

透過差異化服務代碼點實作服務品質原則

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[區別服務代碼點](#)

[保證轉發](#)

[加速轉發](#)

[使用DSCP欄位](#)

[封包分類](#)

[標籤](#)

[使用承諾訪問速率或基於類的策略](#)

[與DSCP相容的WRED](#)

[Cisco IOS軟體12.2版本系列中的已知問題](#)

[相關資訊](#)

簡介

本文說明如何在Cisco路由器上的服務品質(QoS)設定中設定區分服務代碼點(DSCP)值。

必要條件

需求

您必須熟悉IP報頭和Cisco IOS® CLI中的欄位。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 (預設) 的組態來啟動。如果您的網路運作中，請確保您瞭解任何指令可能造成的影響。

慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱思科技術提示慣例。

背景資訊

區別服務(DiffServ)是一種新的模型，其中流量由中間系統處理，中間系統根據服務型別(ToS)欄位具有相對優先順序。[RFC 2474](#)和[RFC 2475](#)中定義，DiffServ標準取代原始規範，以定義[RFC 791](#)中所述的資料包優先順序。DiffServ在重新分配IP資料包的位以將其標籤為優先順序時，會增加可定義的優先順序級別的數量。

DiffServ架構定義DiffServ(DS)欄位，取代IPv4中的ToS欄位，就封包分類和流量做出每躍點行為(PHB)決策 conditioning 函式，如 metering 中， marking 中， shaping ,和 policing .

RFC並不規定實施PHB的方式；這是供應商的責任。思科實作 queuing 可基於資料包IP報頭中的IP優先順序或DSCP值建立PHB的技術。根據DSCP或IP優先順序，可將流量置於特定服務類別中。服務類別中的封包的處理方式相同。

區別服務代碼點

DiffServ欄位的六個最高有效位稱為DSCP。DiffServ欄位中最後兩個目前未使用(CU)位元未在DiffServ欄位架構中定義；這些位元現在用作顯式擁塞通知(ECN)位元。位於網路邊緣的路由器對資料包進行分類，並使用Diffserv網路中的IP Precedence或DSCP值對其進行標籤。核心中支援Diffserv的其他網路裝置使用IP報頭中的DSCP值為資料包選擇PHB行為並提供適當的QoS處理。

本節中的圖表顯示了由[RFC 791](#)定義的ToS位元組與[DiffServ欄位](#)之間的比較。

ToS位元組

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

- IP優先順序 — 三個位 (P2到P0)
- 延遲、吞吐量和可靠性—3位 (T2到T0)
- CU (當前未使用) — 兩個位(CU1-CU0)

DiffServ欄位

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

- DSCP — 六位(DS5-DS0)
- ECN — 兩個位

封包的標準化DiffServ欄位會以值標籤，使得封包在每個網路節點上接收特定轉送處理或PHB。

預設DSCP為000 000。類選擇器DSCP是向後相容IP優先順序的值。在IP優先順序和DSCP之間進行轉換時，請匹配三個最重要的位。換句話說：

IP Prec

5

(101) maps to IP DSCP 101 000

ToS位元組

1	0	1	T2	T1	T0	銅離子	CU
---	---	---	----	----	----	-----	----

DiffServ欄位

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

DiffServ標準使用相同的優先順序位（最高有效位 — DS5、DS4和DS3）進行優先順序設定，但進一步澄清了定義，該定義通過使用DSCP中的後三個位提供了更精細的粒度。DiffServ將優先順序別（仍然由DSCP的三個最高位定義）重組並重新命名為以下類別（這些級別將在本文檔中詳細介紹）：

優先順序別	說明
7	保持不變（鏈路層和路由協定保持活動狀態）
6	保持不變（用於IP路由協定）
5	快速轉送(EF)
4	4類
3	3類
2	2類
1	1類
0	盡最大努力

利用此系統，裝置首先按類劃分流量優先順序。然後，它區分同類流量並對其進行優先順序排序，並將丟棄概率考慮在內。

DiffServ標準沒有指定「低」、「中」和「高」丟棄概率的精確定義。並非所有裝置都能識別DiffServ（DS2和DS1）設定；即使能夠識別這些設定，它們也不必在每個網路節點觸發相同的PHB轉發操作。每個節點根據其配置方式實現自己的響應。

