Implémenter des politiques QoS avec un point de code de services différenciés

Table des matières

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

- [Exigences](#)
- [Composants utilisés](#)
- [Conventions](#)

[Informations générales](#)

[Point de code de services différenciés](#)

[Transmission garantie](#)

[Transfert accéléré](#)

[Utiliser le champ DSCP](#)

[Classification des paquets](#)

[Marquage](#)

[Utiliser le débit d'accès garanti ou la réglementation basée sur les classes](#)

[WRED compatible DSCP](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

Ce document décrit comment placer les valeurs de point de code de services différenciés (DSCP) dans des configurations de qualité de service (QoS) sur un routeur de Cisco.

Conditions préalables

Exigences

Vous devez connaître les champs de l'en-tête IP et de l'interface de ligne de commande Cisco IOS®.

Composants utilisés

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

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l’incidence possible des commandes.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions des documents, référez-vous à Conventions des conseils techniques de Cisco.

Informations générales

Les services différenciés (DiffServ) sont une architecture dans laquelle les noeuds réseau appliquent un traitement différencié par saut basé sur le champ Services différenciés (DS). Définie dans les RFC 2474 et RFC 2475, la norme DiffServ remplace la spécification d'origine pour définir la priorité de paquet décrite dans la RFC 791. RFC 2474 redéfinit l'octet ToS (IPv4 Type of Service) comme champ DS et attribue ses six bits de poids fort au DSCP (Differentiated Services Code Point).

L'architecture DiffServ définit le champ DiffServ (DS), qui remplace le champ ToS dans IPv4 pour prendre des décisions de comportement par saut (PHB) sur la classification des paquets et les fonctions de conditionnement du trafic, telles que le comptage, le marquage, la mise en forme et la réglementation.

Les RFC ne dictent pas la façon de mettre en oeuvre les PHB ; c'est la responsabilité du fournisseur. Cisco met en oeuvre 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. En fonction de la priorité DSCP ou IP, le trafic peut être placé dans une classe de service particulière. Les paquets d'une classe de service sont traités de la même manière.

Remarque : Certaines méthodes et technologies mentionnées dans ce document, notamment le débit d'accès garanti (CAR), la mise en file d'attente prioritaire (PQ), la mise en file d'attente personnalisée (CQ), la mise en file d'attente pondérée basée sur l'interface (WFQ), la qualité de service Frame Relay et la classification basée sur la

---

priorité IP, sont considérées comme héritées sur les plates-formes Cisco actuelles. Ce contenu est conservé pour fournir les concepts DSCP fondamentaux et le contexte historique de mise en oeuvre.

Pour les déploiements actuels, passez en revue l'interface de ligne de commande modulaire QoS (MQC), la réglementation basée sur les classes, la mise en file d'attente pondérée basée sur les classes (CBWFQ), la mise en file d'attente à faible latence (LLQ) et le WRED basé sur DSCP. Vérifiez la disponibilité des fonctionnalités et la syntaxe des commandes dans le guide de configuration de la plate-forme cible et de la version du logiciel.

Point de code de services différenciés

Les six bits de poids fort du champ DS forment le DSCP. Le document RFC 2474 désignait initialement les deux bits de poids faible comme étant actuellement inutilisés (CU), et le document RFC 3168 définit ces bits comme étant le champ de notification explicite d'encombrement (ECN). Les routeurs situés à la périphérie du réseau classent les paquets et les marquent avec la valeur de priorité IP ou DSCP dans un réseau Diffserv. Les autres périphériques réseau du coeur 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 schémas de 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	UC1	UC0

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

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 marqué avec une valeur de sorte que le paquet reçoit un traitement de transfert particulier ou PHB, à chaque noeud de réseau.

Le DSCP par défaut est 000 000 et les DSCP du sélecteur de classe sont des valeurs rétrocompatibles avec la priorité IP. Lorsque vous convertissez entre la priorité IP et le DSCP, faites correspondre les trois bits de poids fort. En d'autres termes :

<#root>

```
IP Prec
```

5

```
 (101) maps to IP DSCP 101 000
```

Octet ToS

1	0	1	T2	T1	T0	CU2	UC0

Champ DiffServ

1	0	1	0	0	0	ECN	ECN

La norme DiffServ utilise les mêmes bits de priorité (les bits les plus significatifs, DS5, DS4 et DS3) pour le réglage des priorités, mais elle clarifie davantage les définitions, ce qui permet d'obtenir une granularité plus fine en utilisant les trois bits suivants dans le DSCP. DiffServ réorganise et renomme les niveaux de priorité (toujours définis par les trois bits de poids fort du DSCP) en ces catégories (les niveaux sont expliqués plus en détail dans ce document) :

Niveau de priorité	Description
7	Reste identique (la couche liaison et le protocole de routage restent actifs)
6	Reste identique (utilisé pour les protocoles de routage IP)
5	Transfert express (EF)

4	Classe 4
3	Classe 3
2	Classe 2
1	Classe 1
0	Meilleur effort

Avec ce système, un périphérique donne la priorité au trafic par classe en premier. Ensuite, il différencie et hiérarchise le trafic de même classe, et prend en compte la probabilité d'abandon.

La norme DiffServ ne spécifie pas de définition précise de la probabilité de perte faible, moyenne et élevée. Tous les périphériques ne reconnaissent pas les paramètres DiffServ (DS2 et DS1) ; et même lorsque ces paramètres sont reconnus, ils ne déclenchent pas nécessairement la même action de transfert PHB à chaque noeud du réseau. Chaque noeud implémente sa propre réponse en fonction de sa configuration.

