

瞭解SD-WAN中的QoS基礎和類預設行為

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[採用元件](#)

[背景資訊](#)

[QoS基礎知識](#)

[QoS class-default](#)

[Cisco Catalyst SD-WAN Manager上的QoS類別 — 預設 \(未定義\) 行為](#)

[驗證](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案介紹Cisco Catalyst SD-WAN Manager GUI上的服務品質(QoS)類別預設行為。

必要條件

思科建議您瞭解以下主題：

- Cisco Catalyst軟體定義廣域網路(SD-WAN)
- 服務品質(QoS)

採用元件

本檔案中的資訊是根據：

- Cisco IOS® XE Catalyst SD-WAN邊緣版本17.9.5a。
- Cisco Catalyst SD-WAN管理器版本20.12.4。

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。

背景資訊


QoS基礎知識

QoS是一種機制，當由於擁塞而必須捨棄封包時，該機制會提供優先於特定流量流的功能，而不是其他流量。對於業務來說，並非所有流量都相等。

由於並非所有流量對業務同等重要，因此必須使用QoS來排定流量的優先順序。

QoS是一種實現服務品質目標的功能，它基於：

- 分類和標籤 — 匹配並標籤感興趣的流量。當路由器根據資料包報頭對資料包進行分類或者通過NBAR根據策略序列匹配中設定的條件對資料包進行深度資料包檢測時，就會發生QoS中的匹配過程。然後，基於策略順序操作進行標籤。如果資料包已使用DSCP值進行標籤，則可以重新標籤。

 附註：SD-WAN路由器具有不同的服務和傳輸VRF，分類過程發生在服務端，目的地是傳輸端。

- 轉送類(FC)-在一對一關係中匹配出口介面隊列。FC是路由器用於對映出口隊列的邏輯。

舉例來說：轉發類：CS6對映到隊列1，轉發類：AF4X對映到隊列3，依此類推。

<#root>

```
policy
access-list QoS-Classification

    sequence 11

match
    dscp 48      <--- Match the traffic with dscp 48 to CS6

action accept
    class CS6    <--- Classify this traffic to CS6

    sequence 21
    match
    dscp 26

<--- Match the traffic with dscp 26

    action accept
    class AF31

<--- Classify this traffic to AF31


!---Output is suppressed

class-map

class AF21 queue 5<--- Assign the Forwarding Class to Queue 5
class AF31 queue 4 <--- Assign the Forwarding Class to Queue 4
class AF41 queue 3 <--- Assign the Forwarding Class to Queue 3

class CS6 queue 1 <--- Assign the Forwarding Class to Queue 1
class AF43 queue 2 <--- Assign the Forwarding Class to Queue 2
class Queue0 queue 0
```

- **速率限制**：是指在網路介面上配置的最大允許頻寬，它通過丟棄超過指定限制的資料包、防止擁塞並根據某些型別的流量允許速率優先處理這些流量，從而從根本上控制流量可以傳輸的速率。
- **整形和管制**：是指控制進出網路的流量。整形會延遲過多的流量，同時策略丟棄或重新標籤。
- **Drops**:是指故意丟棄資料包作為一種管理擁塞並確保網路效能的方法。
- **擁塞管理 — 隊列和排程技術**。路由器將資料包放入不同的出口隊列，然後由排程程式決定資料包的順序。這允許排程程式以不同方式處理隊列內的每個流量。

 **附註**：如果沒有QoS啟用，Cisco IOS® XE路由器會將Queue2用作預設隊列，並平等對待所有流量。在SD-WAN環境中，Queue0用於控制流量。

- **擁塞規避**：是指管理網路流量以防止擁塞，確保高效的資料傳輸並保持最佳效能。
- **尾部丟棄**：是一種方法，當網路裝置（如路由器或交換機）中的隊列達到最大容量時，傳入資料包將自動被丟棄。當隊列已滿時，從隊列的「尾」端開始丟棄到達的任何其他資料包。這表示最新的封包被捨棄。
- **隨機早期丟棄(RED)**:在隊列變滿之前主動丟棄資料包，向傳送方傳送訊號以降低傳輸速率，從而防止擁塞。



附註：RED（隨機早期檢測）通過在隊列完全滿之前丟棄資料包來管理TCP吞吐量。這種早期的資料包丟棄向TCP傳送方發出訊號，以主動減小其擁塞視窗大小，從而有效地限制流量，以更好地匹配可用頻寬。

