

Implementeer Quality-of-Service-beleid met gedifferentieerde servicecode

Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Differentiated Services Code Point](#)

[Assured Forwarding](#)

[Expedited Forwarding](#)

[Het DSCP-veld gebruiken](#)

[Pakketclassificatie](#)

[Markering](#)

[Toegewezen toegangssnelheid gebruiken voor op klasse gebaseerd toezicht](#)

[DSCP-compliant WRED](#)

[Bekende problemen met de releaseversies van Cisco IOS-software 12.2](#)

[Gerelateerde informatie](#)

Inleiding

In dit document wordt beschreven hoe de DSCP-waarden (Differentiated Services Code Point) in QoS-configuraties (Quality of Service) op een Cisco-router moeten worden ingesteld.

Voorwaarden

Vereisten

U moet bekend zijn met de velden in de IP-header en Cisco IOS[®]CLI.

Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u zorgen dat u de potentiële impact van elke opdracht begrijpt.

Conventies

Raadpleeg Cisco Technical Tips Conventions (Conventies voor technische tips van Cisco) voor meer informatie over documentconventies.

Achtergrondinformatie

Gedifferentieerde services (DiffServ) is een nieuw model waarin verkeer wordt verwerkt door intermediaire systemen met relatieve prioriteiten gebaseerd op het ToS-veld (Type of Service). De DiffServ-standaard is gedefinieerd in [RFC 2474](#) en [RFC 2475](#) en vervangt de oorspronkelijke specificatie om pakketprioriteit te definiëren die in [RFC 791 is](#) beschreven. DiffServ verhoogt het aantal definieerbare prioriteitsniveaus wanneer bits van een IP-pakket worden toegewezen om dit als prioriteit te markeren.

De DiffServ-architectuur definieert het DiffServ (DS)-veld, dat het ToS-veld in IPv4 vervangt om beslissingen over pakketclassificatie en verkeer per hop te maken *conditioning functies*, zoals *metering*, *marking*, *shaping*, en *policing*.

De RFC's bepalen niet hoe de PHB's moeten worden uitgevoerd; dit is de verantwoordelijkheid van de leverancier. Cisco-implementaties *queuing* technieken die hun PHB kunnen baseren op de IP-voorrang of DSCP-waarde in de IP-header van een pakket. Het verkeer kan, gebaseerd op DSCP of IP-voorrang, in een bepaalde serviceklasse worden geplaatst. Pakketten binnen een serviceklasse worden gelijk behandeld.

Differentiated Services Code Point

De zes belangrijkste bits van het DiffServ-veld worden de DSCP genoemd. De laatste twee momenteel ongebruikte (CU) bits in het DiffServ-veld werden niet gedefinieerd in de DiffServ-veldarchitectuur; deze worden nu gebruikt als ECN-bits (Explicit Congestion Notification). De routers aan de edge van het netwerk classificeren pakketten en markeren ze met de IP-voorrang of DSCP-waarde in een DiffServ-netwerk. Andere netwerkapparaten in de kern die DiffServ ondersteunen gebruiken de DSCP-waarde in de IP-header om een PHB voor het pakket te selecteren en de juiste QoS-behandeling te geven.

De diagrammen in deze sectie tonen een vergelijking tussen de door [RFC 791 gedefinieerde ToS-byte en het DiffServ-veld](#).

ToS-byte

P2

P1

P0

T2

T1

T0

CU1

CU0

- IP-voorrang – drie bits (P2-P0)
- Vertraging, doorvoersnelheid en betrouwbaarheid – drie bits (T2-T0)
- CU (momenteel ongebruikt) – twee bits (CU1-CU0)

DiffServ-veld

DS5 DS4 DS3 DS2 DS1 DS0 ECN ECN

- DSCP – zes bits (DS5-DS0)
- ECN – twee bits

Het gestandaardiseerde DiffServ-veld van het pakket krijgt een waarde, zodat het pakket bij elk netwerkknooppunt een bepaalde doorstuurbehandeling of bepaald PHB krijgt.

