

QoS-Grundlagen und Standardverhalten in der Klasse im SD-WAN

Inhalt

[Einleitung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[QoS-Grundlagen](#)

[QoS-Klassenstandard](#)

[QoS Class-Default \(nicht definiert\) Verhalten auf dem Cisco Catalyst SD-WAN Manager](#)

[Überprüfung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einleitung

In diesem Dokument wird das Standardverhalten der Quality of Service (QoS)-Klasse in der Benutzeroberfläche des Cisco Catalyst SD-WAN Managers beschrieben.

Voraussetzungen

Cisco empfiehlt, dass Sie über Kenntnisse in folgenden Bereichen verfügen:

- Cisco Catalyst Software-Defined Wide Area Network (SD-WAN)
- Quality of Service (QoS)

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf:

- Cisco IOS® XE Catalyst SD-WAN Edge-Version 17.9.5a.
- Cisco Catalyst SD-WAN Manager Version 20.12.4

Die Informationen in diesem Dokument beziehen sich auf Geräte in einer speziell eingerichteten Testumgebung. Alle Geräte, die in diesem Dokument benutzt wurden, begannen mit einer gelöschten (Nichterfüllungs) Konfiguration. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die möglichen Auswirkungen aller Befehle kennen.

Hintergrundinformationen

QoS-Grundlagen

QoS ist der Mechanismus, der bestimmte Datenverkehrsflüsse gegenüber anderen bevorzugt, wenn Pakete aufgrund von Überlastung verworfen werden müssen. Nicht alle Datenverkehrsflüsse sind für das Unternehmen gleich.

Da nicht alle Datenverkehrsflüsse für das Unternehmen gleichermaßen wichtig sind, ist QoS zur Priorisierung des Datenverkehrs erforderlich.

QoS ist eine Funktion, die das Quality-of-Service-Ziel erreicht, und zwar auf Grundlage von:

- Klassifizierung und Markierung - Übereinstimmung und Markierung von interessiertem Datenverkehr. Der Abgleichprozess in QoS findet statt, wenn ein Router Pakete basierend auf Paket-Headern oder einer Deep Packet Inspection über NBAR anhand der Kriterien klassifiziert, die in der Übereinstimmung mit der Richtliniensequenz festgelegt wurden. Anschließend erfolgt die Markierung anhand der Richtlinienfolgenaktion. Wenn ein Paket bereits mit einem DSCP-Wert markiert ist, kann es erneut markiert werden.

 Anmerkung: Ein SD-WAN-Router verfügt über eine separate Service- und Transport-VRF-Instanz. Der Klassifizierungsprozess findet auf der Serviceseite statt und ist auf die Transportseite ausgerichtet.

- FC-Warteschlangen (Forwarding Class) mit Ausgang und 1:1-Beziehung. FC ist eine Logik, die vom Router zum Zuordnen von Ausgangwarteschlangen verwendet wird.

Beispiele: Weiterleitungsklasse: CS6 wird Warteschlange 1 zugeordnet, Weiterleitungsklasse: AF4X wird Warteschlange 3 zugeordnet usw.

```
<#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 supressed
```

```
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
```

