىل ع اس م ب ةقلىل ع تمل ا ةداملا](#) هذه رظنا: ةظالم تامولعمل

يضا رتفا رابسم

دادعلا ةي لمع بقاري رىصق و رضاح لىل ع SVI نم ام كانه ام دنع طبر رابسملا وه اذه

<#root>

Ethernet II,

Src: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)

, Dst: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)

<-- Probe source MAC is the BIA of physical interface connected to client

Destination: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)

```

Address: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)
.... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
.... ...0 .... = IG bit: Individual address (unicast)

Source: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)

Address: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)
.... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
.... ...0 .... = IG bit: Individual address (unicast)

Type: ARP (0x0806)

Padding: 00000000000000000000000000000000
Address Resolution Protocol (request)
Hardware type: Ethernet (1)
Protocol type: IPv4 (0x0800)
Hardware size: 6
Protocol size: 4
Opcode: request (1)
Sender MAC address: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)

Sender IP address: 0.0.0.0 <-- Sender IP is 0.0.0.0 (default)

Target MAC address: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)

Target IP address: 10.10.10.101 <-- Target IP is client IP

```

الحل

نكمي و. قيقحتل ل فيضم ل رتوي بمك ل ر يغ رخا ناونع مادختس ال قيقحتل ل نيوك تب مق قئارطال هذه طساوب ك لذ قيقحت

"ةايحل دي قىل ع اقبال" في قيقحتل ل يئاقلت رصم

ل لقتل "ةايحل دي قىل ع اقبال نم" ققحتل ل تاي لمعل يئاقلت رصم نيوك تب مق IP ل رصمك 0.0.0.0 مادختس ا

```
device-tracking tracking auto-source fallback <IP> <MASK> [override]
```

ي لي امك لمعي يئاقلتل رصم ل رم ال قيبطت ةلاح في قطنم ل

```
<#root>
```

```
device-tracking tracking auto-source fallback 0.0.0.253 255.255.255.0 [override]
```

```
<-- Optional parameter
```

1. دجاوتي ن ا VLAN SVI ل رصم ل تتبث.
2. لوصح ل م ت. ةيعرف ال ةكبش ل لس فنل IP فيضم ل و دج في MAC/رصم جوز نع ثحبا.

فيضمل الضع بب صاخل ال MAC + IP مادي داملا هجاولا لوحملا نم ردمك قي قحتل ال يلع
تانايب ال ادعاق ي ف لعفلاب ادوجوملا ايعرفلا اكبشلا ي ف رخال

3. PROBE عاشن م تي. عانقل او فيضمل تب ريفوت عم هجول ال IP نم ردمم ال IP ابسوح
تب تادحو نيوكت عم ايعرفلا اكبشلا ي ف قي قحت عاشن او ليمل ال IP عامس نم
ايعرفلا

3. ووطخال ال ائاد لقتنن انن اف، <override> عم رم ال ا قيبطت مت اذا: اظحال م

لدعم رابسم

ال ايعرفلا اكبشلا ي ف IP مادختسال ايقولتلا ردمملا يطايتح نيوكت نييعت ي دوي
ال ادوعن، ايعرفلا اكبشلا يلع رخال لي مع ادوجو مدعو SVI ادوجو مدعل ارطن. قي قحتل ال ادعت
نيوكت ال ي ف هنيوكت مت يذل ال IP/Mask ناوعن

<#root>

```
switch(config)#device-tracking tracking auto-source fallback 0.0.0.253 255.255.255.0 <-- it uses .253 fo
```

لدعمم ال رابسم الا مزح ي ه هذه

<#root>

```
Ethernet II, Src: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02), Dst: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)
```

```
<-- Probe source MAC is the BIA of physical interface connected to client
```

```
Destination: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)
```

```
Address: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)
```

```
.... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
```

```
.... ...0 .... = IG bit: Individual address (unicast)
```

```
Source: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)
```

```
Address: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)
```

```
.... ..0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
```

```
.... ...0 .... = IG bit: Individual address (unicast)
```

```
Type: ARP (0x0806)
```

```
Padding: 00000000000000000000000000000000
```

```
Address Resolution Protocol (request)
```

```
Hardware type: Ethernet (1)
```

```
Protocol type: IPv4 (0x0800)
```

```
Hardware size: 6
```

```
Protocol size: 4
```

```
Opcode: request (1)
```

```
Sender MAC address: c0:64:e4:cc:66:02 (c0:64:e4:cc:66:02)
```

```
Sender IP address: 10.10.10.253
```

```
<-- Note the new sender IP is now using t
```

```
Target MAC address: Cisco_76:63:c6 (00:41:d2:76:63:c6)
```

```
Target IP address: 10.10.10.101
```