QoS class-default

class class-default將自動建立，任何與任何類別對映不匹配的流量將自動分配給class-default，以便盡力傳輸。但是，可以為其分配不同的操作。

Cisco Catalyst SD-WAN Manager上的QoS類別 — 預設（未定義）行為

由於配置QoS時會自動建立class-default，並且沒有在QoS本地化策略上顯式定義該類，因此會自動分配隊列2。因此，有關未定義的轉發類class-default的統計資訊不會顯示在Manager GUI上。

由於Cisco Catalyst SD-WAN Manager不收集有關預設類別的統計資訊，因此需要建立單獨的類來

標籤和分類先前定義的任何類對映中不匹配的流量。

QoS本地化策略示例:

```
<#root>
```

```
policy
```

```
access-list QoS-Classification
```

```
sequence 1
```

```
action accept
```

```
class Default <--- Classify the traffic to Forwarding Class Default (match any dscp that is not assigned
```

```
sequence 11
```

```
match
```

```
dscp 48
```

```
action accept
```

```
class CS6
```

```
sequence 21
```

```
match
```

```
dscp 26
```

```
action accept
```

```
class AF31
```

```
default-action accept
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_0
```

```
class Queue0
```

```
bandwidth-percent 42
```

```
buffer-percent 42
```

```
scheduling llq
```

```
drops tail-drop
```

```
burst 15000
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_1
```

```
class Queue1
```

```
bandwidth-percent 16
```

```
buffer-percent 16
```

```
scheduling wrr
```

```
drops tail-drop
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_3
```

```
class Queue3
```

```
bandwidth-percent 11
```

```
buffer-percent 11
```

```
scheduling wrr
```

```
drops red-drop
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_4
class Queue4
bandwidth-percent 9
buffer-percent 9
scheduling wrt
drops red-drop
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_5
class Queue5
bandwidth-percent 6
buffer-percent 6
scheduling wrt
drops red-drop
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_2
class Queue2
bandwidth-percent 16
buffer-percent 16
scheduling wrt
drops tail-drop
```

```
qos-map QOS-MAP-V01
qos-scheduler QOS-MAP-V01_0
qos-scheduler QOS-MAP-V01_1
qos-scheduler QOS-MAP-V01_3
qos-scheduler QOS-MAP-V01_4
qos-scheduler QOS-MAP-V01_5
qos-scheduler QOS-MAP-V01_2
```

```
class-map
class AF2x queue 5
class AF3x queue 4
class AF4x queue 3
```

```
class DEFAULT queue 2
```

```
<--- Assign the Forwarding Class Default to Queue 2
```

```
class CS6 queue 1
class Queue0 queue 0
class Queue1 queue 1
class Queue2 queue 2
class Queue3 queue 3
class Queue4 queue 4
class Queue5 queue 5
```

在Cisco Edge路由器CLI上：

在本例中，使用DSCP 8，且未在任何轉發類中進行分類：

```
<#root>
```

```
Router#
```

```
ping vrf 4001 10.19.253.1 dscp 8 repeat 4000
```


使用命令 `show policy-map interface` 驗證類對映配置是否正確。

<#root>

Router#

`show policy-map interface GigabitEthernet0/0/0`

Service-policy output: QOS-MAP-V01

queue stats for all priority classes:

Queueing

priority level 1

queue limit 512 packets

(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

(pkts output/bytes output) 2355461/1168305717

Class-map: Queue0 (match-any)

2355461 packets, 1168305717 bytes

30 second offered rate 8000 bps, drop rate 0000 bps

Match: qos-group 0

police:

rate 42 %

rate 420000000 bps, burst 13125000 bytes

conformed 2355461 packets, 1168305717 bytes; actions:

transmit

exceeded 0 packets, 0 bytes; actions:

drop

conformed 8000 bps, exceeded 0000 bps

Priority: Strict, b/w exceed drops: 0

Priority Level: 1

Class-map: Queue1 (match-any)

0 packets, 0 bytes

30 second offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps

Match: qos-group 1

Queueing

queue limit 1250 packets

(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

(pkts output/bytes output) 0/0

bandwidth remaining ratio 16

Class-map: Queue3 (match-any)