De standaardwaarde voor DSCP is 000 000. DSCP's van het type klasseselector zijn waarden die

backwards compatible zijn met IP-voorrang. Wanneer u tussen IP-voorrang en DSCP converteert, stemt u overeen met de drie belangrijkste bits. In andere woorden:

IP Prec 5 (101) maps to IP DSCP 101 000

ToS-byte

1 0 1 T2 T1 T0 CU2 CU0

DiffServ-veld

1 0 1 0 0 0 ECN ECN

De DiffServ-standaard gebruikt dezelfde prioriteitsbits (de meest significante bits-DS5, DS4 en DS3) voor prioriteitsinstelling, maar verduidelijkt de definities, die fijnere granulariteit bieden door het gebruik van de volgende drie bits in de DSCP. DiffServ geeft de voorrangsniveaus (nog steeds gedefinieerd door de drie belangrijkste bits van de DSCP) een nieuwe naam en reorganiseert deze in een van de volgende categorieën (de niveaus worden in dit document nader toegelicht):

Voorrangsniveau	Beschrijving
7	Blijft hetzelfde (keep-alive van koppelingslaag en routingprotocol)
6	Blijft hetzelfde (gebruikt voor IP-routingprotocollen)
5	Expedited Forwarding (EF)
4	Klasse 4
3	Klasse 3
2	Klasse 2
1	Klasse 1
0	Beste poging

Met dit systeem geeft een apparaat per klasse voorrang aan verkeer. Dan onderscheidt het en prioriteert verkeer van dezelfde klasse, en houdt rekening met de dalingswaarschijnlijkheid.

De DiffServ-standaard geeft geen precieze definitie van een 'lage', 'gemiddelde' of 'hoge' kans op afwijzing. Niet alle apparaten herkennen de DiffServ-instellingen (DS2 en DS1); en wanneer deze instellingen wel worden herkend, leiden ze niet perse bij elk netwerkknooppunt tot dezelfde PHB-doorstuuractie. Elk knooppunt implementeert zijn eigen respons op basis van zijn configuratie.

verzekerd Forwarding

[RFC 2597](#) definieert de forwarding (AF) PHB en beschrijft het als een middel voor een provider DS-domein om verschillende niveaus van forwarding garanties voor IP-pakketten die van een client-DS-domein worden ontvangen. De verzekerde Forwarding PHB garandeert een bepaalde bandbreedte aan een AF-klasse en geeft toegang tot extra bandbreedte, indien beschikbaar. Er zijn vier AF-klassen, AF1x tot AF4x. Binnen elke klasse zijn er drie afwijsmogelijkheden. Afhankelijk van een bepaald netwerkbeleid kunnen pakketten worden geselecteerd voor een PHB op basis van de vereiste doorvoersnelheid, vertraging, jitter, verlies of door prioriteit van toegang tot netwerkservices.

Klasse 1 tot 4 worden AF-klassen genoemd. Deze tabel illustreert de DSCP-code die de AF-klasse met de waarschijnlijkheid specificceert. De klasse wordt bepaald door de bits DS5, DS4 en DS3; de bits DS2 en DS1 geven de kans op afwijzing aan; bit DS0 is altijd nul.

Afwijzing	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
Laag	001010 AF11 DSCP 10	010010 AF21 DSCP 18	011010 AF31 DSCP 26	100010 AF41 DSCP 30
Gemiddeld	001100 AF12 DSCP 12	010100 AF 22 DSCP 20	011100 AF32 DSCP 28	100100 AF42 DSCP 30
Hoog	001110 AF13 DSCP 14	010110 AF23 DSCP 22	011110 AF33 DSCP 30	100110 AF43 DSCP 30

Versneld Forwarding

[RFC 2598](#) definieert het PHB van Expedited Forwarding (EF): "Het EF-PHB kan worden gebruikt om een end-to-end service met laag verlies, lage latentie, lage jitter, verzekerde bandbreedte door DS-domeinen (DiffServ) te bouwen. Zulk een dienst lijkt aan de eindpunten zoals een punt-tot-punt verbinding of een "virtuele huurlijn." Deze service wordt ook wel Premium service genoemd. Codepoint 101110 wordt aanbevolen voor de EF-PHB, dit komt overeen met een DSCP-waarde van 46.