رابسمل كولس نع ةيفاضا ليصافت

	ءارجإلا MAC و IP ناونع ديحتل) صاخلا ARP سچمل ردصملا (زاهجال عبتت ب	تاطحالم
ةزهجال عبتتل يئاقلت ردصم	<ul style="list-style-type: none"> VLAN ىلا ردصم تتبث SVI نإ دجاوتي MAC و IP طبر نع شحبا ةزهجال بقعت لودج يف ةيعرفلا ةكبشلا نم اهسفن 0.0.0.0 مادختسا 	زاهجال بقعت ليطعت ب ي صون طوطخ ذفانم عيمج ىلع MAC ةفرفر بنجتل لاصتالا
يئاقلتلا ردصملا زواجت ةزهجال بقعتل	<ul style="list-style-type: none"> VLAN ىلا ردصم تتبث SVI نإ دجاوتي 0.0.0.0 مادختسا 	SVI دوجو مدع دنع هب ي صوي ال
زاهجال عبتت <MASK> <IP> يئاقلتلا ردصملا	<ul style="list-style-type: none"> VLAN ىلا ردصم تتبث SVI نإ دجاوتي MAC و IP طبر نع شحبا ةزهجال بقعت لودج يف ةيعرفلا ةكبشلا نم اهسفن نم IP ردصم باسح تب مادختسا اب IP ليمعلا عانقلاو فيضملا MAC ردصم .رفوتملا نم MAC ناونع نم ذوخأم هجاوي switchport ل ليمعلا 	زاهجال بقعت ليطعت ب ي صون طوطخ ذفانم عيمج ىلع MAC ةفرفر بنجتل لاصتالا IPv4 ناونع نييعت مدع بجي زاهج وأ ليمع يأل بوسحملا ةكبش.
ةزهجال عبتتل <MASK> زواجت يئاقلتلا ردصملا <IP> لادبتسالل	<ul style="list-style-type: none"> VLAN ىلا ردصم تتبث SVI نإ دجاوتي نم IP ردصم باسح تب مادختسا اب IP ليمعلا 	IPv4 ناونع نييعت مدع بجي زاهج وأ ليمع يأل بوسحملا ةكبش.

	<p>ع انقل او فيضم ل MAC ردصم . رفوتم ل نم MAC ناوع نم ذوخأم هجاوي switchport ل ليمعل</p>	
--	--	--

ة: طاي تحال <ip> رمأل يئاق لتل ردصم لل زاهل بقعت ب صاخل <mask> [override] رمأل حرش
IPv4. ناوع زج مزلي ، فيضم لل IP ناوع يلع اءب

<reserved IPv4 address> = (<host-ip> & <MASK>) | <IP>

 ة قطنم ة غي ص هذ: ة ظالم

ل اثم

رمأل نحن لمعت سي ن:

device-tracking tracking auto-source fallback 0.0.0.1 255.255.255.0 override

IP فيضم ل = 10.152.140.25

IP = 0.0.0.1

ع انقل = 24

ن. ئزج يل ة لوبل ة غي صل مسقن انوع د

1. ة لمعل 10.152.140.25 و 255.255.255.0:

```

10.152.140.25 = 00001010.10011000.10001100.00011001
                AND
255.255.255.0 = 11111111.11111111.11111111.00000000
                RESULT
10.152.140.0  = 00001010.10011000.10001100.00000000

```

2. 10.152.140.0 و 0.0.1 ة لمعل:

```


10.152.140.0 = 00001010.10011000.10001100.00000000
                OR

