



パフォーマンス ルーティング : Protocol Independent Route Optimization (PIRO)

Protocol Independent Route Optimization (PIRO) は、Performance Routing (PfR; パフォーマンスルーティング) で IP Routing Information Base (RIB; ルーティング情報ベース) の親ルート (完全一致ルート、またはそれより一致度が低いルート) を検索し、OSPF および IS-IS などの Interior Gateway Protocol (IGP; 内部ゲートウェイ プロトコル) を含む IP ルート環境に PfR を導入できる機能を導入しました。

機能情報の検索

このモジュールに記載されている機能の一部が、ご使用のソフトウェア リリースでサポートされていない場合があります。最新の機能情報および警告については、ご使用のプラットフォームおよびソフトウェア リリースのリリース ノートを参照してください。このモジュールで説明される機能に関する情報、および各機能がサポートされるリリースの一覧については、「[パフォーマンス ルーティング PIRO の機能情報](#)」(P.7) を参照してください。

Cisco Feature Navigator を使用すると、プラットフォーム、および Cisco ソフトウェア イメージの各サポート情報を検索できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

マニュアルの内容

- 「パフォーマンス ルーティング PIRO の概要」(P.2)
- 「パフォーマンス ルーティング PIRO の設定方法」(P.2)
- 「次の作業」(P.5)
- 「参考資料」(P.5)
- 「パフォーマンス ルーティング PIRO の機能情報」(P.7)

パフォーマンス ルーティング PIRO の概要

- [「Protocol Independent Route Optimization \(PIRO\)」 \(P.2\)](#)

Protocol Independent Route Optimization (PIRO)

PfR : Protocol Independent Route Optimization (PIRO) 機能が追加され、PfR でトラフィック クラスを識別および制御できるようになりました。PIRO の前に、PfR は BGP またはスタティック ルート データベースで、親ルート (正確に一致するルートまたはあいまいなルート) を持つトラフィック クラスのパスを最適化します。PIRO を使用して、PfR は親ルートの IP ルーティング情報ベース (RIB) を検索できます。これにより、OSPF や IS-IS などの内部ゲートウェイ プロトコル (IGP) を含む任意の IP ルーティング環境に PfR を導入することができます。

親ルートの検索は、BGP ルーティング データベースから始まります。ここで見つからなかった場合は、スタティック ルート データベースが検索されます。ここでも親ルートが見つからなかった場合は RIB が検索されます。RIB を検索して親ルートが見つかり、Policy-Based Routing (PBR; ポリシーベース ルーティング) を使用して、ルート制御がトラフィック クラスに適用され、ダイナミック ルート マップが作成されます。

PfR ルート制御モードがイネーブルの場合、PIRO をイネーブルにするために新たにカスタマー設定を行う必要ありません。

マスター コントローラで、**show pfr master prefix** コマンドを使用すると、出力に「RIB-PBR」として PIRO ルートが表示されます。PIRO 親ルートの特定および制御のデバッグの詳細については、[「Protocol Independent Route Optimization のルート制御変更の確認およびデバッグ」 \(P.2\)](#) を参照してください。

パフォーマンス ルーティング PIRO の設定方法

- [「Protocol Independent Route Optimization のルート制御変更の確認およびデバッグ」 \(P.2\)](#)

Protocol Independent Route Optimization のルート制御変更の確認およびデバッグ

PfR ルート制御モードがイネーブルの場合、PIRO をイネーブルにするために新たにカスタマー設定を行う必要ありません。親ルートが RIB に存在し、ポリシーベース ルーティングを使用して制御される PIRO ルートをデバッグする場合は、この任意のタスクのステップを実行します。すべてのステップは任意ですが、順番は任意ではありません。これらのステップから得られる情報では、トラフィック クラスに関連付けられた特定のプレフィクスが、PIRO を使用して識別されたか、または PfR によって制御されているかを確認できます。最初の 2 つの Command-Line Interface (CLI; コマンドライン インターフェイス) コマンドは、マスター コントローラで入力します。他のコマンドは、ボーダー ルータで入力します。

手順の概要

1. マスター コントローラから開始します。
2. **enable**
3. **show pfr master traffic-class**

4. ボーダー ルータに移動して、次のステップを開始します。
5. **enable**
6. **show ip route**
7. **show route-map dynamic**
8. **show ip access-list dynamic**
9. **debug pfr border routes {bgp | static | piro [detail]}**

手順の詳細

ステップ 1 マスター コントローラから開始します。

ステップ 2 **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。

```
Router> enable
```

