



ユニキャスト RIB および FIB の管理

この章では、Cisco NX-OS デバイスのユニキャスト ルーティング情報ベース (RIB) および転送情報ベース (FIB) のルートを管理する方法について説明します。

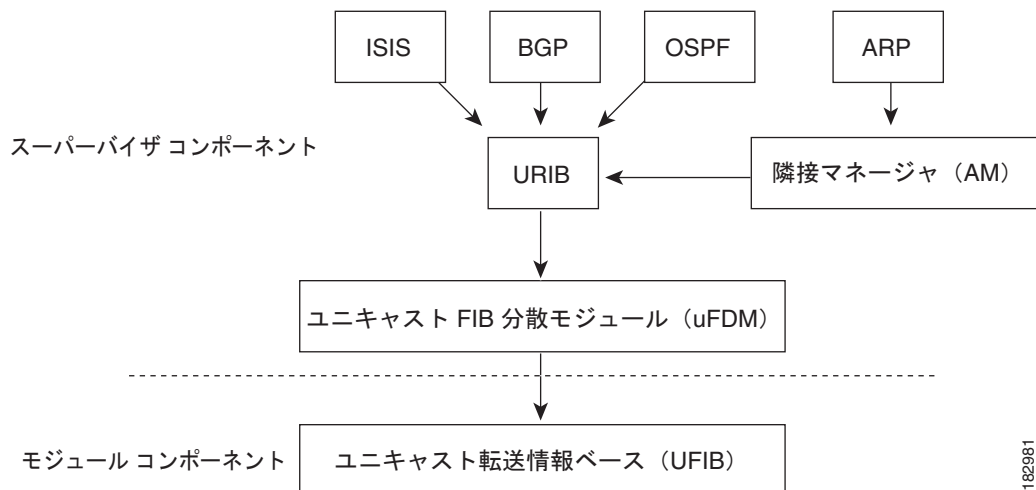
この章は、次の項で構成されています。

- 「ユニキャスト RIB および FIB について」 (P.14-1)
- 「ユニキャスト RIB および FIB のライセンス要件」 (P.14-2)
- 「ユニキャスト RIB および FIB の管理」 (P.14-2)
- 「ユニキャスト RIB および FIB の確認」 (P.14-9)
- 「その他の関連資料」 (P.14-10)

ユニキャスト RIB および FIB について

ユニキャスト RIB (IPv4 RIB と IPv6 RIB) および FIB は、[図 14-1](#) に示すように、Cisco NX-OS の転送アーキテクチャの一部です。

図 14-1 Cisco NX-OS 転送アーキテクチャ



ユニキャスト RIB は、アクティブなスーパーバイザ上にあります。ユニキャスト RIB は、直接接続のルート、スタティック ルート、ダイナミック ユニキャスト ルーティング プロトコルで検出されたルートを含むルーティング テーブルを維持しています。また、アドレス解決プロトコル (ARP) などの送

信元から、隣接情報を収集します。ユニキャスト RIB は、ルートに最適なネクスト ホップを決定し、さらにユニキャスト FIB 分散モジュール (FDM) のサービスを使用して、モジュール上のユニキャスト転送情報ベース (FIB) を入力します。

各ダイナミック ルーティング プロトコルは、タイムアウトしたあらゆるルートについて、ユニキャスト RIB を更新する必要があります。その後、ユニキャスト RIB はそのルートを削除し、そのルートに最適なネクスト ホップを再計算します (代わりに使用できるパスがある場合)。

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「レイヤ 3 整合性チェッカー」 (P.14-2)

レイヤ 3 整合性チェッカー

まれな状況において、各モジュールのユニキャスト RIB と FIB の間に不整合が発生することがあります。Cisco NX-OS は、レイヤ 3 整合性チェッカーをサポートします。この機能は、スーパーバイザモジュールのユニキャスト IPv4 RIB と各インターフェイス モジュールの FIB の間で不整合を検出します。不整合には次のようなものがあります。

