



リンクバンドルのQoS

バンドルは、1つ以上のポートグループを集約し、1つのリンクとして扱うようにしたものです。ルータは、イーサネットインターフェイスとVLANインターフェイス（バンドルサブインターフェイス）のバンドルをサポートしています。物理インターフェイスで現在サポートされているすべてのQoS機能は、すべてのリンクバンドルインターフェイスでもサポートされています。バンドルメンバーへのQoSの適用はサポートされていません。

リンクバンドルの制約事項

- イーサネットリンクのバンドリングのみがサポートされています。
- バンドルインターフェイスには、物理インターフェイスのみを含めることができます。
- 1つのバンドル内のすべてのリンクは、802.3ad（LACP）またはEtherChannel（非LACP）のいずれかを実行するように設定する必要があります。1つのバンドル内の混合リンクはサポートされません。
- イーサネットリンクバンドルではMACアカウントリングはサポートされていません。
- 各リンクバンドルでサポートされるリンクの最大数は64です。
- サポートされるリンクバンドルの最大数は128です。
- [ロードバランシング（1ページ）](#)
- [リンクバンドルでのQoSの設定（2ページ）](#)

ロードバランシング

ロードバランシング機能は、ルータのレイヤ3ルーティング情報に基づいて、複数のリンクにトラフィックを分散する転送メカニズムです。ルータがバンドル内のリンクの1つを介してパケットを配信できる場合、ルータでサポートされるのは宛先別のロードバランシングのみです。宛先別ロードバランシングがイネーブルの場合、使用可能なリンクが複数ある場合でも、特定の送信元/宛先のペア間のすべてのパケットが同じリンクを通過します。つまり、宛先別ロードバランシングでは特定の送信元/宛先のペアに対するパケットが順番に着信するようになります。

リンクバンドルのレイヤ3ロードバランシング

リンクバンドルのレイヤ3ロードバランシングは、パケットのIPv4送信元および宛先アドレスに基づいて、イーサネットフローポイント（EFP）で実行されます。レイヤ3サービス固有のロードバランシングが設定されている場合、すべての出力バンドルはIPv4送信元および宛先アドレスに基づいてロードバランシングされます。パケットにIPv4アドレスがない場合は、デフォルトのロードバランシング（パケットヘッダーのMAC SA/DAに基づく）が使用されます。

リンクバンドルでのQoSの設定

QoSは、個々のインターフェイスに設定する方法と同じ方法でリンクバンドルに設定されます。

ガイドライン

- QoSポリシーがバンドルに適用される場合（入力または出力方向）、ポリシーはそれぞれのメンバインターフェイスに適用されます。シェーパーまたは帯域幅の値の計算に使用する参照帯域幅は、物理メンバインターフェイスの帯域幅に従って適用されます。
- QoSポリシーがバンドルインターフェイスに適用されない場合、入力および出力両方のトラフィックがリンクメンバポートごとにデフォルトキューを使用します。
- バンドルポリシーマップで指定されたシェーピングレートは、すべてのバンドルメンバを集約したものではありません。バンドルに適用されたシェーピングレートは、リンクのロードバランシングによって異なります。たとえば10 Mbpsのシェーピングレートのポリシーマップが2つのメンバリンクを持つバンドルに適用され、トラフィックが常に同じメンバリンクにロードバランシングされると、全体で10 Mbpsのレートがバンドルに適用されます。ただし、トラフィックが2つのリンクの間で均等にロードバランシングされている場合、バンドルの全体的なシェーピングレートは20 Mbpsになります。
- メンバがバンドルから削除されると、分離したリンクに属している統計情報が失われるので、全体のバンドル統計情報が変わります。
- バンドルに適用されているQoSポリシーはそのすべてのメンバリンクに継承され、シェーパー/帯域幅の計算に使用した参照帯域幅はバンドル全体ではなく、物理メンバインターフェイスの帯域幅に従って適用されます。

設定例

リンクバンドルでQoS設定を完了するには、以下を完全に行う必要があります。

1. クラスマップの作成
2. ポリシーマップの作成とそれぞれのクラスマップの指定
3. トラフィックに対するアクションタイプの指定

ステップ 1、2 および 3 の詳細については、[トラフィック ポリシーのインターフェイスへの適用](#) を参照してください。

4. リンクバンドルの作成
5. リンクバンドルへのトラフィックポリシーの適用

```
/* Configure Ether-Bundle and apply traffic policy */
Router(config)# interface Bundle-Ether 12000
Router(config-if)# mtu 9100
Router(config-if)# service-policy input ingress
Router(config-if)# service-policy output egress
Router(config-if)# ipv4 address 100.12.0.0 255.255.255.254
Router(config-if)# bundle maximum-active links 64
Router(config-if)# commit
```

実行コンフィギュレーション

次の例では、トラフィックポリシーがどのようにイーサネットリンクバンドルに適用されるかを示します。ポリシーは、イーサネットリンクバンドルのメンバであるすべてのインターフェイスに適用されます。

```
/* Policy-map */

policy-map ingress
  class inet4-classifier-af1
    set qos-group 1
  !
  class inet4-classifier-af2
    set qos-group 2
  !
  class inet4-classifier-af3
    set qos-group 3
  !
  class inet4-classifier-af4
    set qos-group 4
  !
  class inet4-classifier-bel
    set qos-group 5
  !
  class inet4-classifier-nc1
    set qos-group 6
  !
  class class-default
  !
end-policy-map
!

/* Ether Bundle */
interface Bundle-Ether12000
  mtu 9100
  service-policy input ingress
  service-policy output egress
  ipv4 address 100.12.0.0 255.255.255.254
  load-interval 30
  flow ipv4 monitor FMM-V4 sampler SM ingress
  flow ipv6 monitor FMM-V6 sampler SM ingress
  flow mpls monitor FMM-MPLS sampler SM ingress
```

```

ipv4 access-group IPV4ACL_101 ingress
ipv6 access-group IPV6ACL_101 ingress
!