ステップ 3 **show pfr master traffic-class**

このコマンドは、PfR マスター コントローラにより監視および制御されるトラフィック クラスに関する情報を表示するときに使用されます。このコマンドの出力には、トラフィック クラスの送信先 IP アドレスおよびプレフィクス長、このトラフィック クラスに関連付けられるプレフィクスがルーティングされる際のボーダー ルータの IP アドレスおよびインターフェイス、トラフィック クラスの状態、プロトコルに関する情報が示されます。この例では、プレフィクス 10.1.1.0 に表示されるプロトコルは RIB-PBR です。つまり、トラフィック クラスの親ルートが RIB に存在し、ポリシーベース ルーティングがプレフィクスの制御に使用されています。このステップでは、次のタスクに関連する構文だけを示します。 **show pfr master prefix** コマンドを使用しても同様の情報を表示できます。

```
Router# show pfr master traffic-class
```

```
OER Prefix Statistics:
Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),
P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),
MOS - Mean Opinion Score
Los - Packet Loss (packets-per-million), Un - Unreachable (flows-per-million),
E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable
U - unknown, * - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all
# - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix
% - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied
```

DstPrefix	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix			
Flags	State	Time	CurrBR	CurrI/F	Protocol				
PasSDly	PasLDly	PasSUn	PasLUn	PasSLos	PasLLos	EBw	IBw		
ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSLos	ActLLos		
10.1.1.0/24		N defa	N	N	N N				
		INPOLICY	0	10.2.1.2	Et4/2	RIB-PBR			
	N	N	N	N	N	N	N		
	1	1	0	0	N	N	N		

ステップ 4 ボーダー ルータに移動して、次のステップを開始します。

次のコマンドは、マスター コントローラではなく、ボーダー ルータで入力します。

ステップ 5 **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。プロンプトが表示されたら、パスワードを入力します。

```
Router> enable
```

ステップ 6 show ip route

ルーティング テーブルの現在の状態を表示します。このコマンドを使用すると、親ルートが RIB に存在するか確認できます。

```
Router# show ip route

Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.1.1.0 is directly connected, Ethernet4/1
    192.168.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O       192.168.50.0 [110/20] via 10.10.10.3, 00:20:32, Ethernet2/2
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 4 masks
O       10.1.4.1/32 [110/31] via 10.40.40.2, 00:20:32, Ethernet4/2
O       10.1.5.1/32 [110/31] via 10.40.40.2, 00:20:32, Ethernet4/2
O       10.1.6.1/32 [110/31] via 10.40.40.2, 00:20:32, Ethernet4/2
B       10.1.1.0/24 [20/0] via 10.40.40.2, 00:38:08
    10.1.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O       10.1.1.0 [110/40] via 10.40.40.2, 00:20:33, Ethernet4/2
```

ステップ 7 show route-map dynamic

ダイナミック ルート マップを表示しても、ルート制御が PIRO ルートにどのように適用されるか確認できます。このダイナミック ルート マップの出力では、アクセス リストは **pfr#6** という名前です。このステップでは、次のタスクに関連する構文だけを示します。

```
Router# show route-map dynamic

route-map OER-04/21/09-21:42:55.543-6-OER, permit, sequence 0, identifier 1755354068
  Match clauses:
    ip address (access-lists): pfr#6
  Set clauses:
    ip next-hop 10.40.40.2
    interface Ethernet4/2
  Policy routing matches: 2314 packets, 138840 bytes
  Current active dynamic routemaps = 1
```

ステップ 8 show ip access-list dynamic

このコマンドは、このボーダー ルータで作成されるダイナミック IP アクセス リストを表示します。この出力では、**pfr#6** という名前のダイナミック アクセス リストが表示されます。これは、プレフィクス 10.1.1.0 のトラフィックがこのボーダー ルータを介してルーティングされることを許可します。アクセス リスト **pfr#6** は、前のステップの **show route-map dynamic** コマンドで識別されました。このステップでは、次のタスクに関連する構文だけを示します。

```
Router# show ip access-list dynamic

Extended IP access list pfr#6
  1073741823 permit ip any 10.1.1.0 0.0.0.255 (2243 matches)
```