0 packets, 0 bytes

30 second offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps

Match: qos-group 3

Queueing

queue limit 1250 packets

(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
(pkts output/bytes output) 0/0
bandwidth remaining ratio 11
Exp-weight-constant: 9 (1/512)
Mean queue depth: 0 packets
class Transmitted Random drop Tail drop Minimum Maximum Mark
pkts/bytes pkts/bytes pkts/bytes thresh thresh prob

0 0/0 0/0 0/0 312 625 1/10
1 0/0 0/0 0/0 351 625 1/10
2 0/0 0/0 0/0 390 625 1/10
3 0/0 0/0 0/0 429 625 1/10
4 0/0 0/0 0/0 468 625 1/10
5 0/0 0/0 0/0 507 625 1/10
6 0/0 0/0 0/0 546 625 1/10
7 0/0 0/0 0/0 585 625 1/10

Class-map: Queue4 (match-any)

0 packets, 0 bytes
30 second offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps
Match: qos-group 4

Queueing

queue limit 1250 packets
(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
(pkts output/bytes output) 0/0
bandwidth remaining ratio 9
Exp-weight-constant: 9 (1/512)
Mean queue depth: 0 packets
class Transmitted Random drop Tail drop Minimum Maximum Mark
pkts/bytes pkts/bytes pkts/bytes thresh thresh prob

0 0/0 0/0 0/0 312 625 1/10
1 0/0 0/0 0/0 351 625 1/10
2 0/0 0/0 0/0 390 625 1/10
3 0/0 0/0 0/0 429 625 1/10
4 0/0 0/0 0/0 468 625 1/10
5 0/0 0/0 0/0 507 625 1/10
6 0/0 0/0 0/0 546 625 1/10
7 0/0 0/0 0/0 585 625 1/10

Class-map: Queue5 (match-any)

0 packets, 0 bytes
30 second offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps
Match: qos-group 5

Queueing

queue limit 1250 packets
(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
(pkts output/bytes output) 0/0
bandwidth remaining ratio 6
Exp-weight-constant: 9 (1/512)
Mean queue depth: 0 packets
class Transmitted Random drop Tail drop Minimum Maximum Mark
pkts/bytes pkts/bytes pkts/bytes thresh thresh prob

0 0/0 0/0 0/0 312 625 1/10
1 0/0 0/0 0/0 351 625 1/10
2 0/0 0/0 0/0 390 625 1/10

```
3 0/0 0/0 0/0 429 625 1/10
4 0/0 0/0 0/0 468 625 1/10
5 0/0 0/0 0/0 507 625 1/10
6 0/0 0/0 0/0 546 625 1/10
7 0/0 0/0 0/0 585 625 1/10
```

Class-map: class-default (match-any)