Ook in dit geval moeten leverancierspecifieke mechanismen worden geconfigureerd om deze PHB's te implementeren. Raadpleeg [RFC 2598 voor meer informatie over het EF-PHB](#).

Het DSCP-veld gebruiken

U kunt het DSCP-veld op drie manieren gebruiken:

- **Classificatie:** Selecteer een pakket gebaseerd op de inhoud van bepaalde delen van de pakketheader en pas PHB toe op basis van een servicekenmerk dat is gedefinieerd door de DSCP-waarde.
- **Markeren:** Stel het DSCP-veld in op basis van het verkeersprofiel.
- **Metering** —Controleer de naleving van het verkeersprofiel met een shaper- of druppelfunctie.

Cisco IOS-software overweegt de prioriteitsbits van het ToS-veld als er verkeer is dat in de wachtrij wordt geplaatst voor Weighted Fair Queuing (WFQ), Weighted Random Early Detection (WRED) of Weighted Round Robin (WRR). De voorrangsbits worden niet in overweging genomen wanneer beleidsrouting, Priority Queuing (PQ), Custom Queuing (CQ) of Class-Based Weighted Fair Queuing (CBWFQ) zijn geconfigureerd. Voor meer informatie, zie [Class Based Weighted Fair Queuing \(CBWFQ\)](#).

Pakketclassificatie

De pakketclassificatie omvat het gebruik van een verkeersbeschrijver om een pakket binnen een specifieke groep te categoriseren en het pakket toegankelijk te maken voor QoS dat in het netwerk beheert. Wanneer u pakketclassificatie gebruikt, kunt u netwerkverkeer in meerdere prioriteitsniveaus of een serviceklasse (CoS) splitsen.

U kunt toegangslijsten (ACL's) of de opdracht **match in de modulaire QoS-opdrachtregelinterface gebruiken om deze op DSCP-waarden te matchen**. De Cisco IOS-software release 12.1(5)T heeft de mogelijkheid geïntroduceerd om een DSCP-waarde in de matchopdracht te selecteren.

```
Router1(config)#access-list 101 permit ip any any ?
dscp          Match packets with given dscp value
fragments     Check non-initial fragments
log           Log matches against this entry
```

log-input Log matches against this entry, including input interface
precedence Match packets with given precedence value
time-range Specify a time-range
tos Match packets with given TOS value

Wanneer u de waarde *ip-dscp* opgeeft met de opdracht *class map*, krijgt u het volgende:

```
Router(config)#class-map match-all VOIP
1751-uut1(config-cmap)#match ip dscp ?
<0-63> Differentiated services codepoint value
af11 Match packets with AF11 dscp (001010)
af12 Match packets with AF12 dscp (001100)
af13 Match packets with AF13 dscp (001110)
af21 Match packets with AF21 dscp (010010)
af22 Match packets with AF22 dscp (010100)
af23 Match packets with AF23 dscp (010110)
af31 Match packets with AF31 dscp (011010)
af32 Match packets with AF32 dscp (011100)
af33 Match packets with AF33 dscp (011110)
af41 Match packets with AF41 dscp (100010)
af42 Match packets with AF42 dscp (100100)
af43 Match packets with AF43 dscp (100110)
cs1 Match packets with CS1(precedence 1) dscp (001000)
cs2 Match packets with CS2(precedence 2) dscp (010000)
cs3 Match packets with CS3(precedence 3) dscp (011000)
cs4 Match packets with CS4(precedence 4) dscp (100000)
cs5 Match packets with CS5(precedence 5) dscp (101000)
cs6 Match packets with CS6(precedence 6) dscp (110000)
cs7 Match packets with CS7(precedence 7) dscp (111000)
default Match packets with default dscp (000000)
ef Match packets with EF dscp (101110)
Router1(config-cmap)#match ip dscp af31
```

