

MLPPP 및 다이얼러 인터페이스에서 CBWFQ 및 LLQ 구성

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[표기 규칙](#)

[다양한 대역폭의 인터페이스에 대기열 적용](#)

[다이얼러 인터페이스의 CBWFQ 및 LLQ](#)

[LLQ 및 CBWFQ\(분산 MLPPP 포함\)](#)

[PPPoA 및 MLPPPoA를 사용하는 CBWFQ 및 LLQ](#)

[관련 정보](#)

소개

`service-policy` 명령은 일반적으로 모듈형 QoS CLI(MQC) 명령으로 구성된 정책 맵을 기본 인터페이스, 하위 인터페이스 또는 가상 회로에 적용합니다. 또한 이 명령을 PPP(point-to-point protocol) 캡슐화와 MLPPP(multilink PPP)로 구성된 다이얼러 인터페이스, 멀티링크 인터페이스 및 가상 템플릿 인터페이스에 적용할 수 있습니다. 이러한 인터페이스로 인해 가상 액세스 인터페이스가 생성되며, 여기에는 큐잉 기능이 수행됩니다. 이 문서에서는 MLPPP 번들 인터페이스 및 다이얼러 인터페이스에 CBWFQ(Class-Based Weighted Fair Queuing) 및 LLQ(Low Latency Queuing)를 적용하기 위한 권장 컨피그레이션 및 관련 주의 사항에 대한 단일 참조를 제공합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

이 문서에 대한 특정 요건이 없습니다.

사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

표기 규칙

문서 규칙에 대한 자세한 내용은 [Cisco 기술 팁 규칙](#)을 참조하십시오.

[다양한 대역폭의 인터페이스에 대기열 적용](#)

[RFC 1990](#) 은 하나 이상의 물리적 인터페이스를 가상 "번들" 인터페이스에 결합하는 멀티링크 PPP를 정의합니다. 번들 인터페이스의 대역폭은 구성 요소 링크의 대역폭의 합계와 같습니다. 따라서 번들 인터페이스의 최대 대역폭 값은 즉시 시간에 따라 달라집니다.

원래 대역폭 및 [priority](#) 명령은 절대 kbps 값만 지원합니다. CBWFQ 및 LLQ를 사용하는 서비스 정책을 번들 인터페이스에 적용했지만 첫 번째 활성 인터페이스가 절대 kbps 값을 지원하지 않는 경우 서비스 정책이 허용 제어에 실패했습니다. 라우터가 서비스 정책을 제거하고 다음 출력과 비슷한 인쇄 오류 메시지를 표시했습니다.

```
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
```

Cisco IOS® Software Release 12.2T부터 라우터는 번들에 추가 인터페이스(예: 보조 BRI B 채널)가 추가되었음을 탐지할 때 정책을 다시 적용하려고 시도합니다. 탁월한 접근 방식은 우선 순위 및 대역폭 명령을 사용 가능한 대역폭의 백분율로 구성하는 것입니다. 백분율 값을 사용하면 하나 이상의 멤버 링크가 포함된 번들에 따라 조정되는 상대적 양의 대역폭을 할당하도록 라우터가 구성됩니다. Cisco IOS Software 릴리스 12.2(2)T는 Cisco 7500 Series 라우터 및 기타 플랫폼에서 [priority percentage](#) 명령을 지원합니다. 자세한 내용은 [우선 순위가 지원되는 짧은 대기 시간 대기열을 참조하십시오](#).

[다이얼러 인터페이스의 CBWFQ 및 LLQ](#)

DDR(Dial-on-demand routing)은 두 가지 방법으로 구성할 수 있습니다.

- 레거시 DDR - 다이얼과 프로토콜 매개변수를 물리적 인터페이스에 직접 적용합니다.
- Dialer profiles(다이얼러 프로파일) - 다이얼러 인터페이스에 다이얼과 프로토콜 매개변수를 동적으로 적용하여 물리적 인터페이스에 바인딩됩니다. 예를 들어 다이얼러 인터페이스에는 원격 사이트, PPP 인증 유형 및 MLPPP에 연결하기 위한 하나 이상의 다이얼 문자열이 포함됩니다.

