

# CBWFQ en LLQ configureren op MLPPP- en snelkiezerinterfaces

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Conventies](#)

[Wachtrij toepassen op interfaces met een verscheidenheid aan bandbreedtes](#)

[CBWFQ en LLQ op snelkiezerinterfaces](#)

[LLQ en CBWFQ met gedistribueerde MLPPP](#)

[CBWFQ en LLQ met PPPoA en MLPPPoA](#)

[Gerelateerde informatie](#)

## [Inleiding](#)

De opdracht [Service-beleid](#) past normaal gesproken een beleidskaart toe die is geconfigureerd met de opdrachten van de modulaire QoS CLI (MQC) op een hoofdinterface, subinterface of virtueel circuit. U kunt deze opdracht ook toepassen op een virtuele sjabloon-interface, multilink-interface en een dialerinterface die is geconfigureerd met point-to-point protocol (PPP)-insluiting en multilink-PPP (MLPPP). Zulke interfaces resulteren in een interface voor virtuele toegang, waar functioneel een wachtrij wordt geplaatst. Dit document biedt één referentie voor het begrijpen van aanbevolen configuraties en verwante voorbehouden om op klasse gebaseerde gewogen fair lange wachtrijen (CBWFQ) en Low latency wachtrij (LLQ) op MLPPP bundelinterfaces en dialerinterfaces toe te passen.

## [Voorwaarden](#)

### [Vereisten](#)

Er zijn geen specifieke voorwaarden van toepassing op dit document.

### [Gebruikte componenten](#)

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

### [Conventies](#)

Raadpleeg de [Cisco Technical Tips Convention](#) voor meer informatie over documentconventies.

## Wachtrij toepassen op interfaces met een verscheidenheid aan bandbreedtes

[RFC 1990](#) definieert multilink-PPP, die een of meer fysieke interfaces combineert tot een virtuele "bundel"-interface. De bandbreedte van de bundelinterface is gelijk aan de som van de bandbreedte van de component banden. Dus heeft de bundelinterface een maximum bandbreedte waarde die op een ogenblik in de tijd varieert.

Oorspronkelijk werden de opdrachten [bandbreedte](#) en [prioriteit](#) alleen een absolute kbps waarde ondersteund. Als u een servicebeleid met CBWFQ en LLQ op een bundelinterface toepaste en de eerste actieve interface de absolute kbps waarde niet ondersteunde, dan faalde het servicebeleid de toegangscontrole. De router verwijderde het de dienstbeleid en de gedrukte foutmeldingen gelijkend op deze uitvoer:

```
May 18 17:32:34.766 MEST: CBWFQ: Not enough available bandwidth for all
classes Available 48 (kbps) Needed 96 (kbps)
```

```
May 18 17:32:34.766 MEST: CBWFQ: Removing service policy on Dialer100
```

Vanaf Cisco IOS® software release 12.2T probeert de router nu het beleid opnieuw toe te passen wanneer het detecteert dat een extra interface (zoals een tweede BRI B-kanaal) aan de bundel wordt toegevoegd. Een superieure benadering is om de opdrachten [prioriteit](#) en [bandbreedte](#) als percentage van de beschikbare bandbreedte te configureren. Het gebruik van een percentagewaarde vormt de router om een relatieve hoeveelheid bandbreedte toe te wijzen die zich aanpast zoals de bundel één of meerdere lid verbindingen bevat. Cisco IOS-software release 12.2(2)T biedt ondersteuning voor de opdracht [prioriteitspercentage](#) op Cisco 7500 Series routers en andere platforms. Raadpleeg voor meer informatie [Low Latency Queuing met ondersteuning voor prioriteitspercentage](#).

## CBWFQ en LLQ op snelkiezerinterfaces

Dial-on-demand routing (DDR) kan op twee manieren worden geconfigureerd:

- **Verouderde DDR** - past de kies en protocol parameters rechtstreeks op de fysieke interface toe.
- **Snelkiezerprofielen** - past de kies en protocol parameters dynamisch toe op een dialerinterface, die op zijn beurt aan fysieke interfaces bindt. Bijvoorbeeld, omvat een dialer interface één of meerdere wijzerplaat koorden om een verre plaats, PPP authenticatietype, en MLPPP te bereiken.

