

Implementación de políticas de calidad del servicio (QoS) con DSCP

Contenido

[Introducción](#)

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Teoría Precedente](#)

[Convenciones](#)

[Punto de Código de Servicios Diferenciados](#)

[Reenvío Asegurado](#)

[Reenvío acelerado](#)

[Uso del campo DSCP](#)

[Clasificación de paquetes](#)

[Marcación](#)

[Uso del índice de acceso comprometido o regulación del tráfico sobre la base de clases](#)

[WRED conforme a DSCP](#)

[Problemas conocidos en las series de versiones 12.2 del software Cisco IOS](#)

[Información Relacionada](#)

[Introducción](#)

Este documento describe cómo configurar los valores de punto de código de servicios diferenciados (DSCP) en las configuraciones de calidad de servicio (QoS) del router Cisco y resume la relación entre las precedencias DSCP e IP.

[prerrequisitos](#)

[Requisitos](#)

Usted debe ser familiar con los campos en el [®] CLI del encabezado IP y del Cisco IOS

[Componentes Utilizados](#)

Este documento no tiene restricciones específicas en cuanto a versiones de software y de hardware.

La información que se presenta en este documento se originó a partir de dispositivos dentro de un ambiente de laboratorio específico. Todos los dispositivos que se utilizan en este documento se

pusieron en funcionamiento con una configuración verificada (predeterminada). Si la red está funcionando, asegúrese de haber comprendido el impacto que puede tener un comando antes de ejecutarlo.

Teoría Precedente

Servicios diferenciados (DiffServ) es un nuevo modelo en el cual el tráfico es procesado a través de sistemas intermedios con prioridades relativas en base al campo Tipo de servicios (ToS). Definido en [RFC 2474](#) y [RFC 2475](#), el estándar DiffServ reemplaza la especificación original para definir la prioridad del paquete descrita en [RFC 791](#). [DiffServ aumenta el número de niveles de prioridad definibles al reasignar los bits de un paquete de IP para que se les haga una marcación prioritaria.](#)

La arquitectura DiffServ define el campo DiffServ (DS), que reemplaza el campo ToS de IPv4 para tomar decisiones de comportamiento por salto (PHB) sobre la clasificación de paquetes y las funciones de condicionamiento del tráfico, tales como medición, marcado, forma y vigilancia.

Los RFC no dictan la manera de implementar PHB; esta responsabilidad es del vendedor. Cisco implementa técnicas de colocación en cola que pueden basar su PHB en la precedencia de IP o en el valor DSCP del encabezado IP de un paquete. Sobre la base de la precedencia DSCP o IP, el tráfico se puede clasificar en una clase de servicio determinada. A los paquetes incluidos en una clase de servicio se los trata del mismo modo.

Convenciones

Para obtener más información sobre las convenciones del documento, consulte [Convenciones de Consejos Técnicos de Cisco](#).

Punto de Código de Servicios Diferenciados

Los seis bits más significativos del campo DiffServ se llaman según el DSCP. Los dos últimos bits CU (no utilizados actualmente) del campo DiffServ no se definieron dentro del arquitectura del campo DiffServ; ahora se utilizan como bits de notificación de congestión explícita (ECN). Los routers del borde de la red clasifican los paquetes y los marcan con el valor de precedencia IP o DSCP en una red Diffserv. Otros dispositivos de red del núcleo que soportan el uso de Diffserv utilizan el valor DSCP del encabezado IP para seleccionar un comportamiento PHB para el paquete y proporcionan el tratamiento QoS apropiado.

Los diagramas de esta sección muestran una comparación entre el byte ToS definido por [RFC 791](#) y el campo DiffServ.

Byte ToS

P2	P1	P0	T2	C1	T0	CU1	CU0
----	----	----	----	----	----	-----	-----

- Precedencia IP: tres bits (P2 a P0)
- Demora, rendimiento de procesamiento y confiabilidad: tres bits (T2 a T0)
- CU (no utilizados actualmente): dos bits (CU1-CU0)

Campo DiffServ

DS5	DS4	DS3	DS2	DS1	DS0	ECN	ECN
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- DSCP: seis bits (DS5-DS0)
- ECN: dos bits

El campo DiffServ estandarizado del paquete está indicado con un valor para que el paquete reciba un tratamiento de reenvío especial o PHB, en cada nodo de la red.

