

Implémentation de stratégies de qualité de service avec le point de code de services différenciés (DSCP)

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Composants utilisés](#)

[Théorie générale](#)

[Conventions](#)

[Point de code de services différenciés](#)

[Transmission assurée](#)

[Transmission expédiée](#)

[Utilisation du champ DSCP](#)

[Classification de paquets](#)

[Repérage](#)

[Utilisation de Committed Access Rate ou de la réglementation par classe](#)

[WRED conforme DSCP](#)

[Problèmes identifiés dans le logiciel Cisco IOS séries de versions 12.2](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

Ce document décrit comment paramétrer les valeurs de point de code de services différenciés (DSCP) dans des configurations de Qualité de service (QoS) sur un routeur Cisco, et il récapitule le rapport entre le DSCP et la Priorité IP.

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

Vous devriez être au courant des champs dans l'en-tête IP et le Cisco IOS® CLI

[Composants utilisés](#)

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Les informations présentées dans ce document ont été créées à partir de périphériques dans un

environnement de laboratoire spécifique. Tous les périphériques utilisés dans ce document ont démarré avec une configuration effacée (par défaut). Si vous travaillez dans un réseau opérationnel, assurez-vous de bien comprendre l'impact potentiel de toute commande avant de l'utiliser.

[Théorie générale](#)

Les services différenciés (DiffServ) sont un nouveau modèle dans lequel le trafic est traité par des systèmes intermédiaires avec des priorités relatives basées sur le type de champ de services (ToS). Définie dans [RFC 2474](#) et [RFC 2475](#), la norme DiffServ remplace la spécification initiale pour définir la priorité des paquets décrite dans [RFC 791](#). [Le DiffServ augmente le nombre de niveaux de priorité définissables en réappropriant des bits d'un paquet IP pour le marquage prioritaire.](#)

L'architecture de DiffServ définit le champ du DiffServ (DS) qui remplace le champ ToS dans l'IPv4 pour prendre des décisions relative au comportement par saut(PHB) au sujet de la classification de paquets et de fonctions de conditionnement de trafic, telles que doser, marquer, former et maintenir l'ordre.

Les RFC ne dictent pas la façon de mettre en application des PHB ; c'est la responsabilité du fournisseur. Cisco met en application des techniques de mise en file d'attente qui peuvent baser leur PHB sur la Priorité IP ou la valeur DSCP dans l'en-tête IP d'un paquet. Basé sur le DSCP ou la Priorité IP, le trafic peut être mis dans un classe de service particulière. Les paquets étant dans une même classe de service sont traités de la même façon.

[Conventions](#)

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous aux [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

[Point de code de services différenciés](#)

Les six bits de poids fort du champ DiffServ s'appellent comme le DSCP. Les deux derniers bits actuellement inutilisés (CU) dans le champ DiffServ n'ont pas été définis dans l'architecture de champ DiffServ ; ceux-ci sont maintenant utilisés comme bits de notification explicite d'encombrement (ECN). Les routeurs à la périphérie du réseau classent des paquets et les identifient soit par la Priorité IP soit par la valeur DSCP dans un réseau Diffserv. D'autres périphériques réseau dans le noyau qui prennent en charge Diffserv utilisent la valeur DSCP dans l'en-tête IP pour sélectionner un comportement PHB pour le paquet et fournir le traitement QoS approprié.

Les diagrammes dans cette section montrent une comparaison entre l'octet ToS défini par [RFC 791](#) et le champ DiffServ.

Octet ToS

P2	P1	P0	T2	T1	T0	CU1	CU0
----	----	----	----	----	----	-----	-----

- Priorité IP — trois bits (P2 à P0)
- Retard, débit et fiabilité — trois bits (T2 à T0)
- CU (actuellement inutilisé) — deux bits(CU1-CU0)

Le champ DiffServ

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

- DSCP — six bits (DS5-DS0)
- ECN — deux bits

Le champ normalisé DiffServ du paquet est identifié par une valeur de sorte que le paquet reçoive un traitement de transfert ou un PHB particulier, à chaque nœud de réseau.