```

0.0.0.1 = 00000000.00000000.00000000.00000001
RESULT
10.152.140.1 = 00001010.10011000.10001100.00000001

IP زوج حمل = 10.152.140.1

IP زوج حمل = (10.152.140.25 و 255.255.255.0) | (0.0.0.1) = 10.152.140.1

 كة بشلل DHCP طباور نم IP ردصمك مدختسملا ناو نعلال قاطن حسم بجي: عطلالم
ةي عرفال

رركم IPv6 ناو نعل أطلخ

ةللكشملا

(SVI) ةلوحم ةيضا رتفا ةهجاو نيوكتو ةك بشلل ي IPv6 ني كمت دنع رركم IPv6 ناو نعل أطلخ
VLAN ةك بشلل عل

ريغ ناو نعلال عل IPv6 سار ي ف ردصملا ناو نعل لقح ني عت متي، ةي داغ IPv6 DAD ةمزح ي ف
IPv4 ةلجل ةهباشم ةلجل (0:0:0:0:0:0:0:0) ددحمل

وه ISF قي قحت ي ف ردصملا ناو نعل رايتخا بيترت

- ه نيوكت مت اذا، طبارلل يل حمل SVI ناو نعل
- 0:0:0:0:0:0:0:0 مادختسا

لحل

يل حمل ناو نعل عل لصلحي نأ SVI نكمي اذه. SVI نيوكت يل ةيلالاتل رماوأل ةفاضاب كحصنن
ةفعا ضملا عنمي كلذل، قي قحت ISF ل نم ناو نعل ردصمك تلمعتسا ناو نعل اذه، ايئاقلت ةوطخ
رادصا ناو نعل


```
interface vlan <vlan>  
  ipv6 enable
```

ةرك اذلاو ةيزك رمل ةجل اعلمل ةدحو مادختسا ي ف ةدايز

ةللكشملا

اي حمر ب تنكم نوكي وه ام دنع ءانمي لك نم حاتفم لاب لسري "keepalive" راب سمل اي ذي
صاخلا ةفيضملا ةزهجال يل ثبلل هذه لاسراب هسفن L2 لاجم ي ف ةقفرمل تالو حمل موقت
تانايب ةدعاق يل دعب نع ةفيضم ةزهجا ةفاضاب يل صأل ل و حمل مايق يل يدوي امم اب
يل ةرك اذلا مادختسا ةدايز يل ةي فاضال فيضملا تال اذلا يدوت. هب صاخلا زاهجال بقعت
ةجل اعلمل ةدحو مادختسا نم ةديعبال ةفيضملا ةزهجال ةفاضاب ةي لمع ديزت امك، زاهجال
زاهجال ةصاخلا (CPU) ةيزك رمل

تالوحم لاب لاصتا ىلع ةسايس نيوكت لال خ نم ةيجمانرب ل ةسايس ل قاطن ب ىصوي
ام لوحم ب قفرمو هب قوئوم ذفنمك ذفنم ل فيرعتل ةقفرم ل

 ISF نكمت DHCP لوكتورب ىلع ل فطتل لثم SIF ىلع دامتعالا تازيم نأ ملعا :ةظالم
ةلكشم ل هذه ىلإ يدؤي نأ نكمي امم ،حيحص لكش ب لمعل ن

لحل

تائيب ل ةفرعمو يرحتل ل فاقيل (لاصتال طخ) ةلصولا ىلع ةسايس نيوكت ب مق
طقف (ISF مزلي) ىرخأل تالوحم ل ىلع بحل ةسرامم ىلإ جاتحت يتل ةديعب ل ةفيضم ل
(يطلصولا فيضم ل لودج ىلع ظافحل

<#root>

```
device-tracking policy DT_trunk_policy
```

```
trusted-port  
device-role switch
```

```
interface <interface>  
device-tracking policy
```

```
DT_trunk_policy
```

هبل لوصول نكمي يذل او زاهل بقعتل ادج ريصق تقول

ةلكشم ل

ضعب في متي ، ISF ىلإ دننتم ل زاهل بقعت ىلإ IPDT نم ليحرت ةلكشم ثودحل ارظن
ىلإ مدقل رادصلال نم ليحرتل دنع هبل لوصول نكمي يضا رتفا ريغ تقو مي دقت نايلال
ثدحل تارادصلال او 16.x رادصلال