- 欠落したプレフィックス
- 余分なプレフィックス
- ネクストホップアドレスの誤り

レイヤ 3 整合性チェッカーは、FIB のエントリと隣接マネージャ (AM) から取得した最新の隣接情報を比較し、不整合があれば記録します。次に整合性チェッカーは、ユニキャスト RIB のプレフィックスをモジュールの FIB と比較し、不整合があればログに記録します。「レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー」 (P.14-6) を参照してください。

不整合は手動で解消できます。「FIB 内の転送情報の消去」 (P.14-7) を参照してください。

ユニキャスト RIB および FIB のライセンス要件

次の表に、この機能のライセンス要件を示します。

製品	ライセンス要件
Cisco NX-OS	ユニキャスト RIB および FIB にライセンスは不要です。ライセンス パッケージに含まれていない機能は NX-OS イメージにバンドルされており、無料で提供されます。Cisco NX-OS のライセンス スキームの詳細については、『Cisco NX-OS Licensing Guide』を参照してください。

ユニキャスト RIB および FIB の管理

この項では、次のトピックについて取り上げます。

- 「モジュールの FIB 情報の表示」 (P.14-3)
- 「ユニキャスト FIB のロード シェアリングの設定」 (P.14-3)
- 「ルーティング情報と隣接情報の表示」 (P.14-5)
- 「レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー」 (P.14-6)
- 「FIB 内の転送情報の消去」 (P.14-7)

- 「ユニキャスト RIB の最大ルート数の設定」 (P.14-7)
- 「ルートのメモリ要件の見積もり」 (P.14-8)
- 「ユニキャスト RIB 内のルートの消去」 (P.14-8)



(注) Cisco IOS の CLI に慣れている場合、この機能に対応する Cisco NX-OS コマンドは通常使用する Cisco IOS コマンドと異なる場合がありますので注意してください。

モジュールの FIB 情報の表示

モジュールの FIB 情報を表示できます。

手順の詳細

モジュールの FIB 情報を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show forwarding {ipv4 ipv6} adjacency module slot</pre> <p>Example: switch# show forwarding ipv6 adjacency module 2</p>	IPv4 または IPv6 の隣接情報を表示します。
<pre>show forwarding {ipv4 ipv6} route module slot</pre> <p>Example: switch# show forwarding ipv6 route module 2</p>	IPv4 または IPv6 のルート テーブルを表示します。

ユニキャスト FIB のロード シェアリングの設定

Open Shortest Path First (OSPF) などのダイナミック ルーティング プロトコルは、等コスト マルチパス (ECMP) によるロード シェアリングをサポートしています。ルーティング プロトコルは、そのプロトコルに設定されたメトリックに基づいて最適なルートを決め、そのプロトコルに設定された最大数までのパスをユニキャスト ルーティング情報ベース (RIB) に組み込みます。ユニキャスト RIB は、RIB に含まれるすべてのルーティング プロトコル パスのアドミニストレーティブ ディスタンスを比較し、ルーティング プロトコルによって組み込まれたすべてのパス セットから最適なパス セットを選択します。ユニキャスト RIB は、この最適なパス セットを転送情報ベース (FIB) に組み込み、転送プレーンで使用できるようにします。

フォワーディング プレーンは、ロード シェアリングのアルゴリズムを使用して、FIB に組み込まれたパスのいずれかを選択し、それを特定のデータ パケットに使用します。

ロード シェアリングの次の設定項目をグローバルに設定できます。

- **ロード シェアリング モード** : 宛先のアドレスとポート、または送信元と宛先のアドレスとポートに基づいて、最適パスを選択します。
- **汎用 ID** : ハッシュ アルゴリズムのランダム シードを設定します。汎用 ID を設定する必要はありません。ユーザが設定しなかった場合は、Cisco NX-OS が汎用 ID を選択します。



(注)

