

Gedrag van ACL in PBR op Nexus 7K dat zowel L3- als L4-informatie bevat

Inhoud

[Inleiding](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Topologie](#)

[Testcase 1: Verkeer geïnitieerd van LAN-router naar firewall](#)

[Testgeval 2: Verkeer geïnitieerd via SNELbestand van LAN-router naar firewall met UDP 500](#)

Inleiding

Dit document beschrijft het gedrag van Policy-Based Routing (PBR) op Nexus-switches wanneer u filter op basis van Layer 3 (L3) en Layer 4 (L4) informatie.

Achtergrondinformatie

Als u een reeks in PBR toevoegt om specifieke L4 informatie aan te passen, aangezien een functie N7K waarden voor Access Control Entry (ACE's) creëert en een fragment ACE automatisch wordt gemaakt dat overeenkomt met de L3 informatie die in de matchreeks is gespecificeerd. In geval van gefragmenteerde pakketten bevat het eerste pakket dat als eerste fragment bekend is de L4-header en wordt correct aangepast in de ACL-toegangscontrolelijst (ACL). De volgende fragmenten die bekend staan als niet-initiële fragmenten bevatten echter geen L4-informatie en dus als het L3-gedeelte van de ACL-entry-overeenkomsten het niet-initiële fragment is toegestaan. Er moet dus uiterste zorgvuldigheid worden betracht bij het filteren van het verkeer op basis van L4-informatie, aangezien de niet-initiële fragmenten bij gebrek aan L4-informatie onjuist kunnen worden gerouteerd.

Topologie



De LAN-router is op interface E2.1 en VLAN 700 met Nexus verbonden. Het is vereist om het verkeer dat overeenkomt met Simple Network Management Protocol (SNMP), Web enz., te richten op Optimiser en al het andere verkeer direct om E2/2 in de richting van firewall te zetten. PBR is ingesteld op Switch Virtual Interface (SVI) VLAN700 op Nexus-apparaat. Configuratie voor het zelfde wordt hier verstrekt. Volgorde 70 in de route-kaart voorwaarts al ander verkeer naar Firewall. Er is een nieuwe vereiste dat al het verkeer met UDP-poort 920x via Optimizer moet verlopen, want deze reeks 50 wordt toegevoegd in de route-kaart.

Zie hier hoe PBR reageert op gefragmenteerde en niet-gefragmenteerde pakketten die in volgorde 50 zijn ingedrukt en zowel L3 als L4 informatie matchen.

Hier is de configuratie op Nexus interface VLAN700 om het verkeer dat op E2/1 komt om te leiden:

```
interface Vlan700
```

```
no shutdown
```

```
mtu 9000
```

```
vrf member ABC
```

```
no ip redirects
```

```
ip address 10.11.25.25/28
```

```
ip policy route-map In_to_Out
```

```
Nexus# show route-map In_to_Out
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 3
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): Toolbar
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.3.22.13
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 5
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): Internet
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.19
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 7
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): Web
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.19
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 10
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): In_to_Out_Internet
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.23
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 30
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): In_to_Out_www
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.23
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 35
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): In_to_Out_https
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.23
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 40
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): In_to_Out_8080
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.23
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 50
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): UDP_Traffic
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop 10.11.25.23 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> Towards Optimizer
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 70
```

```
Match clauses:
```

```
ip address (access-lists): To_Firewall
```

```
Set clauses:
```

```
ip next-hop . 10.22.45.63 >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>> Towards Firewall
```

```
Nexus# show ip access-lists UDP_Traffic
```

```
IP access list UDP_Traffic
```

```
10 permit udp any any eq 9201
```

```
20 permit udp any any eq 9202
```

```
30 permit udp any any eq 9203
```

```
Nexus# sh ip access-lists To_Firewall
```

```
IP access list To_Firewall
```

```
10 permit ip any any
```