لحل

نيوكت قيرط نع هبل لوصول نكمي يذل يضا رتفال تقول ىلإ عوچرلاب ىصوي

```
no device-tracking binding reachable-time <seconds>
```

(ذفنم ل تاقفخو (CPU) ةيزكرم ل ةلعالعمل ةدحو ةداين) Meraki ةادب ةلصتم ل تالوحم ل

ةلكشم ل

تاسايس ب عفدت ةادال هذه نإف ، Meraki ةباحس ةبقارم ةادأ ىلإ تالوحم ل ليصوت متي ام دنع
ةزهجال عبتتل ةصصخم

```
device-tracking policy MERAKI_POLICY
security-level glean
no protocol udp
tracking enable
```

ذفانم نېب زېمت ال اهنأ ينعي اذهو، زېمتم نود تاهجاووال عېمج ىلع ةسايسلا قيبطت متي
لاثملا لېبس ىلع) ىرخألا ةكبشلا ةزهجأ هجاوت يتلا لاصتالا طوطخ ذفانمو ةفاحلا
ىلع ISF تالخدإ نم ديدعلا عاشنإ لوجملل نكمي. (كلذ ىلا امو ةيامحل نارذج تاهجومو تالوجملا
ىلع لخادت ثودح ىلا يدؤي يلاتلابو، Meraki_POLICY نيوكت متي شيح لاصتالا طوطخ ذفانم
ة. ةيزكرملا ةجلاعمل ةدحو مادختسا ي ف ةدايز كلذكو ذفانملا هذه

```
<#root>
```

```
switch#
```

```
show interfaces port-channel 5
```

```
Port-channel5 is up, line protocol is up (connected)
```

```
<omitted output>
```

```
Input queue: 0/2000/0/
```

```
112327
```

```
(size/max/drops/
```

```
flushes
```

```
); Total output drops: 0
```

```
<-- we have many flushes
```

```
<omitted output>
```

```
switch#
```

```
show process cpu sorted
```

```
CPU utilization for five seconds: 26%/2%; one minute: 22%; five minutes: 22%
```

PID	Runtime(ms)	Invoked	uSecs	5Sec	1Min	5Min	TTY	Process
572	1508564	424873	3550	11.35%	8.73%	8.95%	0	SISF Main Thread
105	348502	284345	1225	2.39%	2.03%	2.09%	0	Crimson flush tr

لحل

ة: ةيفرطال ريغ تاهجاووال عېمج ىلع يلاتلا جهنلا دادعإ

```
configure terminal
device-tracking policy NOTRACK
no protocol ndp
no protocol dhcp6
```


```
no protocol arp
no protocol dhcp4
no protocol udp
exit
```

```
interface <interface>
device-tracking policy NOTRACK
end
```