ロードシェアリングでは、特定のフローに含まれるすべてのパケットに対して同じパスが使用されます。フローは、ユーザが設定したロードシェアリング方式によって定義されます。たとえば、送信元/宛先のロードシェアリングを設定すると、送信元 IP アドレスと宛先 IP アドレスのペアが同じであるすべてのパケットが同じパスをたどります。

ユニキャスト FIB のロードシェアリングアルゴリズムを設定するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>ip load-sharing address {destination port destination source-destination [port source-destination]} [universal-id seed]</pre> <p>Example: switch(config)# ip load-sharing address source-destination</p>	<p>データトラフィックに対するユニキャスト FIB のロードシェアリングアルゴリズムを設定します。<i>universal-id</i> の範囲は 1 ~ 4294967295 です。</p>

ユニキャスト FIB のロードシェアリングアルゴリズムを表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show ip load-sharing</pre> <p>Example: switch(config)# show ip load-sharing address source-destination</p>	<p>データトラフィックに対するユニキャスト FIB のロードシェアリングアルゴリズムを表示します。</p>

ユニキャスト RIB および FIB が特定の送信元アドレス/宛先アドレスに使用するルートを表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show routing hash source-addr dest-addr [source-port dest-port] [vrf vrf-name]</pre> <p>Example: switch# show routing hash 192.0.2.1 10.0.0.1</p>	<p>ユニキャスト RIB および FIB が特定の送信元/宛先アドレス ペアに使用するルートを表示します。送信元アドレスと宛先アドレスの形式は x.x.x.x です。送信元ポートと宛先ポートの範囲は 1 ~ 65535 です。VRF 名には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。</p>

次に、送信元/宛先ペアのために選択されたルートを表示する例を示します。

```
switch# show routing hash 10.0.0.5 192.0.0.2
Load-share parameters used for software forwarding:
load-share mode: address source-destination port source-destination
Universal-id seed: 0xe05e2e85
Hash for VRF "default"
Hashing to path *172.0.0.2 (hash: 0x0e), for route:
```

ルーティング情報と隣接情報の表示

ルーティング情報と隣接情報を表示できます。

ルーティング情報と隣接情報を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show {ip ipv6} route [route-type interface int-type number next-hop] Example: switch# show ip route</pre>	<p>ユニキャスト ルート テーブルを表示します。 <i>route-type</i> 引数には、1 つのルート プレフィックス、<i>direct</i>、<i>static</i>、またはダイナミック ルーティング プロトコルを指定します。 ? コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。</p>
<pre>show {ip ipv6} adjacency [prefix interface-type number [summary] non-best] [detail] [vrf vrf-id] Example: switch# show ip adjacency</pre>	<p>隣接関係テーブルを表示します。引数の範囲は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>prefix</i> : 任意の IPv4 または IPv6 プレフィックス アドレス。 <i>interface-type number</i> : ? コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。 <i>vrf-id</i> : 最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。
<pre>show {ip ipv6} routing [route-type interface int-type number next-hop recursive-next-hop summary updated {since until} time] Example: switch# show routing summary</pre>	<p>ユニキャスト ルート テーブルを表示します。 <i>route-type</i> 引数には、1 つのルート プレフィックス、<i>direct</i>、<i>static</i>、またはダイナミック ルーティング プロトコルを指定します。 ? コマンドを使用すると、サポートされているインターフェイスを表示できます。</p>

次に、ユニキャスト ルート テーブルを表示する例を示します。

```
switch# show ip route
IP Route Table for Context "default"
'*' denotes best ucast next-hop      '**' denotes best mcast next-hop
'[x/y]' denotes [preference/metric]

0.0.0.0/0, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops
  *via 10.1.1.1, mgmt0, [1/0], 5d21h, static
0.0.0.0/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops
  *via Null0, [220/0], 1w6d, local, discard
10.1.0.0/22, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.1.55, mgmt0, [0/0], 5d21h, direct
10.1.0.0/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.0.0, Null0, [0/0], 5d21h, local
10.1.1.1/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.1.1, mgmt0, [2/0], 5d16h, am
10.1.1.55/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.1.55, mgmt0, [0/0], 5d21h, local
10.1.1.253/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.1.253, mgmt0, [2/0], 5d20h, am
10.1.3.255/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops, attached
  *via 10.1.3.255, mgmt0, [0/0], 5d21h, local
255.255.255.255/32, 1 ucast next-hops, 0 mcast next-hops
  *via Eth Inband Port, [0/0], 1w6d, local
```