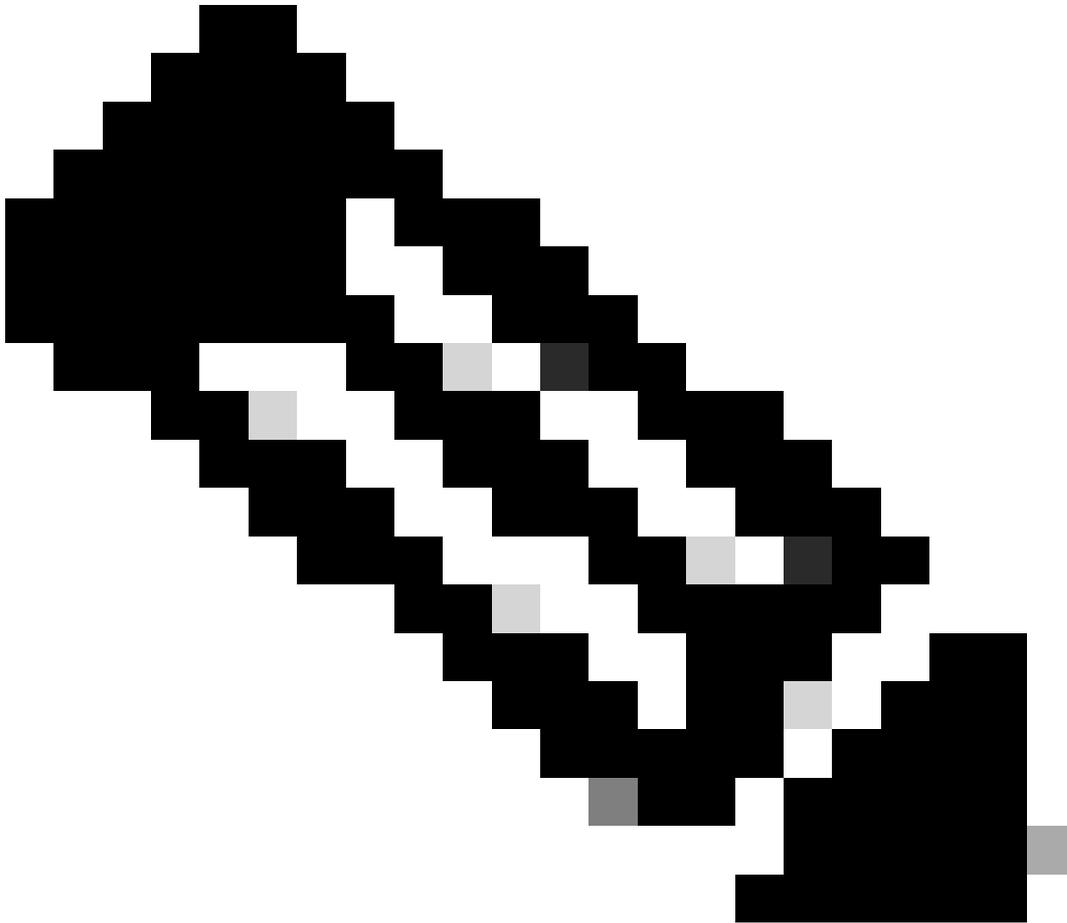
```
class Queue0 queue 0
```

- Übertragungsratenlimit: Bezieht sich auf eine konfigurierte, maximal zulässige Bandbreite an einer Netzwerkschnittstelle. Diese steuert im Wesentlichen die Datenverkehrsrate, indem Pakete, die den angegebenen Grenzwert überschreiten, verworfen werden, wodurch Überlastungen verhindert werden und bestimmte Datenverkehrstypen auf Grundlage der zulässigen Rate priorisiert werden.
- Shaping und Richtlinienzuweisung: Steuerung der Datenverkehrsrate beim Betreten oder Verlassen des Netzwerks. Durch Shaping wird übermäßiger Datenverkehr verzögert, während Richtliniendurchsetzung verwirft oder neu markiert.
- Drops: Bezieht sich auf das absichtliche Verwerfen von Paketen als Methode zur Bewältigung von Engpässen und zur Sicherstellung der Netzwerkleistung.
- Überlastungsmanagement - Warteschlangen- und Planungsverfahren. Der Router ordnet Pakete verschiedenen Ausgangs-Datenpuffern zu, und der Scheduler entscheidet über die Paketreihenfolge. Auf diese Weise kann der Scheduler den Datenverkehr in einer Warteschlange unterschiedlich behandeln.

 Anmerkung: Ohne QoS-Aktivierung verwenden Cisco IOS® XE-Router Queue2 als Standardwarteschlange und behandeln den gesamten Datenverkehr gleichmäßig. In der SD-WAN-Umgebung wird Queue0 für Steuerungsdatenverkehr verwendet.

- Überlastungsvermeidung: Management des Netzwerkverkehrs zur Vermeidung von Überlastungen, Gewährleistung einer effizienten Datenübertragung und Aufrechterhaltung einer optimalen Leistung.
- Schwanzverlust: Hierbei handelt es sich um eine Methode, bei der eingehende Pakete automatisch verworfen werden, wenn eine Warteschlange in einem Netzwerkgerät, z. B. ein Router oder Switch, die maximale Kapazität erreicht. Wenn die Warteschlange voll ist, werden alle zusätzlichen eingehenden Pakete verworfen, beginnend mit dem Ende der Warteschlange. Das bedeutet, dass die neuesten Pakete verworfen werden.

- Zufällige frühe Rückwürfe (ROT): Verwirft proaktiv Pakete, bevor eine Warteschlange voll wird, und signalisiert dem Absender so eine Reduzierung der Übertragungsrate, um Überlastungen zu vermeiden.
-



Anmerkung: RED (Random Early Detection) unterstützt das Management des TCP-Durchsatzes, indem Pakete verworfen werden, bevor eine Warteschlange vollständig voll wird. Dieses frühe Verwerfen von Paketen signalisiert TCP-Absendern, ihre Überlastungsfenstergröße proaktiv zu reduzieren und den Datenverkehr effektiv zurückzudrosseln, um die verfügbare Bandbreite besser anzupassen.

QoS-Klassenstandard

Die Standardklasse wird automatisch erstellt, und Datenverkehr, der keiner Klassenzuordnung entspricht, wird automatisch der Standardklasse zugewiesen, um eine optimale Bereitstellung zu gewährleisten. Es kann jedoch eine andere Aktion zugewiesen werden.

QoS Class-Default (nicht definiert) Verhalten auf dem Cisco Catalyst SD-WAN Manager

Da die Standardklasse bei der Konfiguration von QoS automatisch erstellt wird und die Klasse nicht explizit in der lokalisierten QoS-Richtlinie definiert ist, wird Warteschlange 2 automatisch zugewiesen. Aus diesem Grund werden die Statistiken über die Weiterleitung von class-default, die nicht definiert ist, in der Manager-GUI nicht angezeigt.