有保證 Forwarding

[RFC 2597](#) 定義 assured forwarding (AF) PHB 並將其描述為提供商 DS 域提供不同級別 forwarding 對從客戶端 DS 域接收的 IP 資料包的保證。有保證的 Forwarding PHB 可保證為 AF 類提供一定數量的頻寬，並允許訪問額外的頻寬（如果可用）。有四個 AF 類，AF 1x 到 AF 4x。每個類別中有三個丟棄概率。根據給定的網路策略，可以根據所需的吞吐量、延遲、抖動、丟失或訪問網路服務的優先順序為 PHB 選擇資料包。

1 到 4 類稱為 AF 類。此表說明了指定具有概率的 AF 類的 DSCP 代碼。位 DS5、DS4 和 DS3 定義類；位 DS2 和 DS1 指定丟棄概率；位 DS0 始終為零。

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

加速 Forwarding

[RFC 2598](#) 定義了加速轉發 (EF) PHB：「EF PHB 可用於通過 DS (Diffserv) 域構建低丟失、低延遲、低抖動、有保證的頻寬、端到端服務。此類服務對終端而言類似於點對點連線或「虛擬租用線路」。此服務也稱為高級服務。建議 101110 EF PHB 使用代碼點 DSCP，該代碼點對應於 DSCP 值 46。

同樣，需要配置特定於供應商的機制來實施這些 PHB。請參閱 [RFC 2598](#) 以取得有關 EF PHB 的詳細資訊。

使用 DSCP 欄位

有三種方法可以使用 DSCP 欄位：

- 分類器 — 根據資料包報頭某些部分的內容選擇資料包，並根據 DSCP 值定義的服務特性應用 PHB。
- 標籤 (Marker) — 根據流量配置檔案設定 DSCP 欄位。
- Metering — 使用整形器或滴管功能檢查流量量變曲線的符合性。

如果存在在加權公平佇列 (WFQ)、加權隨機早期偵測 (WRED) 或加權循環配置中排隊的流量，Cisco IOS 軟體會考慮 ToS 欄位的優先位元。設定原則路由、優先順序佇列 (PQ)、自訂佇列 (CQ) 或類別型

加權公平佇列(CBWFQ)時，不會考慮優先順序位元。有關更多資訊，請參見[基於類的加權公平佇列\(CBWFQ\)](#)。

封包分類

資料包分類涉及使用流量描述符對特定組中的資料包進行分類，並使網路中管理的QoS可以訪問資料包。使用封包分類時，可以將網路流量劃分為多個優先順序層級或一個服務類別(CoS)。

您可以在模組化QoS CLI中使用訪問清單(ACL)或match命令來匹配DSCP值。Cisco IOS軟體版本12.1(5)T引入了在match命令中選擇DSCP值的功能。

<#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
```

在class map 命令中指定ip dscp值時，具有以下特性：

<#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
```

Marking

可以在網路邊緣將DSCP設定為所需值，以便核心裝置可以輕鬆地對資料包進行分類(如[資料包分類](#)部分所示)，並提供適當的服務級別。[類別型封包 Marking](#)可用於設定DSCP值，如下所示：

```
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
```

使用承諾訪問速率或基於類的策略

承諾訪問速率和基於類 Policing 是流量調節機制，用於調節流量以符合商定的服務引數。這些機制以及DSCP可用於提供不同級別的服務，當流量適當修改DSCP值時，這些服務級別不符合流量且符合流量，如本節所示。

請參閱 [Configuring 流量 Policing](#) 以及[比較類別型管制和承諾存取速率](#)以瞭解詳細資訊。

```
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 the
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
```

與DSCP相容的WRED

加權隨機早期偵測(WRED)會在介面開始擁塞時選擇性地捨棄優先順序較低的流量。WRED可以為不同的CoS提供差異化的效能特徵。此區別服務可以基於DSCP，如下所示：

```
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
```

有關詳細資訊，請參閱[擁塞迴避概述的DiffServ相容WRED部分](#)。

Cisco IOS軟體12.2版本系列中的已知問題

只有已註冊的思科使用者端才能存取錯誤工具和資訊。

您可以使用[Bug Search Tool](#)搜尋這些錯誤。

- 思科錯誤ID [CSCdt63295](#) — 如果無法使用新DSCP設定ToS位元組 marking Cisco IOS軟體版本12.2.2T中撥號對等體 (設為0) 上的指令，那麼封包便無法標籤，且它們可以與ToS設定為0保持一致。
- 思科錯誤ID [CSCdt74738](#) — 從Cisco IOS軟體版本12.2(3.6)及更高版本開始，必須在Cisco 7200路由器和用於多播資料包的低端平台上支援set ip dscp命令。

相關資訊

- [Cisco IOS軟體：服務提供者網路解決方案](#)
- [技術支援 - Cisco Systems](#)
- [QoS：擁塞迴避配置指南](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。