

# Begrijpen hoe TCAM Space te snijden - Nexus 9000

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Terminologie](#)

[ACL-TCAM-regio's](#)

[Standaard](#)

[Nexus 9500 Series TCAM-toewijzing](#)

[Nexus 9300 Series TCAM-toewijzing](#)

[Configuratie](#)

[Voorbeeldscenario](#)

[Verificatieopdrachten](#)

[Fouten en oplossingen](#)

[Ontwerprichtlijnen en -beperkingen](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft hoe Nexus 9000 ternaire content-addressable memory (TCAM) wordt gesneden. Het behandelt de huidige en meest gebruikelijke concepten, configuratie, en foutmeldingen.

Dit document is niet bedoeld als een uitputtende lijst van de vele TCAM-combinaties. Het doel van dit document is gebruikers te helpen begrijpen hoe de TCAM-toewijzing werkt, zodat zij geldige configuraties kunnen bepalen die aan hun behoeften voldoen.

## Achtergrondinformatie

Als u een niet-standaardfunctie voor Nexus 9000 Series switches wilt gebruiken, moet u handmatig TCAM-ruimte voor de functies uitdelen. Standaard wordt alle TCAM-ruimte toegewezen.

## Terminologie

- **Functiebreedte** - Er zijn enkele breedte- en dubbelbreedtefuncties. Een single-width optie vereist minimaal één segment. Voor een optie met dubbele breedte zijn minimaal twee segmenten nodig.

Voor zowel enkele als dubbele breedte-eigenschappen, moet de totale grootte, als groter dan 256, een veelvoud van 512 zijn. Een plak kan aan één slechts gebied worden toegewezen.

Bijvoorbeeld, kunt u geen 512-grootte plak gebruiken om twee eigenschappen van grootte 256 elk te vormen, noch kunt u een 512-grootte plak gebruiken om één enkele dubbel-breedteeigenschap

te vormen.

- **Slice** - Een eenheid voor geheugentoewijzing. De plakken kunnen van grootte 256 of van grootte 512 zijn, die in bytes wordt gemeten.
- **TCAM** - ternair content adresseerbaar geheugen. Dit is de ruimte in hardware waar toegangslijsten (ACL's) zijn opgeslagen. Dit is een gespecialiseerd stuk geheugen dat complexe tabelgegevens opslaat en zeer snelle parallele raadplegingen ondersteunt.

## ACL-TCAM-regio's

U kunt de grootte van de ACL TCAM-gebieden in de hardware wijzigen. De uitgaande TCAM grootte is 1K, verdeeld in vier 256 ingangen. De ingress TCAM grootte is 4K, verdeeld in acht 256 plakken en vier 512 plakken.

De IPv4 TCAM-gebieden zijn enkelvoudig breed. IPv6, Quality of Service (QoS), MAC, Control-plane policing (CoPP) en TCAM-regio's van het systeem zijn twee keer zo breed en nemen twee keer zoveel fysieke TCAM-items in beslag.

Bijvoorbeeld, een logische gebiedsgrootte van 256 ingangen verbruikt eigenlijk 512 fysieke TCAM ingangen.

U kunt IPv6, poort-ACL's (PACL's), VLAN-ACL's (VACL's) en router-ACL's (RACL's) maken en u kunt IPv6- en MAC-adressen koppelen aan QoS. Cisco NX-OS kan deze echter niet allemaal tegelijk ondersteunen.

U moet de grootte van de huidige TCAM-gebieden verwijderen of verkleinen om de IPv6- en MAC TCAM-gebieden in te schakelen. Voor elke TCAM regio configuratie opdracht, het systeem evalueert als de nieuwe verandering in TCAM kan passen.

Als dit niet het geval is, wordt er een fout gemeld en wordt de opdracht afgewezen. U moet de grootte van de huidige TCAM-gebieden verwijderen of verkleinen om ruimte te maken voor nieuwe vereisten.