Verouderde DDR werd eerst ondersteund in, first out (FIFO) wachtrijen enkel wanneer een seriële of ISDN-interface werd geconfigureerd met MLPPP. Deze beperking was zelfs van toepassing wanneer de twee eindpunten van de verbinding niet MLPPP onderhandelden en de fysieke interface als een niet-bundels interface gebruikten die PPP insluiting instelt. Traditional ighted Fair Quing (WFQ) via de opdracht [fair-wachtrij](#) wordt nu ondersteund.

Als u ervoor kiest om dialerprofielen te configureren ondersteunen zowel de dialerinterface als de onderliggende fysieke interfaces de opdracht **service-beleid**. Als u een beleid op de fysieke interface toepast, geeft u de **seriële opdracht** van de [showbeleid-map interface uit](#) of de **show policy-map interface bri 0/0:1** (en **bri0/0:2**) om de configuratie te bevestigen. Het D-kanaal, dat in IOS als BRI0/0 wordt geïdentificeerd, steunt signalering en niet gegevensverkeer. Als u een beleid op de dialerinterface toepast, geeft u de [opdracht Toets-interface voor een wachtrij voor](#) de

configuratie uit.

Cisco IOS-software releases 12.2(4) en 12.2(4)T werd ondersteuning geïntroduceerd voor op wachtrijen gebaseerd servicebeleid op virtuele toegangsinterfaces gemaakt van een dialerinterface met MLPPP. In vorige releases worden de service-beleidsparameters niet gekopieerd naar de gekloonde virtuele-toegangsinterface, waar de wachtrij feitelijk wordt geplaatst. Deze output illustreert deze symptomen:

```
Router#show policy interface dialer1
Dialer1
  Service-policy output: foo

  Class-map: class-default (match-any)
    0 packets, 0 bytes
    5 minute offered rate 0 bps, drop rate 0 bps
  Match: any
  Weighted Fair Queueing
    Flow Based Fair Queueing
    Maximum Number of Hashed Queues 256
    (total queued/total drops/no-buffer drops) 0/0/0
```

```
Router#show policy interface virtual-access 2
Router#
```

**Opmerking:** Cisco IOS-software release 12.2(8)T en 12.2(8)T worden aanbevolen om Cisco bug-ID CSCdu87408 te voorkomen, waardoor routerreloads worden opgelost als een zeldzaam neveneffect van deze configuratie.

Deze voorbeeldconfiguratie toont hoe CBWFQ en LLQ op een dialerinterface moeten worden toegepast. Deze configuratie resulteert in:

- Gebruik een dialerinterface om de protocolparameters van de verbinding aan de ISDN BRI interfaces dynamisch toe te passen. De dialerinterface zou "gebonden" aan de ISDN BRI interfaces zijn.
- Plaatst twee ISDN BRI interfaces in een multilink bundel.
- Gebruikt de **lading-drempellading-in-dialer [uitgaande] | inkomende | hetzij** opdracht om te bepalen wanneer de router extra B-kanalen moet activeren en de bandbreedte van de gebundelde interface moet vergroten.
- Maakt een virtuele toegangsinterface met de **opdracht** voor [multilink van de ppp](#).
- Past een dienstbeleid met CBWFQ en LLQ op de virtuele toegangsinterface aan door middel van de dialerinterface.

### Monsterconfiguratie

```
access-list 101 permit udp any any range 16384 32767
access-list 101 permit tcp any any eq 1720
!
access-list 102 permit tcp any any eq 23
!
class-map voice
  match access-group 101
!--- Traffic that matches ACL 101 is classified as class
voice. class-map data match access-group 102 !---
Traffic that matches ACL 102 is classified as class
data. policy-map mlppp class voice priority percent 50
class data bandwidth percent 25 class class-default
fair-queue ! interface BRI2/1 no ip address
```

```

encapsulation ppp dialer pool-member 1 !--- Member of
dialer pool 1. isdn switch-type basic-net3 no cdp enable
ppp authentication chap ! interface BRI2/2 no ip address
encapsulation ppp dialer pool-member 1 !--- Member of
dialer pool 1. isdn switch-type basic-net3 no cdp enable
ppp authentication chap ! interface Dialer2 ip
unnumbered Loopback0 encapsulation ppp dialer pool 1
dialer load-threshold 1 either !--- Load level (in
either direction) for !--- traffic at which additional
connections !--- are added to the MPPP bundle !--- load
level values that range from 1 (unloaded) !--- to 255
(fully loaded). dialer string 6113 dialer string 6114
dialer-group 1 ppp authentication chap ppp multilink !--
- Allow MLPPP for the four BRI channels. service-policy
output mlppp !--- Apply the service policy to the dialer
interface.