원래 MLPPP로 직렬 또는 ISDN 인터페이스를 구성한 경우에만 FIFO(first out) 큐잉에서 처음 지원되는 레거시 DDR이 제한은 연결의 두 끝이 MLPPP를 협상하지 않고 물리적 인터페이스를 PPP 캡슐화를 실행하는 비 번들 인터페이스로 사용한 경우에도 적용됩니다. [공정 대기열 명령](#)을 통한 기존의 WFQ(가중치 공정 대기열)가 지원됩니다.

다이얼러 프로파일을 구성하도록 선택하면 다이얼러 인터페이스와 기본 물리적 인터페이스가 모두 [service-policy](#) 명령을 지원합니다. 물리적 인터페이스에 정책을 적용하는 경우 [show policy-map interface serial](#) 명령 또는 [show policy-map interface bri 0/0:1](#)(및 [bri0/0:2](#)) 명령을 실행하여 컨피그레이션을 확인합니다. IOS에서 BRI0/0으로 식별되는 D 채널은 데이터 트래픽이 아니라 신호 처리를 지원합니다. 다이얼러 인터페이스에 정책을 적용하는 경우 [show queueing interface dial <0-255>](#) 명령을 실행하여 컨피그레이션을 확인합니다.

Cisco IOS Software Releases 12.2(4) 및 12.2(4)T는 MLPPP로 구성된 다이얼러 인터페이스에서 생성된 가상 액세스 인터페이스에서 대기열 기반 서비스 정책을 지원합니다. 이전 릴리스에서는 서비스 정책 매개변수가 실제로 큐잉이 발생하는 복제된 가상 액세스 인터페이스로 복사되지 않습니다. 이 출력은 다음과 같은 증상을 보여줍니다.

```
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#
```

참고: Cisco IOS Software Release 12.2(8) 및 12.2(8)T는 Cisco 버그 ID CSCdu87408을 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이 CSCdu87408은 라우터 재로드를 이 컨피그레이션의 드문 부작용으로 해결합니다.

이 샘플 컨피그레이션은 다이얼러 인터페이스에 CBWFQ 및 LLQ를 적용하는 방법을 보여줍니다. 이 컨피그레이션으로 다음과 같은 결과를 얻을 수 있습니다.

- 다이얼러 인터페이스를 사용하여 ISDN BRI 인터페이스에 연결의 프로토콜 매개변수를 동적으로 적용합니다. 다이얼러 인터페이스는 ISDN BRI 인터페이스에 "바인딩"된다고 합니다.
- 2개의 ISDN BRI 인터페이스를 멀티링크 번들에 배치합니다.
- 다이얼러 로드 **임계값** 로드 사용 [아웃바운드 | 인바운드 | either] 명령을 사용하여 라우터가 추가 B-채널을 활성화하고 번들 인터페이스의 대역폭을 늘려야 하는 경우를 확인합니다.
- ppp multilink 명령을 사용하여 가상 액세스 인터페이스를 생성합니다.
- 다이얼러 인터페이스를 통해 CBWFQ 및 LLQ가 있는 서비스 정책을 가상 액세스 인터페이스에 적용합니다.