ISF لودج ي ف ةدوجوم ريغ MAC سفن يلع يوتحت يتال IP نيوانع

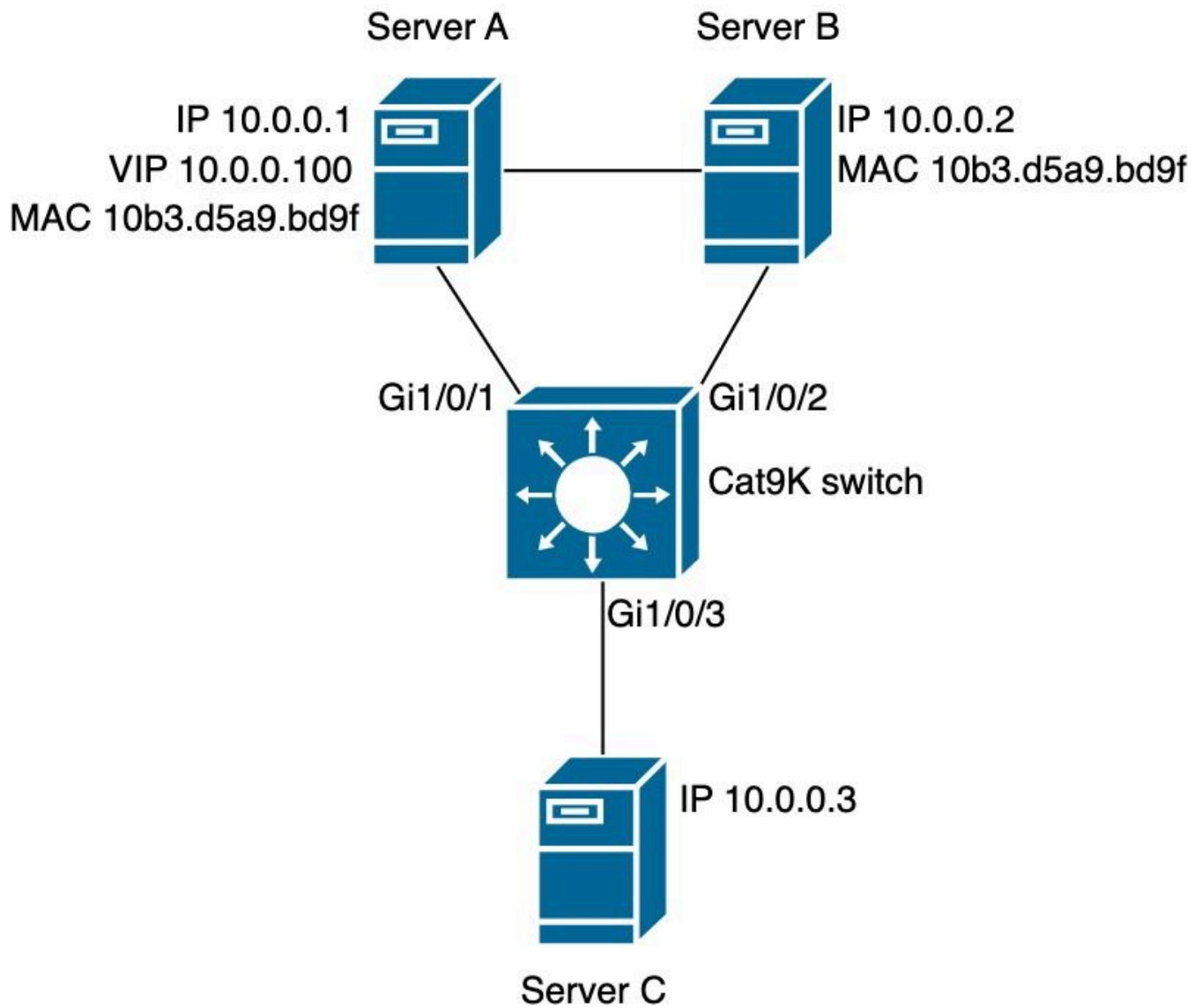
ةلكشملا

ةفلتخم IP نيوانع اهل يتال (يلاعلا رفوتال) HA عضو ي ف ةزهجالا يلع عئاش ويراني س اذه يتال (VM) ةيضا رتفا ةزهجا تائي ب ي ف اضيا ظحال ي و. MAC ناوع سفن كراشت اهنكلو لاصتا طرشلا اذه عنمي. (رثكأ وأ IP ناوع ل دحاو MAC ناوع) طرشلا سفن ي ف كرتشت ISF جهن نوكي امدنع ISF لودج ي ف لادخال يلع يوتحت ال يتال IP نيوانع عي مجب ةكبشلا لكل طقف دحاو IP ناوع ملعت متي، SIF ةزيملا اق فوه عوضوم ي ف سرحلا عضو ي ف صصخملا MAC ناوع.

 ةيلالاتل تارادصلا او 17-7-1 رادصلا ي ف ةدوجوم ةلأسملا هذو: ةظحالم

لاثم:

- هل حمسي و ISF لودج يلع MAC 10b3.d5a9.bd9f ناوع عم IP 10.0.0.1 ملعت متي 10.0.0.3 ةكبشلا زاوجب لاصتالاب
- MAC ناوع ناكراشتي نيذلل Virtual IP 10.0.0.100 و يناثلا IP 2 10.0.0.2 إف، كلذ عم و ةكبشلاب لاصتالاب حمسي الو، ISF لودج ي ف نيجمربم ريغ 10b3.d659.7858