Es muss eine separate Klasse erstellt werden, um den Datenverkehr zu kennzeichnen und zu klassifizieren, der in keiner zuvor definierten Klassenzuordnung übereinstimmt, da der Cisco Catalyst SD-WAN Manager keine Statistiken zur Klassenstandardklasse erfasst.

Beispiel für lokalisierte QoS-Richtlinie:

```
<#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 wrt
drops tail-drop
```

```
qos-scheduler QOS-MAP-V01_3
class Queue3
bandwidth-percent 11
buffer-percent 11
scheduling wrt
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
```


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)
```

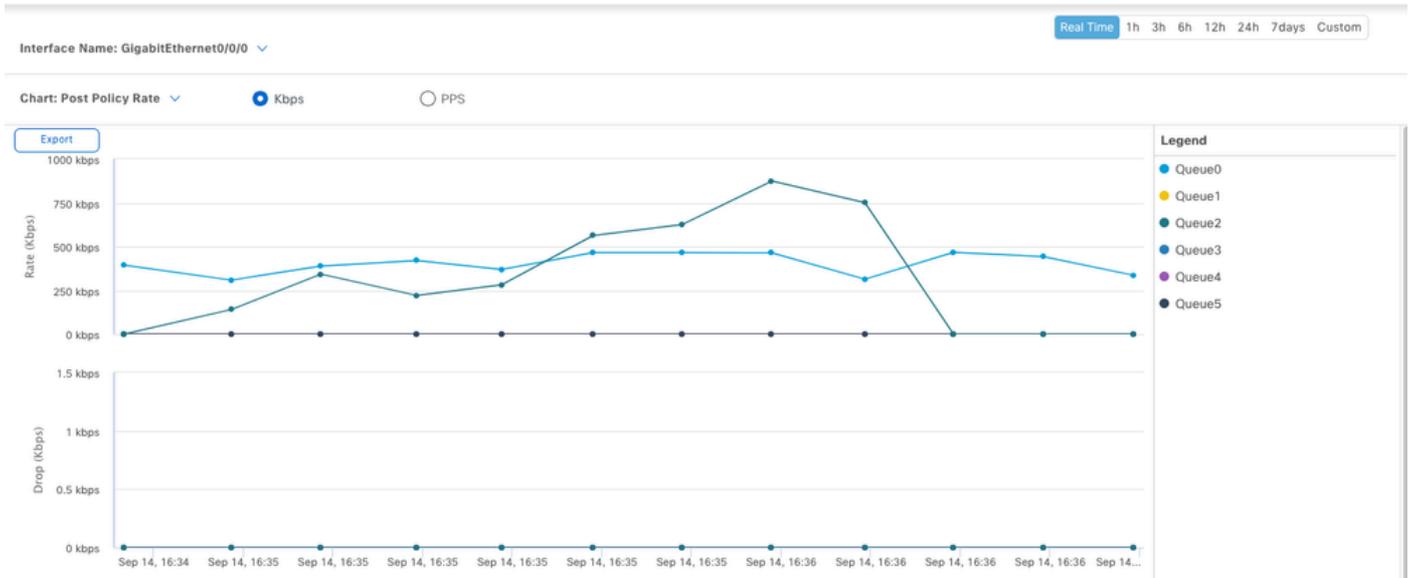
```
<<<< Created by default, not defined in the policy
```

```
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
```

In der Benutzeroberfläche des Cisco Catalyst SD-WAN Manager wird der in Queue2 abgeglichene Datenverkehr in den Diagrammen angezeigt, jedoch nicht als Standardklassenklasse:



QoS-Überwachungsdiagramme vom Cisco Catalyst SD-WAN Manager

Überprüfung

Um die QoS-Warteschlange für die Pakete zu identifizieren, kann sie über den FIA-Trace validiert werden.

Konfigurieren Sie die FIA Trace-Bedingung an der LAN-Schnittstelle (GigabitEthernet0/0/0), auf der die QoS-Klassifizierung aktiviert ist.

```
<#root>
```

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

Führen Sie den Befehl aus, `debug platform condition start` um FIA Trace zu starten.

Führen Sie den Befehl aus, `debug platform condition stop` um die FIA-Ablaufverfolgung zu stoppen.

Führen Sie den Befehl aus, `show platform packet-trace summary` um die FIA Trace-Pakete anzuzeigen.

```
<#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)

Zugehörige Informationen

[Konfigurationsleitfaden für Cisco Catalyst SD-WAN Forwarding und QoS](#)

[Cisco Catalyst SD-WAN Forwarding und QoS - Überblick](#)

Informationen zu dieser Übersetzung

Cisco hat dieses Dokument maschinell übersetzen und von einem menschlichen Übersetzer editieren und korrigieren lassen, um unseren Benutzern auf der ganzen Welt Support-Inhalte in ihrer eigenen Sprache zu bieten. Bitte beachten Sie, dass selbst die beste maschinelle Übersetzung nicht so genau ist wie eine von einem professionellen Übersetzer angefertigte. Cisco Systems, Inc. übernimmt keine Haftung für die Richtigkeit dieser Übersetzungen und empfiehlt, immer das englische Originaldokument (siehe bereitgestellter Link) heranzuziehen.