샘플 컨피그레이션

```
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 및 CBWFQ(분산 MLPPP 포함)

Cisco 7500 Series는 RSP(Route Switch Processor)에서 VIP(Versatile Interface Processor)로 패킷 전달 결정을 이동하여 높은 패킷 처리량을 보장하는 분산 아키텍처를 사용합니다. 또한 이 아키텍처는 VIP의 여러 독립 프로세서에 프로세싱 로드를 분산하여 QoS와 같은 대규모 고급 IP 서비스를 구축할 수 있도록 합니다.

인터페이스 하드웨어를 기반으로 Cisco 7500 Series는 두 가지 형태의 QoS를 지원합니다.

QoS	사용 방법	지원되는 위치	처리된 위치
RSP 기반	레거시 인터페이스 프로세서에서 자동으로	레거시 인터페이스 프로세서.VIP에서 더 이상 활성화할 수 없습니다.	RSP CPU
VIP 기반 (분산)	다음 두 명령이 구성되면 자동으로 <ul style="list-style-type: none"> 전역 컨피그레이션 모드의 ip cef distributed 명령 인터페이스 컨피그레이션 모드에서 ip route-cache distributed 명령 	VIP	VIP CPU

모듈형 QoS CLI(MQC)를 통해 적용된 VIP 기반 QoS 메커니즘은 다음 세 가지 Cisco IOS Software 릴리스 트레인에 도입되었습니다.

- Cisco IOS Software 릴리스 12.0(XE), Cisco IOS Software 릴리스 12.1(E)이 됨
- Cisco IOS Software 릴리스 12.0(9)S
- Cisco IOS Software 릴리스 12.1(5)T, Cisco IOS Software 릴리스 12.2 메인라인과 Cisco IOS Software 릴리스 12.2T가 됨

분산 MLPPP 기능을 사용하면 VIP에 있는 여러 T1/E1 인터페이스의 대역폭을 번들 인터페이스로 결합할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Cisco 7500 Series 라우터용 Distributed Multilink Point-to-Point Protocol](#)을 참조하십시오. Cisco IOS Software Release 12.2(13)T는 PA-4T+ 및 PA-8T와 같은 비채널화된 포트 어댑터에서 dMLPPP(Distributed MLPPP)에 대한 지원을 제공합니다.

Cisco IOS Software Release 12.2(8)T는 PA-MC-xT1/E1 및 PA-MC-xT3/E3와 같은 채널화된 포트 어댑터의 dMLPPP 번들 인터페이스에서 분산 LLQ 및 CBWFQ에 대한 지원을 도입했습니다. 이 기능의 비분산형 버전과 마찬가지로 dMLPPP는 인터페이스를 사용하여 기능적으로 대기 인터페이스를 생성합니다. ...을 클릭합니다. [Cisco IOS Software 릴리스 12.2T의 새로운 정보 및 변경된 정보](#)를 참조하십시오. dMLPPP를 사용하여 분산 대기열을 적용하는 경우 Cisco 버그 ID CSCdw47678을 방지하기 위해 Cisco IOS Software Release 12.2(10)T 이상을 사용하는 것이 좋습니다.

service-policy 명령과 함께 적용된 CBWFQ 및 LLQ만 dMLPPP/dLFI에서 지원됩니다. **fair-queue** 명령을 사용한 공정 대기열, **priority-group** 명령을 사용한 우선순위 대기열, **queue-list** 명령을 사용한 사용자 지정 대기열 등의 레거시 대기열 기능은 지원되지 않습니다.

Cisco 7600 Series용 FlexWAN은 번들이 아닌 인터페이스에서 dLLQ를 지원합니다. MLPPP 번들 인터페이스에서는 dLLQ를 지원하지 않습니다. 이 지원은 Cisco IOS Software 릴리스 12.2S에서 제

공됩니다.

이 샘플 컨피그레이션은 인터페이스 멀티링크에 dLLQ를 적용합니다.

MLPPP 번들 인터페이스의 dLLQ 샘플 구성

```
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 Serial5/0/0:0
  no ip address
  encapsulation ppp
  keepalive 10
  ppp chap hostname G2
  ppp multilink
  multilink-group 2
!
interface Serial5/1/0:0
  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
```

LFI(Link Fragmentation and Interleaving)는 MLPPP와 서비스 정책으로 구성된 인터페이스 가상 템플릿에 `ppp multilink fragment-delay` 및 `ppp multilink interleave` 명령을 추가합니다. 이 컨피그레이션은 대용량 데이터그램을 분리하고, 조각화된 데이터그램에서 발생하는 더 작은 패킷으로 저지연 트래픽 패킷을 인터레이션하여 느린 속도 링크의 지연을 줄입니다. 자세한 내용은 [프레임 릴레이 및 ATM 가상 회로에 대한 링크 조각화 및 인터리빙 구성을 참조하십시오](#).

Cisco IOS Software 릴리스 12.2(8)T는 VIP가 포함된 Cisco 7500 Series에서 dLFI(Distributed LFI) over-Channelized 직렬 회선에 대한 지원을 도입했습니다. 이 기능은 Catalyst 6500 Series 스위치 및 Cisco 7600 Series 라우터에서도 사용할 수 있습니다. dLFI를 지원하는 릴리스에 대한 자세한 내용은 [Feature Navigator Tool](#)([등록된 고객만 해당](#)) 및 각 제품에 대한 릴리즈 노트를 참조하십시오. 이 기능에 대한 자세한 내용은 [Distributed Link Fragmentation and Interleaving over Leased Lines](#)를 참조하십시오.

Cisco 7600 Series with Cisco IOS Software Release Train 12.1E용 FlexWAN은 dLFI를 지원하지 않습니다.

`ppp multilink fragment-delay <msec>` 명령을 사용하여 최대 프래그먼트 지연을 구성한 후 dLFI 기능은 이 공식을 사용하여 채널화된 직렬 인터페이스의 실제 프래그먼트 크기를 계산합니다(대역폭 kbps).