El DSCP predeterminado es 000 000. Los DSCP selectores de clase son valores que son compatibles con versiones anteriores de precedencia IP. Al convertir entre precedencia IP y DSCP, coinciden con los tres bits más significativos. En otras palabras:

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

Byte ToS

1	0	1	T2	C1	T0	CU2	CU0
---	---	---	----	----	----	-----	-----

Campo DiffServ

1	0	1	0	0	0	ECN	ECN
---	---	---	---	---	---	-----	-----

El estándar DiffServ utiliza los mismos bits de precedencia (los bits más significativos: DS5, DS4 y DS3) para la configuración de prioridad, pero aclara mejor las definiciones, ofreciendo granularidad más fina con el uso de los tres bits siguientes del DSCP. DiffServ reorganiza y renombra los niveles de precedencia (todavía definidos por los tres bits más significativos del DSCP) en estas categorías (los niveles se explican con más detalle en este documento):

Nivel de precedencia	Descripción
7	Permanece igual (la capa de link y el protocolo de ruteo se mantienen activos)
6	Permanece igual (utilizado para protocolos de IP Routing)
5	Express Forwarding (EF)
4	Clase 4
3	Clase 3
2	Clase 2
1	Clase 1
0	Mejor esfuerzo

Con este sistema, un dispositivo da prioridad primero al tráfico por clase. Después distingue y da prioridad al tráfico de la misma clase, tomando en cuenta la probabilidad de descarte.

El estándar DiffServ no especifica una definición precisa de probabilidad de descarte “baja”, “media” y “alta”. No todos los dispositivos reconocen las configuraciones de DiffServ (DS2 y DS1); e incluso cuando se reconocen estas configuraciones, no accionan necesariamente la misma acción de reenvío de PHB en cada nodo de red. Cada nodo implementa su propia respuesta basada en cómo está configurado.

Reenvío Asegurado

[RFC 2597](#) define el PHB de reenvío asegurado (AF) PHB y lo describe como un medio para que

un dominio DS del proveedor ofrezca diversos niveles de garantías de reenvío para los paquetes del IP recibidos de un dominio DS del cliente. [El PHB de reenvío asegurado garantiza una determinada cantidad de ancho de banda a una clase AF y permite el acceso a ancho de banda adicional, si está disponible. Hay cuatro clases AF, de AF1x a AF4x. Dentro de cada clase, existen tres probabilidades de caída. Dependiendo de la política de una red dada, los paquetes se pueden seleccionar para un PHB basado en el rendimiento de procesamiento requerido, la demora, las fluctuaciones, la pérdida o según la prioridad de acceso a los servicios de red.](#)

Las clases de 1 al 4 se refieren como clases AF. La siguiente tabla ilustra la codificación DSCP para especificar la clase AF con la probabilidad. Los bits DS5, DS4 y DS3 definen la clase; los bits DS2 y DS1 especifican la probabilidad de descarte; el bit DS0 es siempre cero.

Descenso	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
Bajo	001010 AF11 DSCP 10	010010 AF21 DSCP 18	011010 AF31 DSCP 26	100010 AF41 DSCP 34
Medio	001100 AF12 DSCP 12	010100 AF 22 DSCP 20	011100 AF32 DSCP 28	100100 AF42 DSCP 36
Alto	001110 AF13 DSCP 14	010110 AF23 DSCP 22	011110 AF33 DSCP 30	100110 AF43 DSCP 38

[Reenvío acelerado](#)

[RFC 2598](#) define el PHB reenvío acelerado (EF): [El PHB EF se puede utilizar para crear un servicio con ancho de banda seguro, pérdida baja, latencia baja y fluctuación baja, de punta a punta, a través de dominios DS \(Diffserv\). Tal servicio se muestra a los puntos finales como una conexión de punto a punto o un "link dedicado virtual." Este servicio también se ha descrito como un servicio superior.](#) Para el EF PHB se recomienda el punto de código 101110, que corresponde a un valor DSCP de 46.

De nuevo, los mecanismos específicos del proveedor deben configurarse para implementar estos PHB. Refiérase a [RFC 2598](#) para obtener más información sobre EF PHB.

[Uso del campo DSCP](#)

Puede usar el campo DSCP de tres maneras:

- Classifier—Selecciona un paquete basándose en los contenidos de algunas porciones del encabezado del paquete y aplica PHB en base a las características del servicio definidas por el valor DSCP.
- Marcador—Configure el campo DSCP según el perfil de tráfico.
- Medición de la adecuación del control—al perfil del tráfico mediante una función de formación o de eliminación.