SIF ةسايس

```
<#root>
```

```
switch#
```

```
show run | sec IPDT_POLICY
```

```
device-tracking policy IPDT_POLICY
  no protocol udp
  tracking enable
```

```
switch#
```

```
show device-tracking policy IPDT_POLICY
```

```
Device-tracking policy IPDT_POLICY configuration:
```

```
  security-level guard <-- default mode
```

```
  device-role node
  gleaning from Neighbor Discovery
  gleaning from DHCP6
```



```

gleaning from ARP
gleaning from DHCP4
NOT gleaning from protocol unkn
tracking enable
Policy IPDT_POLICY is applied on the following targets:
Target                Type Policy                Feature                Target range
Gi1/0/1               PORT IPDT_POLICY              Device-tracking        vlan all
Gi1/0/2               PORT IPDT_POLICY              Device-tracking        vlan all

```

ISF تانايب ةدعاق

```
<#root>
```

```
switch#
```

```
show device-tracking database
```

```

Binding Table has 2 entries, 2 dynamic (limit 200000)
Codes: L - Local, S - Static, ND - Neighbor Discovery, ARP - Address Resolution Protocol, DH4 - IPv4 DHCP
Preflevel flags (prlvl):
0001:MAC and LLA match      0002:Orig trunk          0004:Orig access
0008:Orig trusted trunk    0010:Orig trusted access 0020:DHCP assigned
0040:Cga authenticated     0080:Cert authenticated  0100:Statically assigned

```

Network Layer Address	Link Layer Address	Interface	vlan	prlvl	ag
ARP 10.0.0.3	10b3.d659.7858	Gi1/0/3	10	0005	90s
ARP 10.0.0.1	10b3.d5a9.bd9f	Gi1/0/1	10	0005	84s

(أ) لوصول ةيلباق ل رابتخ مداخ

```
<#root>
```

```
ServerA#
```

```
ping 10.0.0.3 source 10.0.0.1
```

```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.3, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.0.0.1
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms

```

```
ServerA#
```

```
ping 10.0.0.3 source 10.0.0.100 <-- entry for 10.0.0.100 is not on SISF table
```

```

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.3, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 10.0.0.100
.....

```

ب. لوصولة ليلباقلا رابتخا مداخ.

```
<#root>
```

```
ServerB#
```

```
ping 10.0.0.3 <-- entry for 10.0.0.2 is not on SISF table
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.0.3, timeout is 2 seconds:
```

```
.....
```

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

لوحملال لىل ع طوقسلا تالاح نم ققحتلا

```
<#root>
```

```
switch(config)#
```

```
device-tracking logging
```

تالجسلا

```
<#root>
```

```
switch#
```

```
show logging
```

```
<omitted output>
```

```
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped
```

```
IP=10.0.0.100 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f
```

```
I/F=G11/0/1
```

```
P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
```

```
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped
```

```
IP=10.0.0.100 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f
```

```
I/F=G11/0/1
```

```
P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
```

```
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped
```

```
IP=10.0.0.100 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f
```

I/F=Gi1/0/1

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.100 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

I/F=Gi1/0/1

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.100 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

I/F=Gi1/0/1

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
<omitted output>
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

I/F=Gi1/0/2

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
%SISF-4-MAC_THEFT:

MAC Theft IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f IF=Gi1/0/1 New I/F=Gi1/0/2

%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

I/F=Gi1/0/2

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
%SISF-4-MAC_THEFT:

MAC Theft IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f IF=Gi1/0/1 New I/F=Gi1/0/2

%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

I/F=Gi1/0/2

P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded
%SISF-4-MAC_THEFT:

MAC Theft IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f IF=Gi1/0/1 New I/F=Gi1/0/2

%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped

IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f

```
I/F=Gi1/0/2
```

```
P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded  
%SISF-4-MAC_THEFT:
```

```
MAC Theft IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f IF=Gi1/0/1 New I/F=Gi1/0/2
```

```
%SISF-4-PAK_DROP: Message dropped
```

```
IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f
```

```
I/F=Gi1/0/2
```

```
P=ARP Reason=Packet accepted but not forwarded  
%SISF-4-MAC_THEFT:
```

```
MAC Theft IP=10.0.0.2 VLAN=10 MAC=10b3.d5a9.bd9f IF=Gi1/0/1 New I/F=Gi1/0/2
```