De grootte van ACL-TCAM-regio's heeft de volgende richtlijnen en beperkingen:

- Op Cisco Nexus 9500 Series switches heeft de standaard TCAM-regioconfiguratie één gratis 256-ingangssegment in Cisco NX-OS release 6.1(2)I1(1).

Dit segment is toegewezen aan de switch Port Analyzer (SPAN)-regio in Cisco NX-OS release 6.1(2)I2(1). Op dezelfde manier wordt de RACL-regio in Cisco NX-OS release 6.1(2)I2(1) gereduceerd van 2K tot 1.5K om ruimte te maken voor de Virtual Port-Channel (vPC) convergentieregio met 512 vermeldingen.

- Op Cisco Nexus 9300 Series switches wordt de Application Centric Infrastructure (ACI) lijnkaart gebruikt om het QoS-classificatiebeleid dat op 40G-poorten wordt toegepast, af te dwingen. Het heeft 768 TCAM-vermeldingen beschikbaar om in 256-ingangen granulariteit te snijden. Deze gebiedsnamen zijn vooraf ingesteld op "ns-".
- Voor de ACI-lijnkaart op Cisco Nexus 9300 Series switches gebruiken alleen de IPv6 TCAM-regio's dubbele brede vermeldingen. De overige TCAM-regio's gebruiken enkelvoudige inzendingen.
- Wanneer een VACL-gebied is geconfigureerd, wordt het met dezelfde grootte geconfigureerd

in zowel de in- als uitgangen. Als de gebiedsgrootte niet in één van beide richting kan passen, wordt de configuratie verworpen.

## Standaard

Zowel de Nexus 9300 als de Nexus 9500 Series switches hebben vier segmenten met een grootte van 512 bytes en acht segmenten met een grootte van 256 bytes. Standaard worden alle segmenten en alle ruimte gebruikt, maar de standaardtoewijzing is verschillend tussen de Nexus 9300-serie en de 9500-serie.

**Opmerking:** De Nexus 9332PQ maakt gebruik van dezelfde standaardtoewijzing als de Nexus 9500.

## Nexus 9500 Series TCAM-toewijzing

De Nexus 9500 Series switches hebben standaard deze TCAM-toewijzing:

```
Nexus9500# show system internal access-list globals
```

```
slot 1  
=====
```

```
Atomic Update : ENABLED  
Default ACL : DENY  
Bank Chaining : DISABLED  
Fabric path DNL : DISABLED  
NS Buffer Profile: Mesh optimized  
Min Buffer Profile: all  
EOQ Class Stats: qos-group-0  
NS MCQ3 Alias: qos-group-3  
Ing PG Share: ENABLED
```

```
LOU Threshold Value : 5
```

```
-----  
INSTANCE 0 TCAM Region Information:  
-----
```

```
Ingress:  
-----
```

Region	GID	Base	Size	Width
IPV4 PACL [ifacl]	3	0	0	1
IPV6 PACL [ipv6-ifacl]	4	0	0	2
MAC PACL [mac-ifacl]	5	0	0	2
IPV4 Port QoS [qos]	6	0	0	2
IPV6 Port QoS [ipv6-qos]	7	0	0	2
MAC Port QoS [mac-qos]	8	0	0	2
FEX IPV4 PACL [fex-ifacl]	9	0	0	1
FEX IPV6 PACL [fex-ipv6-ifacl]	10	0	0	2
FEX MAC PACL [fex-mac-ifacl]	11	0	0	2
FEX IPV4 Port QoS [fex-qos]	12	0	0	2
FEX IPV6 Port QoS [fex-ipv6-qos]	13	0	0	2
FEX MAC Port QoS [fex-mac-qos]	14	0	0	2
IPV4 VACL [vacl]	15	0	0	1
IPV6 VACL [ipv6-vacl]	16	0	0	2