<<<< Created by default, not defined in the policy

131264 packets, 15640913 bytes

30 second offered rate 0000 bps, drop rate 0000 bps

Match: any

Queueing

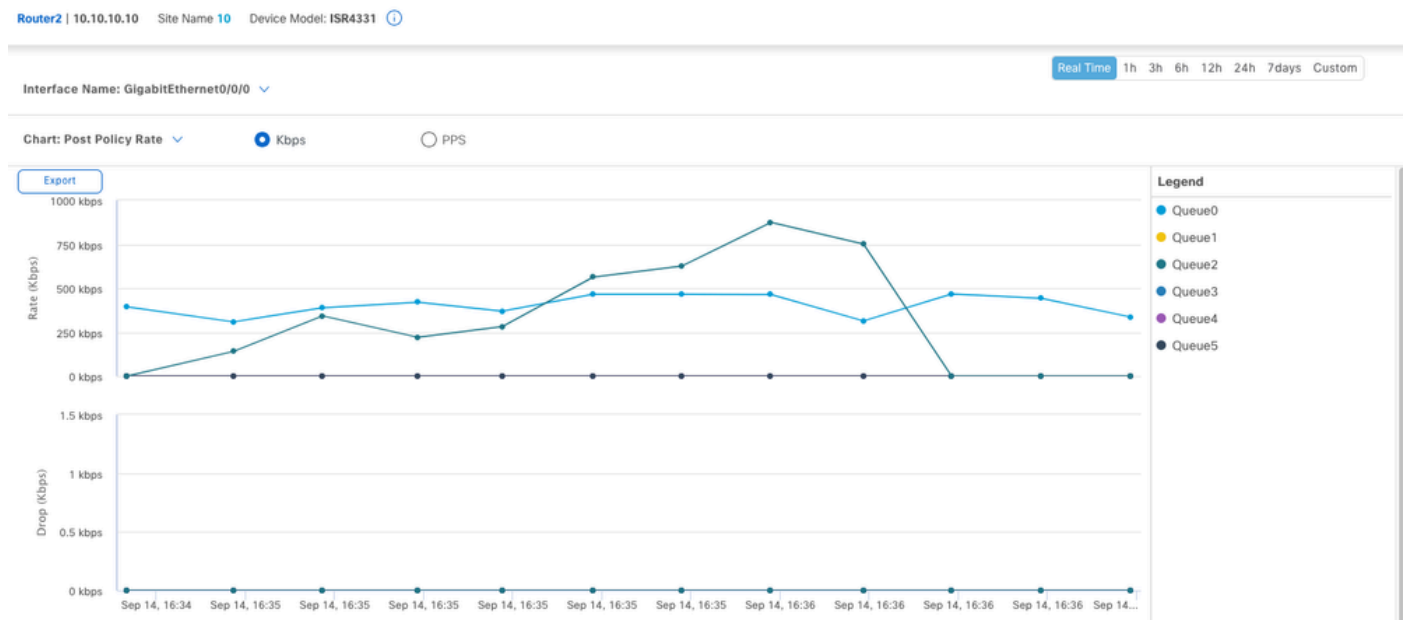
queue limit 1250 packets

(queue depth/total drops/no-buffer drops) 0/0/0

(pkts output/bytes output) 120019/11394812

bandwidth remaining ratio 16

在Cisco Catalyst SD-WAN Manager GUI中，Queue2中匹配的流量顯示在圖中，但不顯示為class-default類：



來自Cisco Catalyst SD-WAN Manager的QoS監控圖形

驗證

要標識資料包的QoS隊列，可以通過FIA跟蹤進行驗證。

在啟用QoS分類的LAN介面(GigabitEthernet0/0/0)上配置FIA跟蹤條件。

```
<#root>
```

```
clear platform condition all
debug platform packet-trace packet 2048 fia-trace data-size 2048
debug platform condition interface GigabitEthernet0/0/0 both
```

運行命令 `debug platform condition start` 以啟動FIA跟蹤。

運行命令 `debug platform condition stop` 以停止FIA跟蹤。

運行命令 `show platform packet-trace summary` 以顯示FIA跟蹤資料包。

```
<#root>
```

```
Router2
```

```
#show platform packet-trace packet 0 decode
```

```
Packet: 0 CBUG ID: 5952
```

```
Summary
```

```
Input : INJ.2
```

```
Output : GigabitEthernet0/0/0
```

```
State : FWD
```

```
Timestamp
```

```
Start : 1032236067625063 ns (09/14/2024 21:33:39.652978 UTC)
```

```
Stop : 1032236067714747 ns (09/14/2024 21:33:39.653068 UTC)
```

```
Path Trace
```

```
Feature: IPV4(Input)
```

```
Input : internal0/0/rp:0
```

```
Output : <unknown>
```

```
Source : 192.168.1.2
```

```
Destination : 172.19.253.2
```

```
Protocol : 1 (ICMP)
```

```
Feature: SDWAN Internal Intf
```

```
VRF ID : 9
```

```
Encap Type : unknown
```

IP DSCP : 8

IP Version : 4

IP Protocol : 1

Dst Port : 0

Is Marked High Priority : NO

Is SDWAN Control Tunnel Traffic : NO

Set HIGH_QUEUE : NO (NOT marked high priority, NOT SD-WAN control tunnel traffic)

Skip SDWAN Policy : FALSE

Feature: SDWAN QoS Output

Fwd Class ID : 0

QoS Queue : 2 <<<<<< Packet assigned to Queue2 (Output in Egress Transport interface)

DSCP Rewrite : No

CoS Rewrite : No

EXP Rewrite : No

Rewrite Rule : n/a

Feature: QoS

Direction : Egress

Action : FWD

Pak Priority : FALSE

Priority : FALSE

Queue ID : 127 (0x7f)

PAL Queue ID : 1073741826 (0x40000002)

Queue Limit : 1250

WRED enabled : FALSE

Inst Queue len : 0

Avg Queue len : n/a

Policy name : QOS-MAP-V01

Class name : class-default <<<< Created by default (not defined in the policy)

相關資訊

[Cisco Catalyst SD-WAN轉發和QoS配置指南](#)

[Cisco Catalyst SD-WAN轉發和QoS概述](#)

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）。