Cisco IOS Software considera los bits de precedencia del campo ToS si hay el tráfico en cola en [Cola justa ponderada \(WFQ\)](#), [Detección temprana aleatoria ponderada \(WRED\)](#) u [Ordenamiento cíclico por peso \(WRR\)](#). Los bits precedentes no se consideran cuando se configuran las opciones de [política de ruteo](#), [cola prioritaria \(PQ\)](#), [cola personalizada \(CQ\)](#) o [cola justa ponderada basada en clases \(CBWFQ\)](#).

Clasificación de paquetes

La clasificación de paquetes implica la utilización de un descriptor de tráfico para categorizar un paquete dentro de un grupo específico y poner el paquete a disposición de la gestión QoS en la red. Utilizando la clasificación de paquetes, puede hacer particiones del tráfico de red en varios niveles de prioridad o en una clase de servicio (CoS).

Puede utilizar listas de acceso (ACL) o el comando **match** en el modular QoS CLI para hacer que coincidan los valores DSCP. Para obtener más información sobre cómo utilizar ACL, refiérase a [Calidad de Servicio para el Cisco 7200/7500](#). En la versión del software Cisco IOS 12.1(5)T se introdujo la selección de un valor DSCP en el comando **match**.

```
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
```

Cuando usted especifica el valor *ip dscp* en el comando **class map**, dispone de lo siguiente:

```
Router(config)# class-map match-all VOIP 1751-uu1(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
```

Marcación

El DSCP se puede establecer en un valor deseado en el borde de la red para facilitar a los dispositivos del núcleo la tarea de clasificar el paquete, tal y como se muestra en la sección [Clasificación de Paquetes](#), y proporcionar un nivel conveniente de servicio. Se puede utilizar la [Marcación de Paquetes Basada en la Clase](#) para establecer el valor DSCP como se muestra aquí:

```
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
```

Uso del índice de acceso comprometido o regulación del tráfico sobre la base de clases

Committed Access Rate y Class-Based Policing son mecanismos de regulación del tráfico, utilizados para regular el flujo de tráfico conforme con los parámetros de servicio convenidos. Estos mecanismos, junto con DSCP, pueden utilizarse para proporcionar diferentes niveles de servicio para el tráfico conforme y no conforme, modificando el valor DSCP como se muestra en esta sección.

Refiérase a [Configuración de Traffic Policing](#) y [Comparación de Class-Based Policing y Committed Access Rate](#) para obtener más información.

```
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
```

[WRED conforme a DSCP](#)

Detección temprana aleatoria ponderada (WRED) desecha selectivamente el tráfico de prioridad inferior cuando la interfaz comienza a congestionarse. WRED puede proporcionar características de rendimiento diferenciadas para diferentes CoS. Este servicio diferenciado puede estar basado en DSCP, tal como se muestra a continuación:

```
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
```

Refiérase a la sección [Compatible Diffserv WRED](#) de la [Descripción general de Congestion Avoidance](#) para obtener más información.

[Problemas conocidos en las series de versiones 12.2 del software Cisco IOS](#)

Para obtener más información sobre los bugs siguientes, puede utilizar la [Herramienta para bugs \(solo clientes registrados\)](#):

- [CSCdt63295 \(solo clientes registrados\)](#): si no puede establecer el byte ToS con los nuevos comandos de marcación DSCP en los dial peers (establecer en 0) en Cisco IOS Software Release 12.2.2T, los paquetes no se marcarán y permanecerán con una ToS establecida en 0.
- [CSCdt74738 \(solo clientes registrados\)](#): el soporte para el comando **set ip dscp** en las plataformas del Cisco 7200 Router y de gama baja para los paquetes de multicast debe estar disponible a partir de Cisco IOS Software Release 12.2(3.6) y posterior.

[Información Relacionada](#)

- [Utilización de la interconexión de redes de contenido para proporcionar calidad de servicio.](#)
- [Software Cisco IOS: Calidad de servicio El Modelo de Servicios Diferenciados \(DiffServ\)](#)
- [Soporte DSCP de plano de control para RSVP](#)
- [Ingeniería de tráfico orientada a servicios diferenciados \(DS-TE\)](#)
- [Detección aleatoria temprana ponderada distribuida según los servicios](#)
- [RFC 3168: La adición de la Notificación explícita de congestión \(ECN\) a IP](#)
- [Páginas de Soporte de la Calidad de Servicio \(QoS\)](#)
- [Soporte Técnico - Cisco Systems](#)