```
fragment size = bandwidth x fragment-delay / 8
```

또한 프래그먼트 크기는 가장 작은 대역폭 양을 가진 멤버 링크를 기반으로 계산됩니다. 예를 들어 멤버 링크가 64k 및 128k인 컨피그레이션에서는 64k 링크를 기반으로 프래그먼트 크기가 계산됩니다.

[PPPoA 및 MLPPPoA를 사용하는 CBWFQ 및 LLQ](#)

Cisco IOS Software Release 12.2(8)는 PPPoA(generic PPP over ATM) 캡슐화로 구성된 ATM 가상 회선에서 VC당 대기열 지원을 도입했습니다. 이 하위 섹션에서는 클래스 기반 표시, 폴리싱 및 큐잉 구성의 예를 제공합니다.

1. 클래스 기반 표시

`service-policy` 명령은 Virtual-template 인터페이스 또는 ATM PVC for Class-Based Marking에 연결할 수 있습니다.

이 예에서는 클래스 맵 PEER2PEER가 정의되고, 정책 맵 MARK_PEER2PEER가 생성되며, dscp 기본값은 클래스 PEER2PEER에 대해 구성됩니다. 그러면 `service-policy`가 가상 템플릿 또는 ATM PVC에 연결됩니다.

```
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. 계급의 폴리싱

service-policy 명령은 Virtual-template 인터페이스 또는 ATM pvc for Class-Based Policing에 연결할 수 있습니다.

```
Router(config)#policy-map POLICE_PEER2PEER
Router(config-pmap)#class PEER2PEER
Router(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. 클래스 기반 대기열:

클래스 기반 대기열, 즉 대역폭, 모양, 우선 순위 및 임의 탐지의 경우 **service-policy** 명령을 가상 템플릿 또는 ATM PVC에 연결할 수 있습니다.

```
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
```

참고: 클래스 기반 표시 또는 클래스 기반 정책 및 클래스 기반 큐잉의 조합을 사용할 경우 작업 순서는 다음과 같습니다.

1. **Virtual-Template** 인터페이스에 구성된 service-policy 명령은 패킷을 표시하거나 정책합니다.
2. **ATM PVC**의 service-policy 명령은 패킷을 대기열에 넣습니다.

다음 예를 참조하십시오.

```
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
```

이전 Cisco IOS Software 릴리스를 실행하는 경우 ATM VC에서 MLPPPoA 캡슐화를 구성하고 가상 템플릿 인터페이스에 대기열 기반 서비스 정책을 적용할 수 있습니다. 자세한 내용은 [Link Fragmentation and Interleaving for Frame Relay and ATM Virtual Circuits and the Link Efficiency Mechanism Overview](#)를 참조하십시오.

Cisco IOS Software 릴리스 12.2(4)T3에는 Cisco 7500 시리즈용 이 기능의 분산 버전이 도입되었습니다. 이 기능에 대한 자세한 내용은 [ATM 및 프레임 릴레이용 분산 링크 조각화 및 인터리빙을 참조하십시오](#).

관련 정보

- [Cisco 7200, 3600 및 2600 라우터의 VC 클래스 기반, 가중 공정 대기열\(CBWFQ당\)](#)
- [낮은 레이턴시 대기열 처리](#)
- [QoS 기술 지원](#)
- [기술 지원 및 문서 - Cisco Systems](#)