

Sprach-QoS: ToS-CoS-Paketkennzeichnung zur Verwendung mit LLQ

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Konventionen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdigramm](#)

[Konfigurationen](#)

[Überprüfen](#)

[Fehlerbehebung](#)

[Zugehörige Informationen](#)

[Einführung](#)

In diesem Dokument wird Quality of Service (QoS) für Voice over IP (VoIP) in einer LAN-Umgebung durch Zuordnung von Type of Service (ToS) zu Class of Service (CoS)-Parametern beschrieben.

Bis vor Kurzem herrschte allgemein Einigkeit darüber, dass QoS aufgrund des sprunghaften Charakters des Netzwerkverkehrs und der Möglichkeiten eines Pufferüberlaufs auf Unternehmensseite niemals ein Problem sein würde. Der Grund für QoS auf LAN-Seite liegt in der Pufferung, nicht in der fehlenden Bandbreite. Aus diesem Grund sind QoS-Tools erforderlich, um diese Puffer zu verwalten, um Verluste, Verzögerungen und Schwankungen von Verzögerungen zu minimieren. Übertragungspuffer füllen tendenziell die Kapazität in Hochgeschwindigkeitsnetzwerken aus, da Datennetze in Kombination mit dem hohen Volumen kleinerer TCP-Pakete (Transmission Control Protocol) sprunghaft sind. Wenn ein Ausgabepuffer gefüllt ist, können Eingangs-Schnittstellen keinen neuen Datenfluss sofort in den Ausgabepuffer übertragen. Sobald der Eingangspuffer gefüllt ist (kann schnell erfolgen), treten Paketverluste auf. An dieser Stelle kann die Sprachqualität aufgrund von Paketverlusten herabgesetzt werden.

Der VoIP-Datenverkehr ist sowohl auf verzögerte Pakete als auch auf verworfene Pakete empfindlich. Aufgrund der hohen Geschwindigkeit bei LAN-Verbindungen sollte Verzögerungen aufgrund der Größe des Warteschlangenpuffers niemals ein Faktor sein. Die Sprachqualität in allen Netzwerken wird jedoch immer durch Verwerfungen beeinträchtigt. Die Verwendung mehrerer Warteschlangen an den Übertragungsschnittstellen ist die einzige Möglichkeit, das Risiko von Datenverlusten zu eliminieren, die durch Puffer mit einer Kapazität von 100 % verursacht werden. Durch die Trennung von Sprache und Video (beide sensibel auf Verzögerungen und Ausfälle) in ihre eigenen Warteschlangen können Datenflüsse an der

Eingangs-Schnittstelle nicht verworfen werden, selbst wenn Datenflüsse den Datenübertragungspuffer füllen.

In Netzwerken mit hoher Datenverkehrslast ist es wichtig, die Bereitstellung von Steuerungsdatenverkehr zu verwalten, um ein positives Benutzererlebnis mit VoIP sicherzustellen. Dies lässt sich leicht veranschaulichen. Wenn beispielsweise ein IP-Telefon abgehoben wird, fragt es den Cisco CallManager, was zu tun ist. Cisco CallManager weist das IP-Telefon dann an, den Wählton abzuspielen. Wenn der Verwaltungs- und Kontrolldatenverkehr des Skinny Client Protocol verworfen oder verzögert wird, wirkt sich dies negativ auf das Benutzererlebnis aus. Um QoS bereitzustellen, markieren Sie die Paket-Header mit einer höheren Priorität, und ordnen Sie sie den Layer-2-Headern korrekt zu, damit Catalyst sie verstehen kann. Dadurch wird eine ordnungsgemäße Priorisierung der Sprachpakete im LAN sichergestellt.

Voraussetzungen

Anforderungen

Für dieses Dokument bestehen keine besonderen Voraussetzungen.

Verwendete Komponenten

Die Informationen in diesem Dokument basieren auf diesen Software- und Hardwareversionen.

- Cisco 3725 Voice Gateway mit Cisco IOS® Software, Version 12.3(4)T.
- Catalyst Switch der Serie 4000
- Cisco CallManager und IP-Telefone

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden aus Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Sie in einem Live-Netzwerk arbeiten, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen, bevor Sie es verwenden.

Konventionen

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

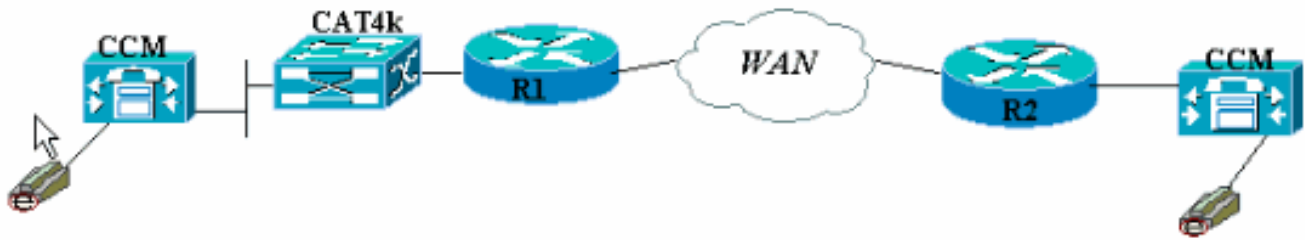
Konfigurieren

In diesem Abschnitt erhalten Sie Informationen zum Konfigurieren der in diesem Dokument beschriebenen Funktionen.