Le DSCP par défaut est 000 000. Les DSCP sélecteurs de classe sont des valeurs rétrocompatibles avec la Priorité IP. Lors de la conversion entre Priorité IP et DSCP, faites correspondre les trois bits de poids fort. En d'autres termes :

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

Octet ToS

1	0	1	T2	T1	T0	CU2	CU0
---	---	---	----	----	----	-----	-----

Le champ DiffServ

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

La norme de DiffServ utilise les mêmes bits de priorité (les bits les plus significatifs — DS5, DS4 et DS3) pour la configuration de la priorité, mais clarifie plus loin les définitions, offrant la granularité plus fine par l'utilisation des trois prochains bits dans le DSCP. Le DiffServ réorganise et renomme les niveaux de priorité (toujours définis par les trois bits de poids fort du DSCP) dans ces catégories (les niveaux sont expliqués plus en détail dans ce document) :

Niveau de priorité	Description
7	Reste le même (couche de liaison et keep alive du protocole de routage)
6	Reste le même (utilisé pour des protocoles de routage IP)
5	Express Forwarding (EF)
4	Classe 4
3	Classe 3
2	Classe 2
1	Classe 1
0	Meilleur effort

Avec ce système, un périphérique donne la priorité du trafic par la classe d'abord. Ensuite, il différencie et donne la priorité dans le trafic de même classe, prenant en considération la probabilité de perte.

La norme de DiffServ ne spécifie pas une définition précise de probabilité de perte « faible », « moyenne » et « élevée ». Tous les périphériques n'identifient pas les paramètres de DiffServ (DS2 et DS1) ; et même lorsque ceux-ci sont identifiés, ils ne déclenchent pas nécessairement la même action de transmission PHB à chaque nœud de réseau. Chacun nœud met en application sa propre réponse selon la façon dont il est configuré.

Transmission assurée

[RFC 2597](#) définit la transmission assurée (AF) PHB et la décrit comme moyen pour un domaine DS fournisseur d'offrir différents niveaux de garantie de transmission pour des paquets IP reçus d'un domaine DS client. [Le PHB de transmission assurée garantit une certaine partie de la bande passante à une classe AF et permet l'accès à la bande passante supplémentaire si disponible. Il y a quatre classes AF, de AF1x à AF4x. Dans chaque classe, il y a trois probabilités de perte. Selon la stratégie donnée d'un réseau, des paquets peuvent être sélectionnés pour un PHB selon le débit, le retard, la gigue, la perte requis ou selon la priorité de l'accès aux services réseau.](#)

Les classes de 1 à 4 sont désignées sous le nom de classes AF. Le tableau suivant illustre le codage DSCP pour spécifier la classe AF avec la probabilité. Les bits DS5, DS4 et DS3 définissent la classe ; les bits DS2 et DS1 spécifient la probabilité de perte ; le bit DS0 est toujours zéro.

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

Transmission expédiée

[RFC 2598](#) définit le PHB de transmission expédié (EF) : « [Le PHB EF peut être utilisé pour établir une basse perte, une faible latence, une gigue faible, une bande passante assurée, un service de bout en bout par des domaines DS \(Diffserv\). Un tel service apparaît aux points finaux comme une connexion point par point ou « une ligne louée virtuel. « Ce service a été également décrit comme service de première classe. » Le point de code 101110 est recommandé pour le PHB EF qui correspond à une valeur DSCP de 46.](#)

De nouveau, des mécanismes constructeur spécifiques doivent être configurés pour mettre en application ces PHB. Référez-vous à [RFC 2598](#) pour plus d'informations sur PHB EF.

Utilisation du champ DSCP

Il y a trois façons d'utiliser le champ DSCP :

- Classificateur — Sélectionnez un paquet basé sur le contenu de quelques parties de l'en-tête de paquet et appliquez PHB basé sur la caractéristique de service définie par la valeur DSCP.
- Repère — Placez le champ de DSCP basé sur le profil du trafic.
- Doser — Vérifiez la conformité pour trafiquer le profil utilisant un modélisateur ou la fonction de compte-gouttes.

Le logiciel Cisco IOS considère les bits de priorité de la zone de ToS s'il y a du trafic mis en attente dans la [Mise en file d'attente pondérée \(WFQ\)](#), le [Weighted Random Early Detection \(WRED\)](#) ou le [Weighted Round Robin \(WRR\)](#). Les bits de priorité ne sont pas considérés quand le [routage spécifique](#), la [Mise en file d'attente par priorité \(PQ\)](#), la [Mise en file d'attente personnalisée \(CQ\)](#), ou la [Mise en file d'attente pondérée basée sur les classes \(CBWFQ\)](#) sont configurés.