Zodra de op beleid gebaseerde routing op SVI is ingesteld, maakt Nexus een ingang in hardware voor hetzelfde product. Laten we nu kijken naar de hardwareprogramming voor de PBR op module 2 van Nexus:

```
Nexus# show system internal access-list vlan 700 input entries detail module 2
```

```
Flags: F - Fragment entry E - Port Expansion
```

```
D - DSCP Expansion M - ACL Expansion
```

```
T - Cross Feature Merge Expansion
```

```
INSTANCE 0x0
```

```
-----
```

```
Tcam 1 resource usage:
```

```
-----
```

```
Label_b = 0x201
```

```
Bank 0
```

```
-----
```

```
IPv4 Class
```

```
Policies: PBR(GGSN_Toolbar)
```

```
Netflow profile: 0
```

```
Netflow deny profile: 0
```

```
Entries:
```

```
[Index] Entry [Stats]
```

```
-----
```

```
[0019:000f:000f] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 224.0.0.0/4 [0]
```

```
[002d:0024:0024] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.80/28 0.0.0.0/0 eq 80 flow-label 80 [0]
```

```
[002e:0025:0025] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.80/28 0.0.0.0/0 fragment [0]
```

```
[002f:0026:0026] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.80/28 0.0.0.0/0 eq 8080 flow-label 8080 [0]
```

```
[0030:0027:0027] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.80/28 0.0.0.0/0 fragment [0]
```

```
[0031:0028:0028] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.48/28 0.0.0.0/0 eq 80 flow-label 80 [0]
```

```

[0032:0029:0029] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.48/28 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0033:002a:002a] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.48/28 0.0.0.0/0 eq 8080 flow-label
8080 [0]

[0034:002b:002b] prec 1 redirect(0x5d)-routed tcp 1.1.22.48/28 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0035:002c:002c] prec 1 permit-routed ip 1.1.22.24/29 0.0.0.0/0 [0]

[0036:002d:002d] prec 1 permit-routed ip 1.1.22.32/28 0.0.0.0/0 [0]

[0037:002e:002e] prec 1 permit-routed ip 1.1.22.64/28 0.0.0.0/0 [0]

[0038:002f:002f] prec 1 permit-routed ip 1.1.22.80/28 0.0.0.0/0 [0]

[003d:0033:0033] prec 1 permit-routed ip 1.1.22.96/28 0.0.0.0/0 [0]

[003e:0034:0034] prec 1 permit-routed tcp 0.0.0.0/0 196.11.146.149/32 eq 25 flow-label 25 [0]

[0059:004f:004f] prec 1 permit-routed tcp 0.0.0.0/0 196.11.146.149/32 fragment [0]

[005a:0050:0050] prec 1 redirect(0x5e)-routed ip 1.1.22.16/29 0.0.0.0/0 [0]

[005b:0051:0051] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 80 flow-label 80 [0]

[005c:0052:0052] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[005d:0053:0053] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 443 flow-label 443
[0]

[005e:0054:0054] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[005f:0055:0055] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 8080 flow-label 8080
[0]

[0060:0056:0056] prec 1 redirect(0x5e)-routed tcp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

*****Sequence 50 is to match the traffic for UDP ports
9201/9202/9203*****

[0061:0057:0057] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9201 flow-label 9201
[0]

[0062:0058:0058] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0063:0059:0059] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9202 flow-label 9202
[0]

[0064:005a:005a] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0065:005b:005b] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9203 flow-label 9203
[0]

[0066:005c:005c] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

*****Sequence 70 is to send all other traffic to Firewall*****

[0067:005d:005d] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [23]

[0068:005e:005e] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]

```

U ziet dat er naast een toegangslijst die **overeenkomt met het udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9201**, nog een artikel is dat overeenkomt met het **fragment 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 van de fragmenten**, maar dat artikel geen UDP-poortinformatie heeft. Deze ingang is gelijkwaardig aan elke andere die het

pakket UDP aanpast, zodat de pakketten voor andere UDP havens ook worden aangepast in deze opeenvolging die door hardware wordt gegenereerd.

Testcase 1: Verkeer geïnitieerd van LAN-router naar firewall

- Het pakket dat de Nexus bereikt was niet-gefragmenteerd en dus kwam het verkeer overeen zoals verwacht in PBR.
- Hij is op de juiste manier naar de firewall gericht en kan worden gezien in firewalls die op firewall werken.