次に、隣接関係情報を表示する例を示します。

```
switch# show ip adjacency

IP Adjacency Table for context default
Total number of entries: 2
Address      Age      MAC Address      Pref Source      Interface      Best
10.1.1.1     02:20:54 00e0.b06a.71eb   50  arp           mgmt0         Yes
10.1.1.253   00:06:27 0014.5e0b.81d1  50  arp           mgmt0         Yes
```

レイヤ 3 整合性チェッカーのトリガー

レイヤ 3 整合性チェッカーを手動でトリガーできます。

レイヤ 3 整合性チェッカーを手動でトリガーにするには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>test forwarding [ipv4 ipv6] [unicast] inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot all}] Example: switch(config)# test forwarding inconsistency</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックを開始します。<i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。スロットの範囲は 1 ~ 26 です。</p>

レイヤ 3 整合性チェッカーを停止するには、グローバル コンフィギュレーション モードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>test forwarding [ipv4 ipv6] [unicast] inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot all}] stop Example: switch# test forwarding inconsistency stop</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックを停止します。<i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。スロットの範囲は 1 ~ 26 です。</p>

レイヤ 3 の不整合を表示するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>show forwarding [ipv4 ipv6] inconsistency [vrf vrf-name] [module {slot all}] Example: switch# show forwarding inconsistency</pre>	<p>レイヤ 3 整合性チェックの結果を表示します。<i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。スロットの範囲は 1 ~ 26 です。</p>

FIB 内の転送情報の消去

FIB 内の 1 つまたは複数のエントリを消去できます。FIB のエントリを消去しても、ユニキャスト RIB に影響はありません。



注意

clear forwarding コマンドを実行すると、デバイス上の転送は中断されます。

FIB 内のエントリ（レイヤ 3 の不整合を含む）を消去するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>clear forwarding {ipv4 ipv6} route {* prefix} [vrf vrf-name] module [slot all] Example: switch# clear forwarding ipv4 route * module 1</pre>	<p>FIB から 1 つまたは複数のエントリを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> * : すべてのルート <i>prefix</i> : 任意の IP または IPv6 プレフィックス <p><i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。スロットの範囲は 1 ~ 26 です。</p>

ユニキャスト RIB の最大ルート数の設定

ルーティング テーブルで許可されている最大ルート数を設定できます。

手順の概要

1. **configure terminal**
2. **vrf context** *vrf-name*
3. **ipv4 unicast**
4. **maximum routes** *max-routes* [*threshold* [*reinstall threshold*] | **warning-only**]
5. (任意) **copy running-config startup-config**

手順の詳細

	コマンド	目的
ステップ 1	<pre>configure terminal Example: switch# configure terminal switch(config)#</pre>	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 2	<pre>vrf context vrf-name Example: switch(config)# vrf context Red switch(config-vrf)#</pre>	VRF を作成し、VRF コンフィギュレーション モードを開始します。