ステップ 9 debug pfr border routes {bgp | static | piro [detail]}

このコマンドは、ボーダー ルータで入力します。このコマンドは、RIB で親ルートが特定された場合に、親ルートの検索と既存の親ルートへのルート変更をデバッグするときに使用されます。この例では、詳細なデバッグ情報は、ステップ 2 の出力で示されるプレフィクス 10.1.1.0 の親ルートが RIB にあり、アプリケーションを制御するルート マップが作成されることを示しています。スタティックおよび BGP ルート制御、詳細なボーダー PBR デバッグもアクティブであることに注意してください。

```
Router# debug pfr border routes piro detail
```

```
Apr 21 21:41:25.667: PFR PIRO: Parent lookup found parent 10.1.1.0, mask 24, nexthop
10.40.40.2
Apr 21 21:42:55.539: OER STATIC: No parent found, network 10.1.1.0/24
Apr 21 21:42:55.539: PFR PIRO: Control Route, 10.1.1.0/24, NH 0.0.0.0, IF Ethernet4/2
Apr 21 21:42:55.539: PFR PIRO: Parent lookup found parent 10.1.1.0, mask 24, nexthop
10.40.40.2
Apr 21 21:42:55.539: OER BR PBR(det): control app: 10.1.1.0/24, nh 0.0.0.0, if
Ethernet4/2, ip prot 256, dst opr 0, src opr 0, 0 0 0 0, src net 0.0.0.0/0, dscp 0/0
Apr 21 21:42:55.543: OER BR PBR(det): Create rmap 65DC1CE8
Apr 21 21:42:55.547: PFR PIRO: Parent lookup found parent 10.1.1.0, mask 24, nexthop
10.40.40.2
```

次の作業

他のパフォーマンス ルーティング機能の詳細または一般的な概念に関する資料については、「[関連資料](#)」(P.5) に記載の資料を参照してください。

参考資料

関連資料

関連項目	参照先
Cisco IOS コマンド	『 Cisco IOS Master Commands List, All Releases 』
Cisco Pfr コマンド (コマンド構文の詳細、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト、使用上の注意事項、および例)	『 Cisco IOS Performance Routing Command Reference 』
ベーシック Pfr 設定	「 Configuring Basic Performance Routing 」 モジュール
アドバンスド Pfr の設定	「 Configuring Advanced Performance Routing 」 モジュール
パフォーマンス ルーティングの運用フェーズを理解するために必要な概念	「 Understanding Performance Routing 」 モジュール
Pfr 機能の位置	「 Cisco IOS Performance Routing Features Roadmap 」 モジュール

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
<p>右の URL にアクセスして、シスコのテクニカル サポートを最大限に活用してください。</p> <p>以下を含むさまざまな作業にこの Web サイトが役立ちます。</p> <ul style="list-style-type: none">・テクニカル サポートを受ける・ソフトウェアをダウンロードする・セキュリティの脆弱性を報告する、またはシスコ製品のセキュリティ問題に対する支援を受ける・ツールおよびリソースへアクセスする<ul style="list-style-type: none">- Product Alert の受信登録- Field Notice の受信登録- Bug Toolkit を使用した既知の問題の検索・Networking Professionals (NetPro) コミュニティで、技術関連のディスカッションに参加する・トレーニング リソースへアクセスする・TAC Case Collection ツールを使用して、ハードウェアや設定、パフォーマンスに関する一般的な問題をインタラクティブに特定および解決する <p>この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。</p>	<p>http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html</p>

パフォーマンス ルーティング PIRO の機能情報

表 1 に、この機能のリリース履歴を示します。

プラットフォームのサポートおよびソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator を使用すると、ソフトウェア イメージがサポートする特定のソフトウェア リリース、機能セット、またはプラットフォームを確認できます。Cisco Feature Navigator には、<http://www.cisco.com/go/cfn> からアクセスしてください。Cisco.com のアカウントは必要ありません。



(注) 表 1 には、一連のソフトウェア リリースのうち、特定の機能が初めて導入されたソフトウェア リリースだけが記載されています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

表 1 パフォーマンス ルーティング PIRO の機能情報

機能名	リリース	機能情報
PfR : Protocol Independent Route Optimization (PIRO)	12.2(33)SRE 12.4(24)T	PIRO は、PfR で IP ルーティング情報ベース (RIB) の親ルート (完全一致ルート、またはそれより一致度が低いルート) を検索し、OSPF および IS-IS などの内部ゲートウェイ プロトコル (IGP) を含む IP ルート環境に PfR を導入できる機能を導入しました。 debug pfr border routes および show pfr master prefix コマンドが、この機能によって変更されました。

Cisco and the Cisco Logo are trademarks of Cisco Systems, Inc. and/or its affiliates in the U.S. and other countries. A listing of Cisco's trademarks can be found at www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1005R)

このマニュアルで使用している IP アドレスおよび電話番号は、実際のアドレスおよび電話番号を示すものではありません。マニュアル内の例、コマンド出力、ネットワーク トポロジ図、およびその他の図は、説明のみを目的として使用されています。説明の中に実際のアドレスおよび電話番号が使用されていたとしても、それは意図的なものではなく、偶然の一致によるものです。

Copyright © 2010 Cisco Systems, Inc.
All rights reserved.

Copyright © 2010–2011, シスコシステムズ合同会社.
All rights reserved.