Hinweis: Um weitere Informationen zu den in diesem Dokument verwendeten Befehlen zu erhalten, verwenden Sie das [Command Lookup Tool](#) ([nur registrierte](#) Kunden).

Netzwerkdiagramm

In diesem Dokument wird die in diesem Diagramm dargestellte Netzwerkeinrichtung verwendet.



Konfigurationen

In diesem Dokument werden diese Konfigurationen verwendet.

- [Cisco 3660 \(Beispiel 1\)](#)
- [Cisco 3660 \(Beispiel 2\)](#)

Diese Konfiguration zeigt, wie Sie ToS/Differentiated Services Code Point (DSCP)-Werte einem CoS-Wert im 802.1p-Headerteil zuordnen. Es gibt viele Möglichkeiten, dies zu implementieren, und die kleinen Unterschiede variieren je nach Design. Die beiden Konfigurationsbeispiele sind gleichwertig und können entweder verwendet werden, um dasselbe Ergebnis zu erzielen. Achten Sie darauf, nur VoIP-Pakete zuzulassen, die im ToS-Bit eine kritische IP-Priorität (5) haben. Kein anderer Datenverkehr sollte dieses Bit auf kritisch einstellen. Dies führt zu Überschneidungen bei unerwünschtem Datenverkehr in der Sprachwarteschlange.

Hinweis: Die LLQ-Konfiguration erfolgt auf anderen Geräten im Netzwerk, wie z. B. dem Catalyst 4000, der in diesem Dokument nicht behandelt wird.

In diesem ersten Beispiel werden nur die RTP-Streams mit der IP-Rangfolge 5 getaggt, nicht RTCP oder irgendwelche H.225/245-Signalisierungs- und Messaging-Pakete.

Cisco 3660 (Beispiel 1)

```
!
ip cef
!
!--- The Cisco Express Forwarding (CEF) mechanism needs
to be enabled !--- in order for the set cos command that
is !--- configured later to take effect. !--- If this is
not on, the router reminds you with !--- the error "CEF
switching needed for 'set' operations".

!
class-map match-all RTP
match ip precedence 5
!--- This command matches on all packets with the IP
precedence of 5. ! policy-map OutboundPolicy
class RTP
set CoS 5
!--- For all packets which previously matched on class-
map RTP for !--- having precedence of 5, the CoS bit is
now set to 5. class class-default
set CoS 0
!--- All other traffic has a CoS of 0 and !--- carries a
lower priority of delivery. ! interface FastEthernet0/0
no ip address no ip mroute-cache duplex auto speed auto
```

```

! interface FastEthernet0/0.816 encapsulation dot1Q 816
!--- There must be subinterfaces for FastEthernet to
enable trunking, !--- as well as either dot1q or isl
encapsulation. ip address 10.120.16.112 255.255.255.0
service-policy output OutboundPolicy !--- Apply the QoS
to the interface that connects to the LAN !--- via the
Catalyst 4000. ! dial-peer voice 99131 voip destination-
pattern 9913109 session target ipv4:10.120.17.133 ip
qos dscp cs5 media
no vad
!

```

Hinweis: Der Befehl [ip qos dscp](#) wurde in Version 12.2(2)T der Cisco IOS-Software eingeführt. Er ersetzt den Befehl [ip priority](#) (dial-peer). Alle Router, die in Version 12.2(2)T und früher der Cisco IOS-Software ausgeführt werden, können in der DFÜ-Peer-Konfiguration die [IP-Rangfolge](#) verwenden.

Das zweite Beispiel verfügt über unterschiedliche Übereinstimmungsparameter für Klassen der Richtlinienzuordnung. Die Cisco 3660-Konfiguration stimmt mit den H.225-Anruferinrichtungspaketen sowie den RTP-Streams überein. Die Zuordnungskriterien für den RTP-Stream unterscheiden sich ebenfalls geringfügig. Betrachten Sie nicht die IP-Header, sondern nur den UDP-Port-Bereich. Wenn der Wert zwischen 16384 und 32767 liegt, markieren Sie diese und senden Sie sie an die Richtlinienzuweisung.