MAC VACL [mac-vacl]	17	0	0	2
IPV4 VLAN QoS [vqos]	18	0	0	2
IPV6 VLAN QoS [ipv6-vqos]	19	0	0	2
MAC VLAN QoS [mac-vqos]	20	0	0	2
<b>IPV4 RACL [racl]</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>1536</b>	<b>1</b>
IPV6 RACL [ipv6-racl]	22	0	0	2
IPV4 Port QoS Lite [qos-lite]	61	0	0	1
FEX IPV4 Port QoS Lite [fex-qos-lite]	62	0	0	1
IPV4 VLAN QoS Lite [vqos-lite]	63	0	0	1
IPV4 L3 QoS Lite [l3qos-lite]	64	0	0	1
<b>IPV4 L3 QoS [l3qos]</b>	<b>37</b>	<b>3072</b>	<b>256</b>	<b>2</b>
IPV6 L3 QoS [ipv6-l3qos]	38	0	0	2
MAC L3 QoS [mac-l3qos]	39	0	0	2
<b>Ingress System</b>	<b>1</b>	<b>2048</b>	<b>256</b>	<b>2</b>
<b>SPAN [span]</b>	<b>2</b>	<b>4096</b>	<b>256</b>	<b>1</b>
<b>Ingress COPP [copp]</b>	<b>40</b>	<b>2560</b>	<b>256</b>	<b>2</b>
Ingress Flow Counters [flow]	43	0	0	1
Ingress SVI Counters [svi]	45	0	0	1
<b>Redirect [redirect]</b>	<b>46</b>	<b>3840</b>	<b>256</b>	<b>1</b>
NS IPV4 Port QoS [ns-qos]	47	0	0	1
NS IPV6 Port QoS [ns-ipv6-qos]	48	0	0	2
NS MAC Port QoS [ns-mac-qos]	49	0	0	1
NS IPV4 VLAN QoS [ns-vqos]	50	0	0	1
NS IPV6 VLAN QoS [ns-ipv6-vqos]	51	0	0	2
NS MAC VLAN QoS [ns-mac-vqos]	52	0	0	1
NS IPV4 L3 QoS [ns-l3qos]	53	0	0	1
NS IPV6 L3 QoS [ns-ipv6-l3qos]	54	0	0	2
NS MAC L3 QoS [ns-mac-l3qos]	55	0	0	1
<b>VPC Convergence [vpc-convergence]</b>	<b>57</b>	<b>1536</b>	<b>512</b>	<b>1</b>

\* - allocated 512 entry slice due to unavailability of 256 entry slices

Total: 4096

#### Egress

Region	GID	Base	Size	Width
Egress IPV4 VACL [vacl]	31	0	0	1
Egress IPV6 VACL [ipv6-vacl]	32	0	0	2
Egress MAC VACL [mac-vacl]	33	0	0	2
<b>Egress IPV4 RACL [e-racl]</b>	<b>34</b>	<b>4352</b>	<b>768</b>	<b>1</b>
Egress IPV6 RACL [e-ipv6-racl]	35	0	0	2
<b>Egress System</b>	<b>24</b>	<b>3584</b>	<b>256</b>	<b>1</b>
Egress Flow Counters [e-flow]	44	0	0	1

Total: 1024

De plaktoewijzing is als volgt voor toegang:

Slice 1 (512): RACL

Slice 2 (512): RACL

Slice 3 (512): RACL

Slice 4 (512): VPC-convergentie

Slice 5 (256): Layer 3 QOS

Slice 6 (256): Layer 3 QOS

Slice 7 (256): OVERSPANNING

Slice 8 (256): DOORSTUREN

Slice 9 (256): Ingress CoPP

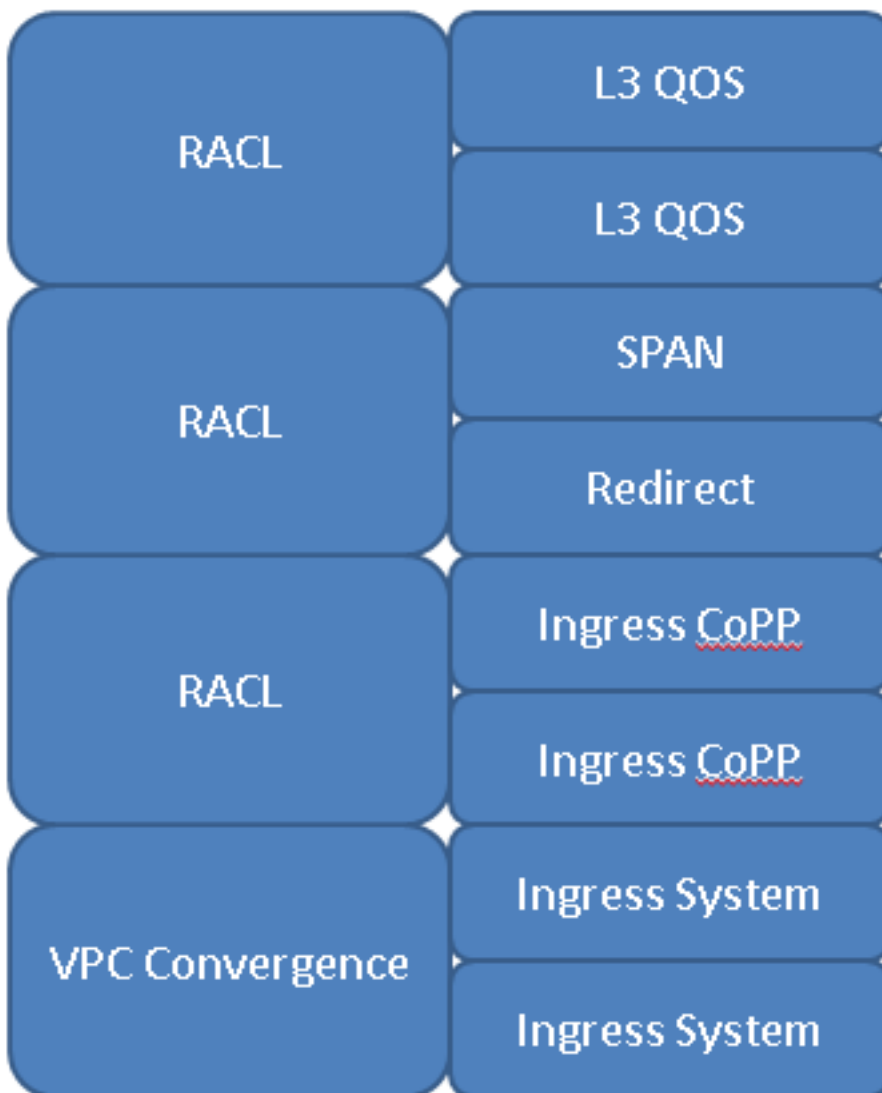
Slice 10 (256): Ingress CoPP

Slice 11 (256): Ingress System

Slice 12 (256): Ingress System

Ingress Utilisation Geconceptualiseerd:

### Nexus 9500 Default TCAM Allocation



### Nexus 9300 Series TCAM-toewijzing

De Nexus 9300 Series switches hebben standaard deze TCAM-toewijzing:

Nexus9300# show system internal access-list globals

slot 1  
=====

Atomic Update : ENABLED  
Default ACL : DENY  
Bank Chaining : DISABLED  
Fabric path DNL : DISABLED  
NS Buffer Profile: Burst optimized  
Min Buffer Profile: all  
EOQ Class Stats: qos-group-0  
NS MCQ3 Alias: qos-group-3  
Ing PG Share: ENABLED

