

MLPPP およびダイヤライインターフェイスの CBWFQ および LLQ 設定

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[いろいろな帯域幅によってインターフェイスにキューイングを適用して下さい](#)

[ダイヤライインターフェイスの CBWFQ および LLQ](#)

[分散MLPPP を使用する LLQ および CBWFQ](#)

[PPPoA と MLPPPoA を使用する CBWFQ および LLQ](#)

[関連情報](#)

概要

[service-policy](#) コマンドは、通常、モジュラ QoS CLI (MQC) コマンドの設定されたポリシー マップを、メイン インターフェイス、サブインターフェイス、または仮想回線に適用します。このコマンドは、ポイントツーポイント プロトコル (PPP) カプセル化とマルチリンク PPP (MLPPP) を使用して設定された仮想テンプレート インターフェイス、マルチリンク インターフェイス、ダイヤラ インターフェイスにも適用できます。このようなインターフェイスは、実際にキューイングが実行される、仮想アクセス インターフェイスとして機能します。このドキュメントは、クラスベース均等化キューイング (CBWFQ) と低遅延キューイング (LLQ) を MLPPP バンドル インターフェイスとダイヤラ インターフェイスに適用する際に推奨される設定と関連する警告情報を理解するための、総合的なリファレンスです。

前提条件

要件

このドキュメントに関する固有の要件はありません。

使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、『[シスコ テクニカル ティップスの表記法](#)』を参照してください。

いろいろな帯域幅によってインターフェイスにキューイングを適用して下さい

[RFC 1990](#) は 仮想 な「バンドル」インターフェイスに 1つ以上の物理インターフェイスを結合するマルチリンク PPP を定義します。 [バンドル インターフェイスの帯域幅は、コンポーネントのリンク帯域幅の合計と同じです。従って、bundle interface に時間に瞬時に変わる最大帯域幅値があります。](#)

[当初、bandwidth コマンドおよび priority コマンドは、kbps の絶対値だけをサポートしていません。](#) CBWFQ および LLQ を使用したサービス ポリシーをバンドル インターフェイスに適用したときに、最初のアクティブ インターフェイスが kbps 絶対値をサポートしない場合、このサービス ポリシーはアドミッション制御に失敗しました。ルータはサービス ポリシーを取除き、この出力と同じようなエラーメッセージを印字しました:

```
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® ソフトウェア リリース 12.2T 現在で、ルータは今追加インターフェイスはバンドルに (第 2 BRI B チャンネルのような) 追加されること検出するときポリシーを再適用を試みます。 priority コマンドおよび bandwidth コマンドを使用して、使用可能な帯域幅のパーセントを設定する方法が優れています。割合値の使用はバンドルが 1つ以上のメンバーリンクが含まれていると同時に調節する帯域幅の相対的な量を割り当てるためにルータを設定します。 Cisco ISO Software リリース 12.2(2)T では、Cisco 7500 シリーズのルータおよびその他のプラットフォームにおいて、priority percentage コマンドをサポートしました。詳細については、[Priority percentage サポートとの低遅延キューイング](#)を参照して下さい。

ダイヤラインターフェイスの CBWFQ および LLQ

Dial-on-Demand Routing (DDR; ダイヤルオンデマンドルーティング) は、次の 2 つの方法で設定できます。

- レガシー DDR - ダイヤルおよびプロトコルのパラメータを物理インターフェイスに直接適用します。
- ダイヤラ プロファイル - ダイヤルおよびプロトコルのパラメータをダイヤラ インターフェイスに動的に適用し、物理インターフェイスにバインドします。たとえば、ダイヤラ インターフェイスには、リモート サイトへ到達するための 1 つ以上のダイヤル文字列、PPP 認証タイプ、および MLPPP が含まれています。

当初、レガシー DDR は、シリアルまたは ISDN インターフェイスに MLPPP が設定されたときに First In First Out (FIFO; 先入れ先出し) キューイングだけをサポートしていません。この制約事項は接続の 2 つの端が MLPPP をネゴシエートしなかった加え、PPP カプセル化を実行する非バンドル インターフェイスとして物理インターフェイスを時でさえ使用しました。 [現在は、fair-queue コマンドによる従来の Weighted Fair Queuing \(WFQ; 均等化キューイング \) がサポートされています。](#)

ダイヤラ プロファイルを設定する場合、ダイヤラ インターフェイスおよびその基盤となる物理インターフェイスの両方が service-policy コマンドをサポートしています。物理インターフェイスのポリシーを適用する場合、設定を確認する [show policy-map interface serial コマンド](#)が show policy-map interface bri 0/0:1 (および bri0/0:2) コマンドを発行して下さい。BRI0/0としてIOSで識別されるDチャンネルはシグナリングおよびないデータトラフィックをサポートします。ダイヤラインターフェイスにポリシーを適用する場合、設定を確認するために [show queueing](#)

[interface ダイアル <0-255>](#) コマンドを発行して下さい。

Cisco IOS Software リリース 12.2(4) および 12.2(4)T は、MLPPP の設定されたダイヤラ インターフェイスから作成された仮想アクセス インターフェイスにおいて、キューイングに基づいたサービス ポリシーをサポートしました。以前のリリースでは、実際にキューイングが実行される複製された仮想アクセス インターフェイスへは、service-policy パラメータがコピーされませんでした。この出力はこれらの現象を説明したものです:

```
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#
```

注: Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(8) および 12.2(8)T はこの設定の稀な副作用としてルータ リロードを解決する Cisco バグ ID CSCdu87408 を避けるために推奨されます。

この設定 例はダイヤラ インターフェイスに CBWFQ および LLQ を適用する方法を示します。この設定はで起因します:

- ダイアラ インターフェイスを使用して、ISDN BRI インターフェイスへの接続に関するプロトコル パラメータを動的に適用します。このダイアラ インターフェイスは、ISDN BRI インターフェイスに「結合される」と言います。
- ISDN BRI インターフェイスをマルチリンクのバンドルに含めます。
- [ダイアラロードしきい値ロード](#)[発信を使用します | inbound | ルータが追加 B チャンネルをアクティブにし、bundle interface の帯域幅を増加する必要がある時どちらか]判別するべきコマンド。
- [ppp multilink コマンドを使用して、仮想アクセス インターフェイスを作成します。](#)
- CBWFQ および LLQ を使用したサービス ポリシーを、ダイアラ インターフェイスを経由して仮想アクセス インターフェイスに適用します。

設定例

```
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
```

分散MLPPP を使用するLLQ およびCBWFQ

Cisco 7500 シリーズは、パケット転送に関する決定を Route Switch Processor (RSP) から Versatile Interface Processor (VIP) へ移すことによりパケットの高スループットを実現する、分散アーキテクチャを使用しています。このアーキテクチャでは、処理にかかる負荷を VIP 上の複数の独立プロセッサ間に分散することにより、QoS などの大規模な拡張 IP サービスも展開できます。

インターフェイス ハードウェアに基づいて Cisco 7500 シリーズ QoS の 2 フォームをサポートします:

QoS	有効にする方法	サポートされる場所	処理される場所
RSP ベース	レガシー インターフェイス プロセッサで自動的にオンになる。	レガシー インターフェイス プロセッサ。VIP では有効でなくなりました。	RSP の CPU
VIP ベース (分散型)	これら二つのコマンドが設定される時自動的に: <ul style="list-style-type: none"> グローバル コンフィギュレーション モードの ip cef distributed コマンド 。 インターフェイス設定モードの ip route-cache distributed コマンド。 	VIP	VIP の CPU

Modular QoS CLI (MQC) によって適用される VIP ベース QoS メカニズムはこの 3 つの Cisco IOS ソフトウェア リリース トレインでもたらされます:

- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(E) になった Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(xe)、
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.0(9)S
- Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2 メインラインおよび Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2T になった Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.1(5)T、

この分散 MLPPP 機能を使用すると、VIP 上の複数の T1/E1 インターフェイスの帯域幅を、バンドル インターフェイスとして組み合わせることができます。詳細については、[Cisco 7500 シリーズ ルータのための分散マルチリンク ポイントツーポイント プロトコル](#)を参照して下さい。

Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(13)T は PA-4T+ および PA-8T のような非チャネライズドポートアダプタの分散MLPPP (dMLPPP) のためのサポートを、導入します。

Cisco IOS Software リリース 12.2(8)T では、PA-MC-xT1/E1 や PA-MC-xT3/E3 などの、チャネライズド ポート アダプタ上で dMLPPP バンドル インターフェイスの分散 LLQ および分散 CBWFQ がサポートされます。この機能の分散型ではないバージョン同様に、dMLPPP はインターフェイスのマルチリンクを使用して、実際にキューイングが実行される仮想アクセス インターフェイスを作成します。[Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2T のための新しいおよび変更された情報を参照して下さい](#) dMLPPP との分散キューイングを適用するとき Cisco バグ ID CSCdw47678 を避けるために、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(10)T またはそれ以降は推奨されます。

dMLPPP/dLFI では、service-policy コマンドを使用して適用された CBWFQ および LLQ だけがサポートされます。fair-queue コマンドで公平キューイングのようなレガシー キューイング特性は、[priority-group コマンド](#) でプライオリティ キューイング、および queue-list コマンドでカスタム キューイング、サポートされません。

Cisco 7600 シリーズの FlexWAN では、バンドルされていないインターフェイス上の dLLQ がサポートされます。MLPPP バンドル インターフェイス上の dLLQ はサポートされません。このサポートは Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2S と利用できます。

この設定 例はインターフェイス マルチリンクの dLLQ を加えます:

MLPPP バンドル インターフェイスでの dLLQ の設定例