Cisco 3660 (Beispiel 2)

```

!
ip cef
!
!--- The CEF mechanism needs to be enabled !--- in order
for the set cos command that is !--- configured later to
take effect. !--- If this is not on, the router reminds
you with !--- the error "CEF switching needed for 'set'
operations".
!
class-map match-all Call-Control
match access-group 101
!
class-map match-all RTP
match ip rtp 16384 16383
!--- Match on UDP port range 16384-32767 to single out
!--- VoIP packets for policy-map. ! access-list 101
permit tcp host 10.120.16.112 any eq 1720
!--- Match on all packets using TCP port 1720 which is
!--- dedicated for H.225 call setup. ! policy-map
OutboundPolicy
class RTP
set CoS 5
!--- For all VoIP packets that match the UDP port range
listed above, !--- set the CoS bit to 5. class Call-
Control set CoS 3
set ip precedence 3
!--- For all signaling and control packets that match
access-list !--- 101, set the CoS bit to 3 and IP
precedence to 3. class class-default set CoS 0 !--- All
other traffic has a CoS of 0 and carries a !--- lower
priority of delivery. ! interface FastEthernet0/0 no ip
address no ip mroute-cache duplex auto speed auto !
interface FastEthernet0/0.816 encapsulation dot1Q 816 ip
address 10.120.16.112 255.255.255.0 service-policy

```

```
output OutboundPolicy
!--- Apply your QoS to the interface that connects to
the !--- LAN via the Catalyst 4000. ! dial-peer voice
99131 voip destination-pattern 9913109 session target
ipv4:10.120.17.133 ip qos dscp cs5 media
no vad
!
```

Überprüfen

Dieser Abschnitt enthält Informationen, mit denen Sie überprüfen können, ob Ihre Konfiguration ordnungsgemäß funktioniert.

Bestimmte **show**-Befehle werden vom [Output Interpreter Tool](#) unterstützt (nur [registrierte](#) Kunden), mit dem Sie eine Analyse der **show**-Befehlsausgabe anzeigen können.

- [show policy-map interface](#): Zeigt Übereinstimmungszähler für alle Klassen einer angegebenen Dienststrichtlinienzuordnung an.

Die Router sind nun so konfiguriert, dass das ToS-Bit dem CoS-Bit zugeordnet wird. Mit dem Befehl [show policy-map interface](#) (Richtlinienzuordnung anzeigen) können Sie sicherstellen, dass der Datenverkehr entsprechend der Konfiguration gekennzeichnet ist.

In der Ausgabe dieses ersten Beispiels stimmen die 539 VoIP-Pakete mit der Klassenzuordnung überein, und für alle 539 Pakete wird das CoS-Bit als kritischer Wert markiert. Diese Warteschlangenart muss nicht auf die Aktivierung der Überlastung warten. Solange Sprachdatenverkehr die FastEthernet-Verbindung passiert, werden alle Pakete entsprechend markiert. Im zweiten Beispiel werden alle mit dem CoS-Wert 5 markierten VoIP-Pakete und alle Signalisierungspakete entsprechend der Konfiguration mit dem CoS-Wert 3 gekennzeichnet.

Aus der [ersten 3660](#)-Beispielkonfiguration:

```
vdt1-3660-16a#show policy-map interface fastethernet 0/0.816
FastEthernet0/0.816
Service-policy output: OutboundPolicy

Class-map: RTP (match-all)
  539 packets, 42042 bytes
  5 minute offered rate 2000 bps, drop rate 0 BPS
Match: ip precedence 5
QoS Set
  CoS 5
  Packets marked 539

Class-map: class-default (match-any)
  13 packets, 1803 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
Match: any
QoS Set
  CoS 0
  Packets marked 13
```

Aus der [zweiten 3660](#)-Beispielkonfiguration:

```
vdt1-3660-16a#show policy-map interface fastethernet 0/0.816
```

FastEthernet0/0.816

Service-policy output: OutboundPolicy

```
Class-map: RTP (match-all)
  370 packets, 28860 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: ip rtp 16384 16383
  QoS Set
  CoS 5
  Packets marked 370
```

```
Class-map: Call-Control (match-all)
  26 packets, 2697 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: access-group 101
  QoS Set
  ip precedence 3
  Packets marked 26
  CoS 3
  Packets marked 26
```

```
Class-map: class-default (match-any)
  4363 packets, 515087 bytes
  5 minute offered rate 0 BPS, drop rate 0 BPS
  Match: any
  QoS Set
  CoS 0
  Packets marked 4363
```

vdt1-3660-16a#

[Fehlerbehebung](#)

Für diese Konfiguration sind derzeit keine spezifischen Informationen zur Fehlerbehebung verfügbar.

[Zugehörige Informationen](#)

- [Verständnis von Paketzählern in Ausgabe der Richtlinienzuordnung anzeigen](#)
- [Unterstützung von Sprachtechnologie](#)
- [Produkt-Support für Sprach- und Unified Communications](#)
- [Fehlerbehebung bei Cisco IP-Telefonie](#)
- [Technischer Support - Cisco Systems](#)