UDP packet -port 500

```
*Mar 26 04:07:48.959: IP: s=1.1.1.1 (GigabitEthernet0/0), d=3.3.3.3, len 28, rcvd 4 -à Traffic entering from Nexus interface
```

```
*Mar 26 04:07:48.959:      UDP src=500, dst=500
```

TCP packet - port 80

```
*Mar 26 04:07:48.671: IP: s=1.1.1.1 (GigabitEthernet0/1), d=3.3.3.3, len 40, rcvd 4 -à Traffic entering from Optimizer interface
```

```
*Mar 26 04:07:48.671:      TCP src=1720, dst=80, seq=0, ack=0, win=0
```

UDP packet -port 9201

```
*Mar 27 09:30:19.879: IP: s=1.1.1.1 (GigabitEthernet0/1), d=3.3.3.3, len 28, input feature à Traffic entering from Optimizer interface
```

```
*Mar 27 09:30:19.879:      UDP src=6000, dst=9201, MCI Check(80), rtype 0, forus FALSE, sendself FALSE, mtu 0, fwdchk FALSE
```

Testgeval 2: Verkeer geïnitieerd via SNELbestand van LAN-router naar firewall met UDP 500

Verkeer met twee fragmenten in het volgende bestand:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	18:40:45.015197	1.1.1.1	3.3.3.3	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17, off=0, ID=061e)
2	18:40:45.015288	1.1.1.1	3.3.3.3	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17, off=1480, ID=061e)

1. Eerste fragmentaties met routekaart:

- Het eerste fragment met **offset = 0** is bekend als beginfragment en het bevat de UDP-header in het pakket.
- Aangezien het verkeer voor UDP 500 is, wordt het in volgorde 70 aangepast om **elke IP** toe te


```

Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 30
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 35
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 40
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 50 -----> 2nd Fragment for UDP 500 is matched here
Policy routing matches: 4397 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 70-----> 1st Fragment for UDP 500 is matched here
Policy routing matches: 4397 packets

```

- Een andere sequentie 45 wordt gecreëerd om het verkeer voor UDP 500 mogelijk te maken en te zien dat beide fragmenten in volgorde 45 worden geneutraliseerd.
- Het eerste fragment dat is aangepast als gevolg van UDP-headerinformatie en niet-initieel afgesloten in de fragmenten-regel voor sequentie 45.

```

Nexus# sh route-map In_to_Out pbr-statistics
route-map In_to_Out, permit, sequence 3
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 5
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 7
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 10
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 30
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 35
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 40
Policy routing matches: 0 packets
route-map In_to_Out, permit, sequence 45-----> Both fragments matched here
Policy routing matches: 213 packets

```



```
route-map In_to_Out, permit, sequence 50
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 70
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
Default routing: 0 packets
```

Toegangslijst voor sequentie 45:

```
Nexus# sh ip access-lists udptraffic
```

```
IP access list udptraffic
```

```
permit udp any any eq isakmp
```

3. Let nu op hoe fragmenten sleutelwoord zich gedraagt met ACL en Route-Map

- Volgorde 5 wordt toegepast om elke willekeurige UDP-poort 56 op de poort ACL toe te staan.

```
Nexus# sh ip access-lists TEST_UDP
```

```
IP access list TEST_UDP
```

```
statistics per-entry
```

```
5 permit udp any any eq 56 [match=0]
```

```
10 permit udp any any eq isakmp [match=0]
```

```
20 permit ip any any [match=0]
```

- Initieerde een verkeersstroom met gefragmenteerd niet-eerste pakket en merkte het op dat het in volgorde 5 bij elkaar kwam. Zelfs al is het pakket voor UDP 500, komt het in volgorde 5 overeen om UDP 56 toe te staan.

```
Nexus# sh ip access-lists TEST_UDP
```

```
IP access list TEST_UDP
```

```
statistics per-entry
```

```
5 permit udp any any eq 56 [match=56]
```

```
10 permit udp any any eq isakmp [match=0]
```

```
20 permit ip any any [match=0]
```

- De fragmenten worden ontkend op de poort-ACL en het is opgemerkt dat er geen pakketten worden gevonden in het ACL-kader voor niet-beginfase omdat het pakket in de **entry-udp**

wordt aangepast aan fragmenten die automatisch door platform worden gemaakt.

```
NEXUS# sh ip access-lists TEST_UDP
```

```
IP access list TEST_UDP
```

```
statistics per-entry
```

```
fragments deny-all
```

```
5 permit udp any any eq 56 [match=0]
```

```
10 permit udp any any eq isakmp [match=0]
```

```
20 permit ip any any [match=0]
```

```
[0014:000a:000a] prec 3 permit udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 56 flow-label 56 [0]-> Here we are now not seeing any entry to allow UDP fragments
```

```
[0015:000b:000b] prec 3 permit udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 500 flow-label 500 [0]
```

```
[0016:000c:000c] prec 3 permit ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]
```

```
[0017:000d:000d] prec 3 deny ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [100]>> Getting matched in fragments deny statement
```

```
[001e:0014:0014] prec 3 deny ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]
```