LOU Threshold Value : 5

-----  
INSTANCE 0 TCAM Region Information:  
-----

Ingress:  
-----

Region GID Base Size Width  
-----

<b>IPV4 PACL [ifacl](</b>	<b>1)</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>512</b>	<b>1</b>	
IPV6 PACL [ipv6-ifacl](	2)	4	0	0	2	
MAC PACL [mac-ifacl](	3)	5	0	0	2	
<b>IPV4 Port QoS [qos](</b>	<b>4)</b>	<b>6</b>	<b>3072</b>	<b>256</b>	<b>2</b>	
IPV6 Port QoS [ipv6-qos](	5)	7	0	0	2	
MAC Port QoS [mac-qos](	6)	8	0	0	2	
FEX IPV4 PACL [fex-ifacl](	7)	9	0	0	1	
FEX IPV6 PACL [fex-ipv6-ifacl](	8)	10	0	0	2	
FEX MAC PACL [fex-mac-ifacl](	9)	11	0	0	2	
FEX IPV4 Port QoS [fex-qos](	10)	12	0	0	2	
FEX IPV6 Port QoS [fex-ipv6-qos](	11)	13	0	0	2	
FEX MAC Port QoS [fex-mac-qos](	12)	14	0	0	2	
<b>IPV4 VACL [vacl](</b>	<b>13)</b>	<b>15</b>	<b>512</b>	<b>512</b>	<b>1</b>	
IPV6 VACL [ipv6-vacl](	14)	16	0	0	2	
MAC VACL [mac-vacl](	15)	17	0	0	2	
IPV4 VLAN QoS [vqos](	16)	18	0	0	2	
IPV6 VLAN QoS [ipv6-vqos](	17)	19	0	0	2	
MAC VLAN QoS [mac-vqos](	18)	20	0	0	2	
<b>IPV4 RAACL [racl](</b>	<b>19)</b>	<b>21</b>	<b>1024</b>	<b>512</b>	<b>1</b>	
IPV6 RAACL [ipv6-racl](	20)	22	0	0	2	
IPV4 Port QoS Lite [qos-lite](	21)	63	0	0	1	
FEX IPV4 Port QoS Lite [fex-qos-lite](	22)	64	0	0	1	
IPV4 VLAN QoS Lite [vqos-lite](	23)	65	0	0	1	
IPV4 L3 QoS Lite [l3qos-lite](	24)	66	0	0	1	
IPV4 L3 QoS [l3qos](	34)	37	0	0	2	
IPV6 L3 QoS [ipv6-l3qos](	35)	38	0	0	2	
MAC L3 QoS [mac-l3qos](	36)	39	0	0	2	
<b>Ingress System(</b>	<b>37)</b>	<b>1</b>	<b>2048</b>	<b>256</b>	<b>2</b>	
<b>SPAN [span](</b>	<b>39)</b>	<b>2</b>	<b>3584</b>	<b>256</b>	<b>1</b>	
<b>Ingress COPP [copp](</b>	<b>40)</b>	<b>40</b>	<b>2560</b>	<b>256</b>	<b>2</b>	
Ingress Flow Counters [flow](	41)	43	0	0	1	
Ingress SVI Counters [svi](	43)	45	0	0	1	
<b>Redirect [redirect](</b>	<b>44)</b>	<b>46</b>	<b>1536</b>	<b>512</b>	<b>1</b>	
NS IPV4 Port QoS [ns-qos](	45)	47	0	0	1	
NS IPV6 Port QoS [ns-ipv6-qos](	46)	48	0	0	2	
NS MAC Port QoS [ns-mac-qos](	47)	49	0	0	1	
NS IPV4 VLAN QoS [ns-vqos](	48)	50	0	0	1	
NS IPV6 VLAN QoS [ns-ipv6-vqos](	49)	51	0	0	2	

```

NS MAC VLAN QoS [ns-mac-vqos]( 50) 52 0 0 1
NS IPV4 L3 QoS [ns-l3qos]( 51) 53 0 0 1
NS IPV6 L3 QoS [ns-ipv6-l3qos]( 52) 54 0 0 2
NS MAC L3 QoS [ns-mac-l3qos]( 53) 55 0 0 1
      VPC Convergence [vpc-convergence]( 54)      57      4096      256      1
IPSG SMAC-IP bind table [ipsg]( 55) 59 0 0 1
Ingress ARP-Ether ACL [arp-ether]( 56) 62 0 0 1

```

-----  
\* - allocated 512 entry slice due to unavailability of 256 entry slices  
-----