الحل

ةزهجأل او ARP مزح ىل لوصول ةينكلم ذفنملم نم IPDT ةسايس ةلازا حيتت 1: راىخل
ةرثأتملم

```
<#root>
```

```
switch(config)#interface gigabitEthernet 1/0/1  
switch(config-if)#
```

```
no device-tracking attach-policy IPDT_POLICY
```

```
switch(config-if)#interface gigabitEthernet 1/0/2  
switch(config-if)#
```

```
no device-tracking attach-policy IPDT_POLICY
```

ةزهجأل بقعت جهن نم arp لوكوتورب طاقتملم ةلازا 2: راىخل.

```
<#root>
```

```
switch(config)#device-tracking policy IPDT_POLICY  
switch(config-device-tracking)#
```

```
no protocol arp
```

كاردتسا ىل ل IPDT_POLICY ل نامأل ىوتسم ريغتب مق 3: راىخل

```
<#root>
```

```
switch(config)#device-tracking policy IPDT_POLICY
switch(config-device-tracking)#
security-level glean
```

قائمة التامول عم

- [Cisco IOS XE Bengaluru 17.6.x \(Catalyst 9300 Switches\):](#) [لوحمل لة عم دم ل ن ا م ا ل ا ت ا ز ي م ن ي و ك ت ل ي ل د](#)
- [Cisco IOS XE Cupertino 17.9.x \(Catalyst 9300 Switches\):](#) [لوحمل لة عم دم ل ن ا م ا ل ا ت ا ز ي م ن ي و ك ت ل ي ل د](#)
- [Cisco Catalyst 9000 family Switch \(ISF\) لوحمل لة عم دم ل ن ا م ا ل ا ت ا ز ي م ن ي و ك ت ل ي ل د](#)
- [Cisco CSCvx75602](#) - [ISF](#) ة ر ك ا ذ ب ي ر س ت - ن م ا ط خ ا ل ا ح ي ح ص ت ف ر ع م خ س ن ل ا
- [Cisco CSCwf33293](#) - [EVPN ISF] - [EVPN + DHCP](#) م ا د خ ت س ا ب I P v 4 / V 6 ل د ح ل ا ن ا و ن ع م ي ق ل ي د ع ت ل ة ب و ل ط م ل ا ة ص ص خ م ل ا ة ق ي ر ط ل ا
- [Cisco CSCvq22011](#) - [IOS-XE](#) م و ق ي - ن م ا ط خ ا ل ا ح ي ح ص ت ف ر ع م ا ر P ن م I P D T ل ي م د ن ع (A R P) ن ي و ا ن ع ل ا ل ح ل و ك و ت و ر ب
- [Cisco CSCwc20488](#) - [pseudo](#) ء ا ن ي م 255 - ن م ا ط خ ا ل ا ح ي ح ص ت ف ر ع م ة ك ب ش ل ل ك ل د ي د ح ت
- [Cisco CSCwh52315](#) - [ARP](#) د ر ط ق س ي ح ا ت ف م 9300 - ن م ا ط خ ا ل ا ح ي ح ص ت ف ر ع م ذ ف ن م ل ا ي ف I P D T ة س ا ي س
- [Cisco CSCvd51480](#) - [IP DHCP](#) ل و ك و ت و ر ب ي ل ع ل ف ط ت ل ا - ن م ا ط خ ا ل ا ح ي ح ص ت ف ر ع م ط ب ت ر م ل ا ر ي غ ة ز ه ج ا ل ا ب ق ع ت و

ةمچرتل هذه لوج

ةللأل تاي نقتل نم ةومچم مادختساب دن تسمل اذه Cisco تچرت
ملاعلاء انءمچ يف نيمدختسمل معدى وتحم مي دقتل ةيرشبل او
امك ةقيد نوك تنل ةللأل ةمچرت لصف أن ةظحال مچرئ. ةصاأل مه تلبل
Cisco يلخت. فرتحم مچرت مامدقي يتل ةيفارتحال ةمچرتل عم لالحل وه
ىل إأمئاد ةوچرلاب يصوت و تامچرتل هذه ةقد نع اهتيل وئسم Cisco
Systems (رفوتم طبارل) يلصلأل يزلچنل دن تسمل