

Quality of Service - Order of Operation

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Gemeinsame Klassifizierung](#)

[Marking und andere QoS-Aktionen auf demselben Router](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Zugehörige Informationen](#)

Einführung

In diesem Dokument wird die Reihenfolge veranschaulicht, in der Quality of Service (QoS)-Funktionen ausgeführt werden, wenn sie ein- oder ausgehend auf eine Schnittstelle eines Routers angewendet werden, auf dem Cisco IOS® Software ausgeführt wird. QoS-Richtlinien werden mit der modularen QoS-Befehlszeilenschnittstelle (MQC) konfiguriert. In diesem Dokument werden auch IP-Header-Markierungen wie DSCP und IP Precedence sowie die Reihenfolge beschrieben, in der die Komponenten einer QoS-Richtlinie vom Router ausgewertet werden.

Voraussetzungen

Anforderungen

Die Leser dieses Dokuments sollten über Folgendes verfügen:

- Grundlegende QoS-Methoden

Verwendete Komponenten

Die Beispielausgabe im Abschnitt "Konfigurationen" dieses Dokuments wurde auf einer Plattform der Cisco Serie 7513 erfasst, auf der Cisco IOS Software Release 12.2 ausgeführt wird.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

Konventionen

Weitere Informationen zu Dokumentkonventionen finden Sie in den [Cisco Technical Tips Conventions](#).

Gemeinsame Klassifizierung

Klassifizierung ist der Prozess zur Definition von Datenverkehrsklassen, die Datenverkehr in Gruppen von Datenflüssen sortieren. Die Klassifizierung definiert die "Abgleichkriterien" für jede Datenverkehrsklasse, die durch eine QoS-Richtlinie behandelt werden soll. Genauer gesagt definiert sie den "Datenverkehrsfilter", mit dem Pakete bei Anwendung einer Service-Richtlinie abgeglichen werden.

Sowohl verteilte als auch nicht verteilte Plattformen stimmen Pakete einer einzelnen Klasse in einer Richtlinienzuordnung zu. Matching endet bei der ersten übereinstimmenden Klasse. Wenn zwei Klassen in einer Richtlinienzuordnung derselben IP-Rangfolge oder demselben IP-Adressbereich entsprechen, gehört das Paket immer zur ersten übereinstimmenden Klasse. Aus diesem Grund ist die Klassenreihenfolge in einer Richtlinienzuordnung sehr wichtig.

Dieser Klassifizierungsansatz wird als "gemeinsame Klassifizierung" bezeichnet und bietet folgende Vorteile:

- Genaue Buchführung und Vermeidung von Doppelbuchhaltungsproblemen, die vor der "gemeinsamen Klassifizierung" aufgetreten sind.
- Reduziert die Auswirkungen von Zugriffskontrolllisten (ACLs) auf die CPU, da die ACL einmal pro Klasse und nicht einmal pro Funktion überprüft wird.
- Schnellere Suche nach Paket-Headern durch Zwischenspeicherung.

Eine allgemeine Klassifizierung wird automatisch aktiviert, wenn Sie eine Eingabe- oder Ausgaberichtlinienzuordnung mit dem Befehl **service-policy** anhängen.

[Diese Tabelle](#) veranschaulicht die Reihenfolge der Vorgänge mit einer gemeinsamen Klassifizierung. Aus der Tabelle ist zu entnehmen, wann eine Klassifizierung im Kontext von QoS-Funktionen erfolgt. Auf dem eingehenden Pfad wird ein Paket klassifiziert, bevor es geschwitcht wird. Auf dem ausgehenden Pfad wird ein Paket nach dem Switching klassifiziert.

Eingehend	Ausgehend
1. QoS-Richtlinienweiterleitung durch Border Gateway Protocol (BGP) (QPPB)	1. CEF oder Fast Switching
2. Gemeinsame Klassifizierung	2. Gemeinsame Ausgangsklassifizierung
3. Eingabe-ACLs	3. Ausgabe-ACLs
4. Eingangsmarkierung (klassenbasierte Markierung oder	4. Ausgabemarkierung
	5. Output-Policing (über eine klassenbasierte Überwachung oder CAR)
	6. Warteschlangen (Class-Based Weighted Fair Queueing (CBWFQ) und Low Latency Queueing (LLQ)) und Weighted Random Early Detection (WRED)

Committed Access Rate (CAR)) 5. Input Policing (über einen klassenbasiert en Policer oder CAR) 6. IP-Sicherheit (IPSec) 7. Cisco Express Forwarding (CEF) oder Fast Switching	
--	--

Hinweis: Die eingehende Network-Based Application Recognition (NBAR) erfolgt nach ACLs und vor richtlinienbasiertem Routing.