Transmission garantie

Le document RFC 2597 définit le PHB de transfert assuré (AF) et le décrit comme un moyen pour un domaine DS de fournisseur d'offrir différents niveaux d'assurance de transfert pour les paquets IP reçus d'un domaine DS client. Le PHB Assured Forwarding garantit une certaine quantité de bande passante à une classe AF et permet l'accès à une bande passante supplémentaire, si disponible. Il existe quatre classes AF, AF1x à AF4x. Dans chaque classe, il y a trois probabilités d'abandon. Selon une politique de réseau donnée, les paquets peuvent être sélectionnés pour un PHB en fonction du débit requis, du délai, de la gigue, de la perte ou de la priorité d'accès aux services réseau.

Les classes 1 à 4 sont appelées classes AF. Ce tableau illustre le code DSCP qui spécifie 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 égal à zéro.

Goutte	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Faible	001010 AF11 DSCP 10	010010 AF21 DSCP 18	011010 AF31 DSCP 26	100010 AF41 DSCP 34

Moyen	001100 AF12 DSCP 12	010100 AF 22 DSCP 20	011100 AF32 DSCP 28	100100 AF42 DSCP 36
Élevé	001110 AF13 DSCP 14	010110 AF23 DSCP 22	011110 AF33 DSCP 30	100110 AF43 DSCP 38

Transfert accéléré

RFC 3246, qui rend obsolète RFC 2598, définit le PHB EF (Expeaded Forwarding). Le PHB EF peut être utilisé pour créer un service de bout en bout à faible perte, faible latence, faible gigue, bande passante garantie via des domaines DS (Diffserv). Ce service apparaît aux points d'extrémité comme une connexion point à point ou une ligne louée virtuelle. Ce service a également été décrit comme un service Premium. Le point de code EF recommandé est le code binaire 101110, qui correspond à DSCP 46.

Là encore, des mécanismes spécifiques au fournisseur doivent être configurés pour mettre en oeuvre ces PHB. Référez-vous à RFC 3246 pour plus d'informations sur PHB EF.

Utiliser le champ DSCP

Vous pouvez utiliser le champ DSCP de trois manières :

- Classifieur : Sélectionnez un paquet en fonction du contenu de certaines parties de l'en-tête de paquet et appliquez PHB en fonction de la caractéristique de service définie par la valeur DSCP.
- Marqueur : Définissez le champ DSCP en fonction du profil de trafic.
- Metering: Vérifiez la conformité au profil de trafic à l'aide d'une fonction de mise en forme ou de suppression.

La plate-forme logicielle Cisco IOS prend en compte les bits de priorité du champ ToS si du trafic est mis en file d'attente dans Weighted Fair Queuing (WFQ), Weighted Random Early Detection (WRED) ou Weighted Round Robin (WRR). Les bits de priorité ne sont pas pris en compte lorsque le routage de stratégie, la mise en file d'attente prioritaire (PQ), la mise en file d'attente personnalisée (CQ) ou la mise en file d'attente pondérée basée sur les classes (CBWFQ) sont configurés. Pour plus d'informations, consultez CBWFQ (Class Based Weighted Fair Queuing)

Classification des paquets

La classification des paquets implique l’utilisation d’un descripteur de trafic pour classer un paquet au sein d’un groupe spécifique et rendre le paquet accessible pour la QoS qui gère le réseau. Lorsque vous utilisez la classification de paquets, vous pouvez partitionner le trafic réseau en plusieurs niveaux de priorité ou en une classe de service (CoS).

Vous pouvez utiliser des listes de contrôle d'accès (ACL) ou exécuter la commande match dans l'interface de ligne de commande modulaire QoS pour faire correspondre les valeurs DSCP. La version 12.1(5)T du logiciel Cisco IOS a introduit la possibilité de sélectionner une valeur DSCP dans la commande match.

<#root>

```
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
```

Lorsque vous spécifiez la valeur IP dscp dans la commande class map, vous avez :

<#root>

```
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

Marquage

Le DSCP peut être défini sur une valeur souhaitée à la périphérie du réseau pour permettre aux périphériques principaux de classer le paquet comme indiqué dans la section Classification des paquets et fournir un niveau de service approprié. Le marquage de paquets basé sur la classe peut être utilisé pour définir la valeur DSCP :

```
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
```

Utiliser le débit d'accès garanti ou la réglementation basée sur les classes

Le débit d'accès garanti et la réglementation basée sur la classe sont des mécanismes de régulation du trafic, utilisés pour réguler le flux de trafic afin de se conformer aux paramètres de service convenus. Ces mécanismes, ainsi que le DSCP, peuvent être utilisés pour fournir différents niveaux de service qui ne sont pas conformes au trafic lorsqu'il modifie de manière appropriée la valeur DSCP, comme indiqué dans cette section.

Référez Configuring-vous à Trafic Policing et Comparaison de la réglementation basée sur les classes et débit d'accès garanti 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 tha

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 compatible DSCP

Weighted Random Early Detection (WRED), rejette sélectivement le trafic de priorité inférieure lorsque l'interface commence à être encombrée. WRED peut fournir des caractéristiques de performances différenciées pour différentes classes de services. Ce service différencié peut être basé sur le DSCP :

```
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 compatible DiffServ de Vue d'ensemble de la prévention d'encombrement pour plus d'informations.

Informations connexes

- Support technique - Cisco Systems
- QoS : Guide de configuration de prévention des encombrements

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.