Classification de paquets

La classification de paquets implique d'employer un descripteur de trafic pour classer un paquet dans un groupe spécifique et de rendre le paquet accessible pour un traitement QoS dans le réseau. Utilisant la classification de paquets, vous pouvez diviser le trafic sur le réseau en plusieurs niveaux de priorité ou une Classe de service (CoS).

Vous pouvez utiliser des Listes d'accès (ACL) ou la commande **match** dans le CLI QoS modulaire pour correspondre aux valeurs DSCP. Pour plus d'informations sur la façon d'utiliser les ACL, référez-vous à la [Qualité de service pour Cisco 7200/7500](#). La sélection d'une valeur DSCP dans la commande **match** a été introduite dans le Logiciel Cisco IOS Version 12.1(5)T.

```
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
```

Quand vous spécifiez la valeur *ip dscp* dans la commande **class map**, vous avez ceci :

```
Router(config)# class-map match-all VOIP 1751-utl1(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
```

Repérage

Le DSCP peut être paramétré sur une valeur désirée à la périphérie du réseau afin de rendre facile pour des équipements de base de classer le paquet comme indiqué dans la section [classification de paquets](#) et de fournir un niveau approprié de service. [Le marquage des paquets basé sur les classes peut être utilisé pour paramétrer la valeur DSCP comme montré ici](#) :

```
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
```

Utilisation de Committed Access Rate ou de la réglementation par classe

Le Committed Access Rate et le maintien de l'ordre basé sur les classes sont des mécanismes de régulation du trafic utilisés pour réguler le flux de trafic pour se conformer aux paramètres du service convenus. Ces mécanismes, avec le DSCP, peuvent être utilisés pour fournir différents niveaux de service à un trafic conforme ou non conforme en modifiant convenablement la valeur DSCP, en suivant les indications de cette section.

Référez-vous à [Configurer la réglementation du trafic](#) et à [Comparer le maintien de l'ordre basé sur les classes et le Committed Access Rate](#) pour plus d'informations.

```
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 DSCP

Le Weighted Random Early Detection (WRED) rejette sélectivement le trafic basse priorité quand l'interface commence à être congestionné. WRED peut fournir des caractéristiques de fonctionnement différenciées pour différents CoS. Ces services différenciés peuvent se faire sur la base du DSCP, comme montré ici :

```
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
```

Référez-vous à la section [WRED conforme DiffServ](#) de l'[aperçu sur la Prévention de l'encombrement](#) pour plus d'informations.

Problèmes identifiés dans le logiciel Cisco IOS séries de versions 12.2

Pour plus d'informations sur les bogues suivants, vous pouvez utiliser le [Bug Toolkit](#) (clients [enregistrés](#) seulement) :

- [CSCdt63295](#) (clients [enregistrés](#) seulement) — Si vous ne placez pas l'octet de tos avec le nouveau DSCP marquant des commandes sur les pairs de cadran (placez à 0) dans la version du logiciel Cisco IOS 12.2.2T, alors des paquets ne seront pas marqués et ils resteront avec tos réglé à 0.
- [CSCdt74738](#) (clients [enregistrés](#) seulement) — Le soutien de la commande de **set ip dscp** sur le routeur de Cisco 7200 et les Plateformes plus bas de gamme pour pour des paquets de multidiffusion devrait être disponible en date de la version du logiciel Cisco IOS 12.2(3.6) et plus tard.

Informations connexes

- [Utilisation d'un Réseau de diffusion de contenu pour fournir la Qualité de service](#)
- [Logiciel Cisco IOS : Qualité de service : Le modèle de services différenciés \(DiffServ\)](#)
- [Prise en charge DSCP du plan de contrôle pour RSVP](#)
- [Ingénierie de trafic Diff-Serv-avertie \(DS-TE\)](#)
- [Differentiated Services Compliant Distributed Weighted Random Early Detection](#)
- [RFC 3168 : L'ajout de la notification explicite d'encombrement \(ECN\) à l'adresse IP](#)
- [Pages de support de la Qualité de service \(QoS\)](#)
- [Support technique - Cisco Systems](#)