Wichtige Änderungen wurden bei der Bestellung von Funktionen und der Verwendung von Sondermerkmalen vorgenommen. Diese Änderungen umfassen die Verschiebung der Eingangs-CAR, der Eingabe-MAC und der IP-Rangfolge-Accounting-Funktionen, die vor der MQC-Ausgangsklassifizierung auftreten:

- Die Eingabe-Ratenbegrenzung (Input Rate Limiting, CAR) wird auf Pakete angewendet, die dem Prozess-Switching-Pfad folgen und für den Router bestimmt sind. Bisher konnten nur Pakete, die über den Router mit CEF weitergeleitet wurden, eine Durchsatzratenlimitierung aufweisen.
- Neue IP-Prioritätswerte, die durch Eingabe-CAR oder QPPB festgelegt werden, können zur Auswahl eines Virtual Circuit (VC) in einem ATM-VC-Paket verwendet werden.
- IP-Rangfolge, Differentiated Services Code Points (DSCP) und QoS-Gruppenwerte, die durch CAR oder QPPB für die Eingabe festgelegt werden, können für die MQC-Paketklassifizierung verwendet werden.

[Marking und andere QoS-Aktionen auf demselben Router](#)

Eine häufige Anwendung von QoS besteht darin, ein Paket zu kennzeichnen und dann eine Aktion auszuführen, bei der der markierte Wert auf derselben Schnittstelle oder auf demselben Router berücksichtigt wird. Sie können Marking- und andere QoS-Aktionen mit einer gemeinsamen Klassifizierung konfigurieren.

Sie können Pakete mit den folgenden QoS-Funktionen markieren:

- **set**-Befehl mit klassenbasierter Markierung
- Klassenbasierte Überwachung durch Polizeibefehl
- AUTO

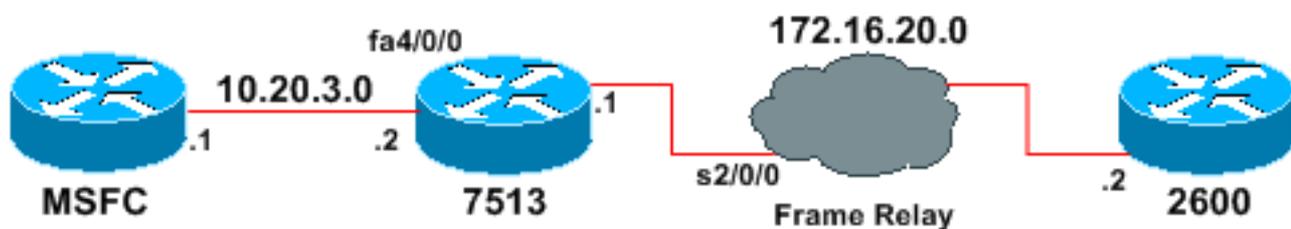
[Diese Tabelle](#) gibt an, ob ein markierter Wert von einer QoS-Aktion in einer Service-Richtlinie berücksichtigt wird.

Ort der Richtlinie	Von den Outbound Policy Actions verwendeter Wert
QoS-Aktion in derselben Richtlinie markieren und anwenden.	QoS-Aktionen verwenden den ursprünglichen Wert des Pakets, wenn es allgemein klassifiziert wird. Das Paket überträgt den neuen Wert, wenn es übertragen wird, und der nächste Router verwendet den neuen Wert.
Aktivieren Sie die Richtlinien für eingehende Anrufe, und wenden Sie QoS-Aktionen mit ausgehenden Richtlinien an.	Bei QoS-Aktionen wird der neue oder geänderte Wert verwendet, wenn der Datenverkehr mit der Richtlinie für ausgehenden Datenverkehr klassifiziert wird.

Auf dem ausgehenden Pfad findet eine allgemeine Klassifizierung statt, bevor QoS-Funktionen angewendet werden. Dies hat zur Folge, dass alle QoS-Funktionen, die auf die Richtlinie für ausgehende Anrufe angewendet werden, auf den ursprünglichen Prioritätswert reagieren. Wenn Sie Aktionen auf der Grundlage eines markierten Werts auf demselben Router durchführen müssen, müssen Sie die Pakete auf der eingehenden Schnittstelle markieren und andere QoS-Aktionen anwenden, die auf dieser neuen Priorität auf der ausgehenden Schnittstelle basieren.

Netzwerkdigramm

Die Konfigurationen in diesem Abschnitt verwenden dieses Netzwerkdigramm:



Hinweis: Die Multilayer Switch Feature Card (MSFC) fungiert als Host.