- Ontkent de fragmenten in problematische ACL in PBR, maar deze werkweg werkte niet en pakketten worden nog gezien om in zowel sequentie 50 als 70 aan te passen. Dit is te wijten aan het programmeergedrag van Toeganglijst en Routemap.

```
NEXUS# sh ip access-lists UDP_Traffic
```

```
IP access list UDP_Traffic
```

```
statistics per-entry
```

```
fragments deny-all
```

```
10 permit udp any any eq 9201
```

```
20 permit udp any any eq 9202
```

```
30 permit udp any any eq 9203
```

```
[0061:0057:0057] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9201 flow-label 9201 [0]
```

```
[0062:0058:0058] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [8027]
```

```
[0063:0059:0059] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9202 flow-label 9202 [0]
```

```

[0064:005a:005a] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0065:005b:005b] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9203 flow-label 9203
[0]

[0066:005c:005c] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

[0067:005d:005d] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [8027]

[0068:005e:005e] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]

```

- Uitvoer wanneer fragmenten ontkennen wordt toegepast op zowel poort-ACL als PBR-ACL:

```

[0061:0057:0057] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9201 flow-label 9201
[0]

```

```

[0062:0058:0058] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [8027] ---
> Once the fragments are denied in port CAL, we observed non-initial packets to be getting
dropped (See the mismatch in number of packets between UDP and IP counter)

```

```

[0063:0059:0059] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9202 flow-label 9202
[0]

```

```

[0064:005a:005a] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

```

```

[0065:005b:005b] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 9203 flow-label 9203
[0]

```

```

[0066:005c:005c] prec 1 redirect(0x5e)-routed udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [0]

```

```

[0067:005d:005d] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [8214]

```

```

[0068:005e:005e] prec 1 permit-routed ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]

```

VDC-1 Ethernet2/1 :

=====

INSTANCE 0x0

Tcam 0 resource usage:

Label_a = 0x200

Bank 0

IPv4 Class

Policies: PACL(TEST_UDP)

Netflow profile: 0

Netflow deny profile: 0

Entries:

[Index] Entry [Stats]

```
[0014:000a:000a] prec 3 permit udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 56 flow-label 56 [8027]
[0015:000b:000b] prec 3 permit udp 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 eq 500 flow-label 500 [8214]
[0016:000c:000c] prec 3 permit ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]
[0017:000d:000d] prec 3 deny ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 fragment [100]
[001e:0014:0014] prec 3 deny ip 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 [0]
```

Er zijn verschillende manieren om dit probleem of de beperking van gefragmenteerde pakketten met L4-informatie te overwinnen:

- Routekaart kan worden aangepast om specifieke L3-informatie voor bepaalde UDP-poorten mogelijk te maken.

In de huidige configuratie, als L3 bron- en doelinformatie wordt vermeld dan wordt het niet-initiële pakket op basis van die specifieke informatie routeerd. Dit is echter alleen bruikbaar als er geen andere sequentie is voordat deze overeenkomt met dezelfde L3-informatie.

```
Nexus# show ip access-lists UDP_Traffic
```

```
IP access list UDP_Traffic
```

```
10 permit udp host 1.1.1.1 host 3.3.3.3 eq 9201
```

```
20 permit udp any any eq 9202
```

```
30 permit udp any any eq 9203
```

- Het pad van bron naar bestemming kan worden geverifieerd om de MTU te controleren zodat het pakket niet gefragmenteerd wordt.
- Het toepassen van een andere reeks maakt het mogelijk dat UDP boven de problematische sequentie werkt, maar het gedrag is hetzelfde als eerder werd uitgelegd toen sequentie 45 werd toegepast

```
Nexus# sh route-map In_to_Out pbr-statistics
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 3
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 5
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 7
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 10
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 30
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 35
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 40
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 45-----> Both fragments matched here
```

```
Policy routing matches: 213 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 50
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

```
route-map In_to_Out, permit, sequence 70
```

```
Policy routing matches: 0 packets
```

Toegangslijst voor sequentie 45:

```
Nexus# sh ip access-lists udptraffic
```

IP-toegangslijst voor verkeer:

```
permit udp any any eq isakmp
```

Doc Bug: [CSCve05428](#) N7K Doc bug | ACL in PBR die zowel L3- als L4-informatie bevat.