```

## LLQ en CBWFQ met gedistribueerde MLPPP

Cisco 7500 Series gebruikt een gedistribueerde architectuur die een hoge pakketdoorvoersnelheid garandeert door de pakketdoorvoerbeslissingen te verplaatsen van de routeprocessor (RSP) naar de veelzijdige interfaceprocessors (VIP's). Deze architectuur maakt het ook mogelijk om op grote schaal uitgebreide IP-services, zoals QoS, in te zetten door de verwerkingsbelasting over de meerdere onafhankelijke processors van de VIP's te spreiden.

Op basis van de interfacehardware ondersteunt Cisco 7500 Series twee vormen van QoS:

| QoS  | Ingeschakeld  | Waar ondersteund  | Wa<br>ar<br>ver<br>wer<br>kt |
|--|---|---|------------------------------|
| RSP-<br>gebaseer<br>d                            | Automatisch op<br>verouderde<br>interfaceprocessors<br>.  | Verouderde<br>interfaceprocessors<br>. Kan niet langer<br>worden<br>ingeschakeld op<br>VIP's. | RS<br>P<br>CP<br>U's         |
| Op VIP<br>gebaseer<br>de<br>(gedistrib<br>ueerd) | Automatisch<br>wanneer deze twee<br>opdrachten zijn<br>ingesteld: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het <a href="#">IP cef</a><br/><b>verdeelde</b><br/>opdracht in<br/>mondiale<br/>configuratiewijz<br/>e.</li> <li>• De <a href="#">ip route-<br/>cache</a><br/><b>verdeelde</b><br/>opdracht in<br/>interface</li> </ul> | VIP's   | VIP<br>CP<br>U               |

|  |                        |  |  |
|--|------------------------|--|--|
|  | configuratie<br>modus. |  |  |
|--|------------------------|--|--|

De op VIP gebaseerde QoS-mechanismen die via de modulaire QoS CLI (MQC) zijn toegepast, worden geïntroduceerd in deze drie Cisco IOS-software-releases:

- Cisco IOS-software-release 12.0(XE), die Cisco IOS-software-release 12.1(E)M
- Cisco IOS-software-release 12.0(9)S
- Cisco IOS-software-release 12.1(5)T, die Cisco IOS-software-release 12.2.0B en Cisco IOS-software-release 12.2T werden

Met de gedistribueerde MLPPP-functie kunt u de bandbreedte van meerdere T1/E1 interfaces op een VIP in een bundelinterface combineren. Raadpleeg voor meer informatie het [gedistribueerde multilink point-to-point protocol voor Cisco 7500 Series routers](#). Cisco IOS-software-release 12.2(13)T introduceert ondersteuning voor gedistribueerde MLPPP (dMLPPP) op niet-gekanaliseerde poortadapters, zoals de PA-4T+ en PA-8T.

Cisco IOS-software-release 12.2(8)T introduceerde ondersteuning voor gedistribueerde LLQ en CBWFQ op bundelinterfaces van MLPPP op gekanaliseerde poortadapters zoals PA-MC-xT1/E1 en PA-MC-xT3/E3. Net zoals de niet-gedistribueerde versie van deze functie gebruikt MLPPP een interface-multilink om een virtuele access interface te maken waar de wachtrij functioneel plaatsvindt. Raadpleeg [Nieuwe en gewijzigde informatie voor Cisco IOS-software-release 12.2T](#). Wanneer u gedistribueerde wachtrijen met dMLPPP toepast, wordt Cisco IOS-software-release 12.2(10)T of hoger aanbevolen om Cisco bug-ID CSCdw47678 te voorkomen.

Alleen CBWFQ en LLQ zoals toegepast met de opdracht **service-beleid**, worden ondersteund met dMLPPP/dLFI. Verouderde wachtrijen-functies, zoals een eerlijk wachtrij met de opdracht **voor een eerlijke wachtrij**, prioriteitswachtrij met de [opdracht prioriteit](#) en aangepaste wachtrij met het in **een wachtrij** geplaatste opdracht, worden niet ondersteund.