Konfigurationen

In diesem Beispiel wird veranschaulicht, wie sich die Reihenfolge der Vorgänge auf die Paketmarkierung auswirken kann.

Konfiguration separater Richtlinien für Markierung und Shaping

```

class-map match-all In_Mark
  match any
policy-map In_Bound
  class In_Mark
    set ip precedence 5
!--- Use Private address below: interface

```

```

FastEthernet4/0/0 ip address 10.20.3.2 255.255.255.0 ip
route-cache distributed service-policy input In_Bound !-
-- Apply the input policy for class-based marking.
class-map match-all Out_Shaper match ip precedence 5 !
policy Map Outbound_Shaper class Out_Shaper shape
average 64000 256 256 !--- Use Private address below:
interface Serial2/0/0 ip address 172.16.20.1
255.255.255.252 ip route-cache distributed service-
policy output Outbound_Shaper !--- Apply the output
policy for class-based shaping.

```

Gehen Sie wie folgt vor, um die Richtlinien für Marking und Shaping zu bestätigen:

1. Verwenden Sie den Befehl **ping** zur Zieladresse 172.16.20.2. Der Ping entspricht den Kriterien der Klassenzuordnung "In_Mark".

```
msfc#ping 172.16.20.2
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 40.1.44.2, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/9/12 ms
```

2. Verwenden Sie den Befehl **show policy-map interface fast 4/0/0**, um die Zähler für Übereinstimmung der Policy für die Eingabeklasse anzuzeigen. Der Klassifizierungsmechanismus wird für die IP-Pakete erfolgreich abgeglichen und der IP-Rangfolgewert auf fünf festgelegt.

```
7513#show policy-map interface fast 4/0/0
```

```
FastEthernet4/0/0
```

```
Service-policy input: In_Bound
```

```
Class-map: In_Mark (match-all)
```

```
5 packets, 570 bytes
```

```
5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
```

```
Match: any
```

```
QoS Set
```

```
ip precedence 5
```

```
Packets marked 5
```

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

```
0 packets, 0 bytes
```

```
5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
```

```
Match: any
```

3. Verwenden Sie den Befehl **show policy-map interface serial 2/0/0**, um die Zähler für Übereinstimmung der ausgehenden, klassenbasierten Shaping-Richtlinie anzuzeigen. Der Klassifizierungsmechanismus wird mit dem neu markierten IP-Rangfolgewert 5 im Paket-Header erfolgreich abgeglichen und die Pakete in die richtige Klasse eingereiht.

```
7513#show policy-map interface serial 2/0/0
```

```
Serial2/0/0
```

```
Service-policy output: Outbound_Shaper
```

```
Class-map: Out_Shaper (match-all)
```

```
5 packets, 520 bytes
```

```
5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS Match: ip precedence 5
```

```
queue size 0, queue limit 16
```

```
packets output 5, packet drops 0
```

```
tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0
```

```
Shape: cir 64000, Bc 256, Be 256
```

```
output bytes 520, shape rate 0 BPS
```

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

```
0 packets, 0 bytes
5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
Match: any (1327)
```

Sie können sehen, was geschieht, wenn eine einzelne Dienstrichtlinie konfiguriert wird, die sowohl Shaping als auch Marking auf eine Klasse von Datenverkehr anwendet, wie in diesem Beispiel.

Konfiguration von Richtlinien für Single Marking und Shaping

```
class-map match-all prec5
  match any
!
policy-map shape_five
  class prec5
    set ip precedence 5
    shape average 64000 256 256
int serial1/0/0
  service-policy out shape_five
```

Die Ausgabe des Befehls **show policy-map interface serial 2/0/0** zeigt, dass der Router die fünf Ping-Pakete neu markiert hat, die Pakete jedoch in die Class-Default-Klasse aufgenommen wurden. Die QoS-Klassifizierungsmechanismen an diesem Router berücksichtigten den markierten Wert im Feld "IP Precedence" (IP-Rangfolge) nicht.

```
7513#show policy-map interface serial 2/0/0
Serial2/0/0
```

```
Service-policy output: shape_five
```

```
Class-map: prec5 (match-all)
  0 packets, 0 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: any
  queue size 0, queue limit 16
  packets output 0, packet drops 0
  tail/random drops 0, no buffer drops 0, other drops 0
  QoS Set
    ip precedence 5
    Packets marked 5
  Shape: cir 64000, BC 256, Be 256
  output bytes 0, shape rate 0 BPS
```

```
Class-map: class-default (match-any)
  5 packets, 520 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: any
```

[Zugehörige Informationen](#)

- [QoS-Support-Seite](#)
- [Technischer Support - Cisco Systems](#)