Total: 4096

-----  
Egress

-----  
Region GID Base Size Width

```

-----
Egress IPV4 QoS [e-qos]( 25) 28 0 0 2
Egress IPV6 QoS [e-ipv6-qos]( 26) 29 0 0 2
Egress MAC QoS [e-mac-qos]( 27) 30 0 0 2
      Egress IPV4 VACL [vacl]( 28)      31      4352      512      1
Egress IPV6 VACL [ipv6-vacl]( 29) 32 0 0 2
Egress MAC VACL [mac-vacl]( 30) 33 0 0 2
      Egress IPV4 RACL [e-racl]( 31)      34      4864      256      1
Egress IPV6 RACL [e-ipv6-racl]( 32) 35 0 0 2
Egress IPV4 QoS Lite [e-qos-lite]( 33) 36 0 0 1
      Egress System( 38)      24      3840      256      1
Egress Flow Counters [e-flow]( 42) 44 0 0 1

```

-----  
Total: 1024

-----  
Slice 1 (512): IPv4-PAL

Slice 2 (512): VACL

Slice 3 (512): RACL

Slice 4 (512): Doorsturen

Slice 5 (256): QOS-poort

Slice 6 (256): QOS-poort

Slice 7 (256): OVERSPANNING

Slice 8 (256): VPC-convergentie

Slice 9 (256): Ingress CoPP

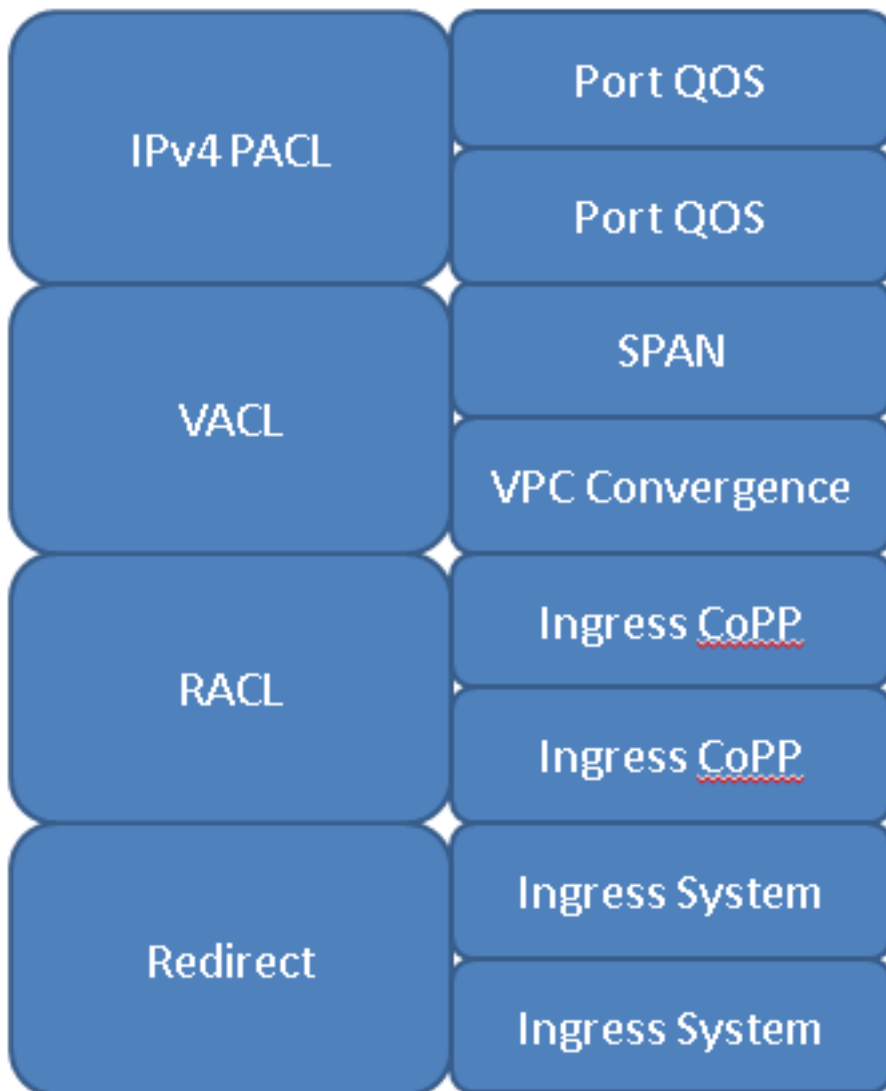
Slice 10 (256): Ingress CoPP

Slice 11 (256): Ingress System

Slice 12 (256): Ingress System

Ingress Utilisation Geconceptualiseerd:

## Nexus 9300 Default TCAM Allocation



## Configuratie

Gebruik de optie `hardware access-list tcam region` bevel in de configuratieterminal. Zodra u de gebieden hebt veranderd om de voorgenomen grootte te zijn, moet u het apparaat herladen.

## Voorbeeldscenario

U hebt een Nexus 9300 en wilt de TCAM-ruimte toewijzen om optimaal aan uw behoeften te voldoen. Je moet 512 bytes TCAM vrijmaken. Hierdoor kunt u meer toevoegen aan IPv4 PACL.

U besluit echter dat u geen 512 VACL of 512 RACL nodig hebt, maar een aantal van beide nodig hebt, zodat u beslist 256 bytes van VACL en RACL te verwijderen. Dit maakt 512 ruimte vrij zoals deze opdrachten tonen:

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region vacl 256  
Warning: Please save config and reload the system for the configuration to take effect
```

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region racl 256  
Warning: Please save config and reload the system for the configuration to take effect
```



Als 512 bytes vrij zijn, probeert u een extra 512 bytes aan IPv4 PACL toe te wijzen, maar zie deze uitvoer:

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region ifacl 1024
ERROR: Aggregate TCAM region configuration exceeded the available Ingress TCAM slices.
Please re-configure.
```

Hoewel 512 bytes werden vrijgemaakt, waren zowel de VACL en RACL ruimte, waar 256 uit werden gehaald, grootte 512 blokken. Als zodanig, de vorige opdrachten niet toegewezen *ruimte*, maar niet de toewijzing van enige *plakken*. Om de IPv4 PACL-grootte tot 1024 te vergroten, moet u 512 bytes van één enkele eigenschap nemen die zowel een plak als ruimte vrijmaakt:

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region vacl 512
Warning: Please save config and reload the system for the configuration to take effect
```

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region racl 0
Warning: Please save config and reload the system for the configuration to take effect
```

```
Nexus9300(config)# hardware access-list tcam region ifacl 1024
Warning: Please save config and reload the system for the configuration to take effect
```

## Verificatieopdrachten

- **show hardware access-list tcam region** - Controleer de huidige softwareconfiguratie
- **show system internal access-list globals** - Controleer de huidige hardwareconfiguratie
- **show system internal access-list input entries detail** - Toont de specifieke ACL's die voor elke instantie zijn geconfigureerd
- **show hardware access-list resource utilization** - Geeft het huidige gebruik van elke geconfigureerde TCAM-regio weer
- **show hardware access-list resource entries** - Geeft het aantal ACL-vermeldingen weer dat voor elke instantie is geconfigureerd

## Fouten en oplossingen

Dit zijn de veelvoorkomende fouten die worden gezien in een TCAM-configuratie:

```
ERROR: Aggregate TCAM region configuration exceeded the available
Ingress TCAM slices. Please re-configure.
```

Deze fout treedt op wanneer u probeert om een geldige hoeveelheid TCAM-ruimte te configureren met betrekking tot de 4k-limiet, maar uw toewijzing verbruikt meer plakken dan beschikbaar zijn.

De enige oplossing voor deze fout is om opnieuw te bezoeken u van plan bent om het TCAM ontwerp te snijden om plakken vrij te maken.

Deze fout komt vaker voor wanneer u een nieuwe functie met dubbele breedte probeert te configureren, aangezien hiervoor minimaal twee segmenten van 256 of 512 nodig zijn.