Marking

De DSCP kan aan de edge van het netwerk op een gewenste waarde worden ingesteld zodat het makkelijker is voor kernapparaten om het pakket te classificeren, zoals wordt getoond in de sectie [Pakketclassificatie, en een geschikt serviceniveau te bieden. Op klasse gebaseerde pakketten Marking](#). Kan worden gebruikt om de DSCP-waarde in te stellen zoals hier wordt getoond:

```
policy-map pack-multimedia-5M
```

```
!--- Creates a policy map named pack-multimedia-5M. class management !--- Specifies the policy
to be created for the !--- traffic classified by class management. bandwidth 50 set ip dscp 8 !-
-- Sets the DSCP value of the packets matching !--- class management to 8. class C1 priority
1248 set ip dscp 40 class voice-signalling bandwidth 120 set ip dscp 24
```

Toegewezen toegangssnelheid gebruiken voor op klasse gebaseerd toezicht

Toegewezen toegangssnelheid en op klasse gebaseerde services Policing zijn verkeersreguleringsmechanismen, die worden gebruikt om verkeersstromen te reguleren om te voldoen aan de overeengekomen dienstparameters. Deze mechanismen kunnen samen met DSCP worden gebruikt om verschillende serviceniveaus te bieden die niet overeenkomen met verkeer wanneer de DSCP-waarde op de juiste manier wordt gewijzigd, zoals in deze sectie wordt getoond.

Raadpleeg [Configuring Verkeer Policing](#) en het [vergelijken van op klasse gebaseerde policing en geëngageerde toegangssnelheid](#) voor meer informatie.

```
interface Serial1/0.1 point-to-point
  bandwidth 5000
  ip address 192.168.126.134 255.255.255.252
rate-limit output access-group 150 8000 1500 2000 conform-action
  set-dscp-transmit 10 exceed-action set-dscp-transmit 20
```

```
!--- For traffic matching access list 150, sets the DSCP value of conforming traffic !--- to 10
and that of non-conforming traffic to 20. rate-limit output access-group 152 8000 1500 2000
conform-action set-dscp-transmit 15 exceed-action set-dscp-transmit 25 rate-limit output access-
group 154 8000 1500 2000 conform-action set-dscp-transmit 18 exceed-action set-dscp-transmit 28
frame-relay interface-dlci 17 class shaper-multimedia-5M
```

DSCP-compliant WRED

Weighted Random Early Detection (WRED) verwerpt verkeer met lagere prioriteit selectief wanneer de interface overbelast raakt. WRED kan gedifferentieerde prestatiekenmerken bieden voor verschillende CoS. Deze gedifferentieerde service kan worden gebaseerd op de DSCP, zoals hieronder wordt getoond:

```
class C2
  bandwidth 1750
  random-detect dscp-based
```

```
!--- Enable dscp-based WRED as drop policy. random-detect exponential-weighting-constant 7 !---
Specifies the exponential weight factor for the !--- average queue size calculation for the
queue. random-detect dscp 16 48 145 10 !--- Specifies the minimum and maximum queue thresholds
!--- for each DSCP value. random-detect dscp 32 145 435 10
```

Raadpleeg het gedeelte DiffServ-conforme WRED van het [overzicht](#) van [congestievermijding](#) voor meer informatie.

Bekende problemen met de releaseversies van Cisco IOS-software 12.2

Toegang tot tools en informatie voor bugs is alleen beschikbaar voor geregistreerde Cisco-clients.

U kunt naar deze bugs zoeken met de [Zoekfunctie voor bugs](#).

- Cisco bug-id [CSCdt63295](#) — Als u de ToS-byte niet instelt met de nieuwe DSCP marking opdrachten op de dial-peers (ingesteld op 0) in Cisco IOS-software-release 12.2.2T, dan kunnen pakketten niet worden gemarkeerd en kunnen ze met een ToS-instelling op 0 blijven.
- Cisco bug-id [CSCdt74738](#) — Ondersteuning voor de **ingestelde ip DSCP**-opdracht op de Cisco 7200-router en lagere-end platforms voor de router voor multicast pakketten moet beschikbaar zijn vanaf Cisco IOS-software-release 12.2(3.6) en hoger.

Gerelateerde informatie

- [Cisco IOS-software: Netwerkoplossingen voor serviceproviders](#)

- [Technische ondersteuning – Cisco Systems](#)
- [QoS: Configuratiehandleiding voor congestievermijding](#)

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.