FlexWAN voor Cisco 7600 Series ondersteunt dLLQ op niet-gebundelde interfaces. Het ondersteunt dLLQ niet op MLPPP bundelinterfaces. Deze ondersteuning is beschikbaar bij Cisco IOS-software-release 12.2S.

Deze voorbeeldconfiguratie is van toepassing dLLQ op een interface-multilink:

#### Monster van de configuratie van dLLQ op een MLPPP-bundelinterface

```
Interface
!
access-list 100 permit udp any any range 16384 32000
access-list 100 permit tcp any any eq 1720
access-list 101 permit tcp any any eq 80
access-list 102 permit tcp any any eq 23
!
class-map voip
  match access-group 100
class-map data1
  match access-group 101
class-map data2
  match access-group 102
!
policy-map llq-policy
  class voip
```

```

    bandwidth 40
  class data1
    bandwidth 15
  class data2
    bandwidth 15
  class class-default
    fair-queue
!
policy-map set-policy
  class voip
    bandwidth 40
  class data1
    bandwidth 15
  class data2
    bandwidth 15
  class class-default
    fair-queue
!
interface Serial15/0/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 10
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
!
interface Serial15/1/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 10
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
!
interface Multilink2
  ip address 106.0.0.2 255.0.0.0
  ppp multilink
  service-policy output llq-policy
  service-policy input set-policy
  multilink-group 2

```

Link fragmentation and Interleaving (LFI) voegt de [opdrachten](#) van het [PPP-multilink-fragment](#) en de [PPP multilink interleaving toe aan een virtuele-sjabloon van de interface met MLPPP en een servicebeleid](#). Deze configuratie beperkt de vertraging bij trager-snelheids koppelingen door grote datagrammen te breken en te onderbreken bij laag-vertragingsverkeerspakketten met de kleinere pakketten die uit het gefragmenteerde datagram voortvloeien. Raadpleeg voor meer informatie de [configuratie van Link Fragmentation and Interleaving voor Frame Relay en virtuele ATM-circuits](#).

Cisco IOS-software release 12.2(8)T biedt ondersteuning voor gedistribueerde LFI (dLFI) via gekanaliseerde serielijnen op Cisco 7500 Series met VIP's. Deze optie is ook beschikbaar voor Catalyst 6500 Series Switches en Cisco 7600 Series routers. Voor informatie over de releases die dLFI ondersteunen, raadpleegt u het [Functie Navigator Tool](#) (alleen geregistreerde klanten) en Releaseopmerkingen voor de respectieve producten. Raadpleeg voor meer informatie over deze functie [gedistribueerde Link Fragmentation and Interleaving via huurlijnen](#).

FlexWAN voor Cisco 7600 Series met Cisco IOS-software release 12.1E ondersteunt dLFI niet.

Nadat u de maximale fragment-vertraging hebt ingesteld met de opdracht **MPP**-vertraging van **<msec>**, berekent dLFI-functie het eigenlijke fragment op gekanaliseerde seriële interfaces met het gebruik van deze formule (waar de bandbreedte in kbps is):

fragment size = bandwidth x fragment-delay / 8

Bovendien wordt de grootte van het fragment berekend op basis van de verbinding van het lid met de kleinste bandbreedte. In een configuratie met koppelingen van de leden van 64 k en 128 k, wordt de grootte van het fragment bijvoorbeeld berekend op basis van de link van 64 k.

## CBWFQ en LLQ met PPPoA en MLPPPoA

Cisco IOS-software release 12.2(8)geïntroduceerde ondersteuning voor per-VC wachtrijen op ATM virtuele circuits die zijn geconfigureerd met generieke PPP over ATM (PPPoA)-insluiting. Deze subsecties geven u de configuratievoorbeelden van Op klasse gebaseerde markering, Toezicht en Wachtrij.

### 1. Op klasse gebaseerde markering

De opdracht **Service-beleid** kan aan de Virtual-sjabloon interface of ATM PVC voor Class-Based Marking worden toegevoegd.