```
ERROR: Aggregate TCAM region configuration exceeded the available
Ingress TCAM space. Please re-configure.
```

Zoals met de plakfout, de enige oplossing is aan te passen. Deze foutmelding wordt alleen gezien wanneer alle TCAM-segmenten al zijn toegewezen en u probeert meer ruimte toe te wijzen.

```
ERROR: TCAM regions with size more than 256, ... have size
in multiple of 512 entries
```

Vanwege hardwareverminderingen kan TCAM-formaat groter dan 256 niet worden gecombineerd op een manier die een oneven aantal van 256 blokken combineert met een 512-blok. Om deze reden, wanneer u een TCAM-gebied vormt dat groter is dan 512, zijn de enige geldige afmetingen veelvoud van 512.

## Ontwerprichtlijnen en -beperkingen

TCAM-ruimte is beperkt. De keuze van wat voor u het beste is, hangt volledig af van de specifieke gebruikscase. Standaard is alle TCAM-ruimte al toegewezen, zodat u moet beslissen waar u TCAM-ruimte wilt toewijzen om elders toe te wijzen.

- In het geval van toegang, kunnen vier van de acht beschikbare grootte-256 plakken niet worden toegewezen (gebruikt door CoPP en het toegangssysteem).
- Een 256-plak wordt gebruikt door SPAN. Als u van dit leent, verwijdert het de capaciteit om de eigenschappen van de SPAN en van de Packet-Tracer volledig te gebruiken (geadviseerd niet om voor het oplossen van probleemdoeleinden te verwijderen).
- Een size 256 of 512 slice wordt gebruikt voor vPC op de Nexus 9300 en 9500 platforms. Een nieuwe toewijzing maakt gebruik van vPC onmogelijk
- Een size 512 of 256 slice wordt gebruikt voor Redirect op de Nexus 9300 en 9500 platforms. Als je hier geld uit leent, is het niet meer mogelijk om DHCPv4, DHCPv6 of BFD te gebruiken.
- Als atoomupdates zijn ingeschakeld en u meer dan 50% gebruik maakt van één TCAM-functie, kunt u geen regel verwijderen uit een ACL vanwege gebrek aan ruimte.
- Door gebrek wordt het beleid QoS dat op veelvoudige interfaces wordt toegepast niet het etiket gedeeld aangezien de statistieken door gebrek worden toegelaten. Om het etiket voor het zelfde die beleid te delen QoS op veelvoudige interfaces wordt toegepast, moet u het beleid QoS met de optie vormen geen-status aangezien dit voorbeeld toont:  

```
(config-if)# service-policy type qos input my-policy no-stats
```
- Gebruik waar mogelijk de basisversie van functies. Bij de basisversies gebruikt de switch de helft van de TCAM-ruimte voor die functie. Hierdoor is een eigenschap met dubbele breedte enkelvoudig.

De prijs is dat de functie geen spoor bijhoudt van geschonden politiestatistieken; het houdt alleen maar bij welke politiestatistieken conform zijn. Dit is meestal de betere optie omdat het TCAM ruimte bespaart.

- Gebruikers kunnen de standaardhoeveelheid van Ingress System en CoPP TCAM niet verminderen. Deze zijn al op de minimumwaarde en kunnen niet worden verlaagd.
- Alle QoS-functies zijn dubbel breed.
- SVI-beleidskaarten worden niet ondersteund.

## Gerelateerde informatie

- [Configuratiehandleiding Nexus 9000 TCAM-camera](#)
- [Nexus 9000 ACL-TCAM-regio's](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)

## Over deze vertaling

Cisco heeft dit document vertaald via een combinatie van machine- en menselijke technologie om onze gebruikers wereldwijd ondersteuningscontent te bieden in hun eigen taal. Houd er rekening mee dat zelfs de beste machinevertaling niet net zo nauwkeurig is als die van een professionele vertaler. Cisco Systems, Inc. is niet aansprakelijk voor de nauwkeurigheid van deze vertalingen en raadt aan altijd het oorspronkelijke Engelstalige document ([link](#)) te raadplegen.