```
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
```

Link Fragmentation and Interleaving (LFI) は MLPPP およびサービス ポリシーで設定される interface virtual-template に [ppp multilink fragment-delay](#) および [ppp multilink interleave コマンド](#) を追加します。この設定はフラグメント化されたデータグラムに起因するより小さいパケットが付いている大きいデータグラムおよびインターリーブ低遅延トラフィック パケットを分割することによって低速リンクの遅延を減らします。詳細については、[フレームリレーおよび ATM 仮想回線に関するリンク断片化およびインターリーブの設定](#)を参照して下さい。

Cisco IOS Software リリース 12.2(8)T では、VIP を使用した Cisco 7500 シリーズにおいて、チャネライズド シリアル回線での Distributed LFI (dLFI; 分散 LFI) がサポートされます。この機能は Catalyst 6500 シリーズ スイッチおよび Cisco 7600 シリーズ ルータとまた利用できます。リリースの情報に関しては dLFI をサポートする、[機能ナビゲータツール \(登録ユーザのみ \)](#) および個々の製品に関するリリース ノートを参照して下さい。この機能に関する詳細については、[専用回線上の Distributed Link Fragmentation and Interleaving](#) を参照して下さい。

Cisco IOS ソフトウェア リリース トレイン 12.1E とののための FlexWan は Cisco 7600 シリーズ dLFI をサポートしません。

`ppp multilink fragment-delay <msec>` コマンドでフラグメントの遅延を設定した後、dLFI 機能は (帯域幅がキロビット/秒にあるかところで) この数式の使用のチャネライズド シリアルインターフェイスの実際のフラグメントサイズを計算します:

$$\text{fragment size} = \text{bandwidth} \times \text{fragment-delay} / 8$$

また、フラグメント サイズは、帯域幅量が最小であるメンバー リンクに基づいて計算されます。たとえば、64k および 128k のメンバー リンクを使用した構成では、フラグメント サイズは 64k リンクに基づいて計算されます。

[PPPoA と MLPPPoA を使用する CBWFQ および LLQ](#)

Cisco IOS Software リリース 12.2(8) では、一般的な PPP over ATM (PPPoA) カプセル化の設定された ATM 仮想回線において、VC ごとのキューイングがサポートされます。これらのサブセクションはクラスベース マーキング、ポリシング、およびキューイングの設定例を与えます。

1. クラスベースのマーキング

`service-policy` コマンドはクラスベース マーキングのために仮想テンプレートインターフェイスが ATM PVC に接続することができます。

この例では、クラスマップ PEER2PEER は定義されます、ポリシーマップ MARK_PEER2PEER は作成され、DSCP デフォルトはクラス PEER2PEER のために設定されます; それからサービスポリシーはバーチャルテンプレートが ATM PVC に接続されます。

```
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. クラスベースのポリシング:

service-policy コマンドはクラスベースのポリシングのために仮想テンプレートインターフェイスが Atm pvc に接続することができます。

```
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. クラスベースキューイング:

クラスベースキューイングの場合、すなわち、帯域幅、形、優先順位およびランダム検出はバーチャルテンプレートが ATM PVC に、**service-policy** コマンド接続することができます。

```
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
```

注: クラスベースマーキングの組み合わせをクラスベースのポリシングおよびクラスベースキューイング利用するとき、オペレーションの順序はこれです:

1. 仮想テンプレートインターフェイスで設定される **service-policy** コマンドはパケットを示すか、またはポリシングを行いません。
2. ATM PVC の **service-policy** コマンドはパケットをキューに入れます。

次の例を参照してください。

```
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
```

以前の Cisco IOS ソフトウェア リリースを実行する場合、MLPPPoA カプセル化で ATM VC で設定し、仮想テンプレートインターフェイスにキューイングベース サービス ポリシーを適用できません。詳細については、[フレーム リレーのための Link Fragmentation and Interleaving](#) をおよび [ATM バーチャル サーキット](#) および [リンク効率メカニズム 外観](#) 参照して下さい。

Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.2(4)T3 はのためのこの機能の配布バージョンを Cisco 7500 シリーズもたらしめます。この機能に関する詳細については、[ATM およびフレーム リレーのための Distributed Link Fragmentation and Interleaving](#) を参照して下さい。

関連情報

- [Cisco 7200、3600、および 2600 ルータでの、VC 単位、クラスベースの重み付け均等化キューイング \(Per-VC CBWFQ \)](#)
- [低遅延キューイング](#)
- [QoS に関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems](#)