In dit voorbeeld wordt de class map PEER2PEER gedefinieerd, wordt de beleidskaart MARK\_PEER2PEER gecreëerd en wordt de dscp default ingesteld voor de klasse PEER2PEER; vervolgens wordt het **servicebeleid** gekoppeld aan de virtuele sjabloon of ATM PVC.

```
Router(config)#class-map PEER2PEER
Router(config-cmap)#match access-group 100
Router(config-cmap)#exit
```

```
Router(config)#policy-map MARK_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(config-pmap-c)#set dscp default
Router(config-pmap-c)#end
```

#### **Attaching Service-policy to Virtual Template**

```
Router(config-subif)#int atm1/0.1 point-to-point
Router(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#pvc 1/50
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 1

Router(config)#interface Virtual-Template1
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output MARK_PEER2PEER
```

#### **Attaching Service-policy to ATM pvc**

```
Router(config)#int atm1/0.1 point-to-point
Router(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#pvc 1/50
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output MARK_PEER2PEER
```

### 2. Op klasse gebaseerde controle:

De opdracht **Service-beleid** kan aan de Virtual-sjabloon interface of ATM pvc voor Class-Based Policing worden toegevoegd.

```
Router(config)#policy-map POLICE_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEERRouter(config-pmap-c)#police 8000 conform-action transmit
exceed-action drop
```

#### **Attaching Service-policy to Virtual Template**

```
Router(config-subif)#int atm1/0.2 multipoint
Router(config-subif)#no ip address
Router(config-subif)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 2

Router(config)#interface Virtual-Template2
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output POLICE_PEER2PEER
```

#### **Attaching Service-policy to ATM pvc**

```
Router(config)#int atm1/0.2 multipoint
Router(config-subif)#no ip address
Router(config-subif)#pvc 1/100
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output POLICE_PEER2PEER
```

### **3. Op klasse gebaseerde wachtrij:**

Voor Class-Based Queuing, dat wil zeggen, bandbreedte, vorm, prioriteit en willekeurige detectie, kan de **service-beleids** opdracht worden gekoppeld aan de virtuele sjabloon of het ATM PVC.

```
Router(config)#policy-map QUEUE_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(config-pmap-c)#bandwidth 768
```

#### **Attaching Service-policy to Virtual Template**

```
Router(config-subif)#int atm1/0
Router(config-subif)#no atm ilmi-keepalive
Router(config-subif)#pvc 1/150
Router(config-if-atm-vc)#encapsulation aal5mux ppp virtual-Template 3

Router(config)#interface Virtual-Template3
Router(config-if)#ip address negotiated
Router(config-if)#service-policy output QUEUE_PEER2PEER
```

#### **Attaching Service-policy to ATM pvc**

```
Router(config)#int atm1/0
Router(config-subif)#no atm ilmi-keepalive
Router(config-subif)#pvc 1/150
Router(config-if-atm-vc)#service-policy output QUEUE_PEER2PEER
```

**Opmerking:** Wanneer u een combinatie van Class-Based Marking of Class-Based Queuing gebruikt, is de volgorde van de bewerkingen als volgt:

1. De opdracht **service-beleid** wordt op de interface Virtual-Sjabloon ingesteld of op de pakketten toegepast.
2. De opdracht **Service-beleid** op ATM PVC wachtrijen voor de pakketten.

Raadpleeg het volgende voorbeeld:



```
policy-map MARK_PEER2PEER
  class PEER2PEER
    set dscp default
!
interface ATM0/0
no ip address
no atm ilmi-keepalive
pvc 1/100
  encapsulation aal5mux ppp Virtual-Template1
  service-policy output QUEUE_PEER2PEER
!
interface Virtual-Template1
ip address negotiate
service-policy output MARK_PEER2PEER
```

Als u een eerdere Cisco IOS-software-release runt, kunt u op ATM VC configureren met MLPPPoA-insluiting en een op wachtrijen gebaseerd servicebeleid toepassen op de virtuele-sjablooninterface. Raadpleeg voor meer informatie [Link Fragmentation and Interleaving voor Frame Relay en virtuele ATM-circuits](#) en het [overzicht van de koppelingsefficiëntie](#).

Cisco IOS-software-release 12.2(4)T3 introduceert een gedistribueerde versie van deze functie voor Cisco 7500 Series. Raadpleeg voor meer informatie over deze functie [gedistribueerde Link Fragmentation en Interleaving voor ATM en Frame Relay](#).

## [Gerelateerde informatie](#)

- [Op klasse gebaseerde, Weighted Fair Queuing \(Per-VC CBWFQ\) op Cisco 7200, 3600 en 2600 routers](#)
- [Low Latency Queueing](#)
- [QoS-technologieondersteuning](#)
- [Technische ondersteuning en documentatie – Cisco Systems](#)