```

確認

- バンドルのステータスがUPであることを確認します。

```

router# show bundle bundle-ether 1200
Wed Dec 16 19:55:49.974 PST

```

```

Bundle-Ether12000
  Status: Up
  Local links <active/standby/configured>: 35 / 0 / 35
  Local bandwidth <effective/available>: 3500000000 (3500000000) kbps
  MAC address (source): ea3b.745f.c4b0 (Chassis pool)
  Inter-chassis link: No
  Minimum active links / bandwidth: 1 / 1 kbps
  Maximum active links: 64
  Wait while timer: 2000 ms
  Load balancing: Default
  LACP: Operational
    Flap suppression timer: Off
    Cisco extensions: Disabled
    Non-revertive: Disabled
  mLACP: Not configured
  IPv4 BFD: Not configured

```

Port	Device	State	Port ID	B/W, kbps
Hu0/4/0/0	Local	Active	0x8000, 0x0009	100000000
Link is Active				
Hu0/4/0/1	Local	Active	0x8000, 0x000a	100000000
Link is Active				

Hu0/4/0/35	Local	Active	0x8000, 0x002b	100000000
Link is Active				

- バンドルの統計情報を確認します。

```

router# show policy-map interface bundle-ether 12000

```

```

Bundle-Ether12000 input: ingress

Class inet4-classifier-af1
  Classification statistics (packets/bytes) (rate - kbps)
  Matched : 4647401962/21236124455654 26403040
  Transmitted : 4647401962/21236124455654 26403040
  Total Dropped : 0/0 0
Class inet4-classifier-af2
  Classification statistics (packets/bytes) (rate - kbps)
  Matched : 4502980177/20576584333939 25571493
  Transmitted : 4502980177/20576584333939 25571493
  Total Dropped : 0/0 0
Class inet4-classifier-af3
  Classification statistics (packets/bytes) (rate - kbps)
  Matched : 4647404125/21236213667880 26389086
  Transmitted : 4647404125/21236213667880 26389086
  Total Dropped : 0/0 0

```

```

Class inet4-classifier-af4
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      9291188840/42456120548683      52771168
  Transmitted  :      9291188840/42456120548683      52771168
  Total Dropped :      0/0      0
Class inet4-classifier-bel
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      4647413429/21235847852686      26393414
  Transmitted  :      4647413429/21235847852686      26393414
  Total Dropped :      0/0      0
Class inet4-classifier-ncl
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      9294887621/42473100149807      52778258
  Transmitted  :      9294887621/42473100149807      52778258
  Total Dropped :      0/0      0

Class class-default
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      0/0      0
  Transmitted  :      0/0      0
  Total Dropped :      0/0      0

Bundle-Ether12000 output: egress

Class c1
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      16665494532/75878118942463      8760591
  Transmitted  :      16655834643/75834136022017      8760591
  Total Dropped :      9659889/43982920446      0
  Queueing statistics
  Queue ID      : None (Bundle)
  Taildropped(packets/bytes)    : 9659889/43982920446
Class c2
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      16665421959/75877849543188      8718687
  Transmitted  :      16665421959/75877849543188      8718687
  Total Dropped :      0/0      0
  Queueing statistics
  Queue ID      : None (Bundle)
  Taildropped(packets/bytes)    : 0/0
Class c3
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      16665247833/75877509455458      8703470
  Transmitted  :      16665187414/75877234624197      8703470
  Total Dropped :      60419/274831261      0
  Queueing statistics
  Queue ID      : None (Bundle)
  Taildropped(packets/bytes)    : 60419/274831261
Class c4
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      33330896131/151755393012945      17470745
  Transmitted  :      33330745421/151754709368565      17470745
  Total Dropped :      150710/683644380      0
  Queueing statistics
  Queue ID      : None (Bundle)
  Taildropped(packets/bytes)    : 150710/683644380
Class c5
  Classification statistics      (packets/bytes)      (rate - kbps)
  Matched      :      16878910340/76849791869834      8833394
  Transmitted  :      16878849464/76849514633309      8833394
  Total Dropped :      60876/277236525      0
  Queueing statistics
  Queue ID      : None (Bundle)
  Taildropped(packets/bytes)    : 60876/277236525

```

```

Class c6
  Classification statistics          (packets/bytes)    (rate - kbps)
    Matched                        :      33330898844/151756094112925    17456785
    Transmitted                    :      33330752668/151755427708382    17456785
    Total Dropped                  :           146176/666404543          0
  Queueing statistics
    Queue ID                       : None (Bundle)
    Taildropped(packets/bytes)     : 146176/666404543
Class c7
  Classification statistics          (packets/bytes)    (rate - kbps)
    Matched                        :           244106/79922040          74
    Transmitted                    :           244106/79922040          74
    Total Dropped                  :              0/0              0
  Queueing statistics
    Queue ID                       : None (Bundle)
    Taildropped(packets/bytes)     : 0/0
Class class-default
  Classification statistics          (packets/bytes)    (rate - kbps)
    Matched                        :      267075066180/1215993441123215    139917482
    Transmitted                    :      267075066180/1215993441123215    139917482
    Total Dropped                  :              0/0              0
  Queueing statistics
    Queue ID                       : None (Bundle)
    Taildropped(packets/bytes)     : 0/0

```

関連項目

- [リンクバンドルの QoS \(1 ページ\)](#)

関連コマンド

- bundle maximu-active links
- interface Bundle-Ether