	コマンド	目的
ステップ3	ipv4 unicast Example: switch(config-vrf)# ipv4 unicast switch(config-vrf-af-ipv4)#	アドレスファミリー コンフィギュレーション モードに入ります。
ステップ4	maximum routes max-routes [threshold [reinstall threshold] warning-only] Example: switch(config-vrf-af-ipv4)# maximum routes 250 90	ルーティング テーブルで許可される最大ルート数を設定します。指定できる範囲は 1 ~ 4294967295 です。 次の項目を任意で指定できます。 <ul style="list-style-type: none"> • threshold : 警告メッセージをトリガーする最大ルート数のパーセンテージ。範囲は 1 ~ 100 です。 • warning-only : ルートの最大数を超えたときの警告メッセージを記録します。 • reinstall threshold : 以前に最大ルート数の制限を超過し、拒否されたルートを再インストールして、それらを再インストールするしきい値を指定します。しきい値の範囲は 1 ~ 100 です。
ステップ5	copy running-config startup-config Example: switch(config-vrf-af-ipv4)# copy running-config startup-config	(任意) この設定の変更を保存します。

ルートのメモリ要件の見積もり

一連のルートおよびネクストホップ アドレスが使用するメモリを見積もることができます。ルートのメモリ要件を見積もるには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
show routing {ipv6} memory estimate routes num-routes next-hops num-nexthops Example: switch# show routing memory estimate routes 5000 next-hops 2	ルートのメモリ要件を表示します。 <i>num-routes</i> の範囲は 1000 ~ 1000000 です。 <i>num-nexthops</i> の範囲は 1 ~ 16 です。

ユニキャスト RIB 内のルートの消去

ユニキャスト RIB から 1 つまたは複数のルートを消去できます。



注意

* キーワードはルーティングに破壊的な影響を与えます。

ユニキャスト RIB 内の 1 つまたは複数のエントリを消去するには、任意のモードで次のコマンドを使用します。

コマンド	目的
<pre>clear {ip ipv4 ipv6} route {* {route prefix/length}[next-hop interface]} [vrf vrf-name]</pre> <p>Example: switch(config)# clear ip route 10.2.2.2</p>	<p>ユニキャスト RIB とすべてのモジュール FIB から 1 つまたは複数のルートを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * : すべてのルート。 • <i>route</i> : 個々の IP または IPv6 ルート • <i>prefix/length</i> : 任意の IP または IPv6 プレフィックス • <i>next-hop</i> : ネストホップ アドレス • <i>interface</i> : ネストホップ アドレスに到達するためのインターフェイス <p><i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。</p>
<pre>clear routing [multicast unicast] [ip ipv4 ipv6] {* {route prefix/length}[next-hop interface]} [vrf vrf-name]</pre> <p>Example: switch(config)# clear routing ip 10.2.2.2</p>	<p>ユニキャスト RIB から 1 つまたは複数のルートを消去します。ルートのオプションは次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> • * : すべてのルート。 • <i>route</i> : 個々の IP または IPv6 ルート • <i>prefix/length</i> : 任意の IP または IPv6 プレフィックス • <i>next-hop</i> : ネストホップ アドレス • <i>interface</i> : ネストホップ アドレスに到達するためのインターフェイス <p><i>vrf-name</i> には最大 64 文字の英数字文字列を指定します。大文字と小文字は区別されます。</p>

ユニキャスト RIB および FIB の確認

ユニキャスト RIB および FIB 情報を表示するには、次のいずれかの作業を行います。

コマンド	目的
<code>show forwarding adjacency</code>	モジュールの隣接関係テーブルを表示します。
<code>show forwarding distribution {clients fib-state}</code>	FIB の分散情報を表示します。
<code>show forwarding interfaces module slot</code>	モジュールの FIB 情報を表示します。
<code>show forwarding {ip ipv4 ipv6} route</code>	FIB 内のルートを表示します。
<code>show {ip ipv6} adjacency</code>	隣接関係テーブルを表示します。
<code>show {ip ipv6} route</code>	ユニキャスト RIB から受け取った IPv4 または IPv6 ルートを表示します。
<code>show routing</code>	ユニキャスト RIB から受け取ったルートを表示します。

その他の関連資料

ユニキャスト RIB および FIB の管理に関連する詳細情報については、次の項を参照してください。

- [「関連資料」 \(P.14-10\)](#)

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
EEM の設定	『Cisco Nexus 9000 Series NX-OS System Management Configuration Guide』