

BGP の AIGP メトリック属性の設定

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[背景説明](#)

[AIGP Metric属性概要](#)

[BGP ベストパス選択アルゴリズムへの変更](#)

[重要な考慮事項](#)

[レガシー ルータのためのソリューション](#)

[設定](#)

[AIGP 属性の伝達を有効にしてください](#)

[AIGP を起こしてください](#)

[均衡を破った AIGP をディセーブルにするノブ](#)

[レガシー ルータのためのソリューション](#)

[コミュニティを要する AIGP の変換](#)

[MED への AIGP の変換](#)

[確認](#)

[トラブルシューティング](#)

概要

この資料に Cisco IOS[®] の Border Gateway Protocol (BGP) によって運ばれる集められた Interior Gateway Protocol (AIGP) metric属性を設定する方法を記述されています。

前提条件

要件

このドキュメントに関しては個別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。

本書の情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されたものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期（デフォルト）設定の状態から起動しています。稼働中のネットワークで作業を行う場合、コマンドの影響について十分に理解したうえで作業してください。

背景説明

このセクションは使用に関して AIGP metric属性の概要およびいくつかの重要な考慮事項を提供します。

AIGP Metric属性概要

会社はネットワークが多重 Interior Gateway Protocols (IGP) と分割される 1 BGP 自律システムのネットワーク設計を、それぞれ設定することを望むかもしれません。これはネットワークが 1 IGP には大きすぎるようになるスケーラビリティの理由で使用されます。BGP は IGP によって他では運ばれるいくつかのルーティングを運ぶときスケーリングを助けます。ソリューションは 1 つの管理コントロール以下の異なる BGP 自律システムのネットワークのために AIGP を使用する意図されています。

次に例を示します。

エンド ツー エンドサービスは Multi Protocol Label Switching (MPLS) VPN です。ネットワークに多数の Provider Edge (PE) ルータがあるとき、IGP は余りにも多くのルーティングを運ぶ必要があります。ソリューションは PE ルータのループバックインターフェイスを運んで BGP をもらうことです。ソリューションは MPLS ラベル スイッチド パス (LSP) は確認するために使用される中断したエンドツーエンドではないことを *BGP IPv4 + ラベル* を使用することです。異なる IGP ドメインを接続するこれは RFC 3107 が PE ルータとボーダールータの間で使用されることを意味します。

このソリューションにおいての問題はもはやネットワーク全体全体動作する 1 IGP がないのでボーダールータか PE ルータが最も短いメトリック エンドツーエンドに基づいてもはやベストパスについてのデシジョンを、作ることができないことです。この問題へのソリューションは集められた *IGP Metric属性* か *AIGP metric属性* 呼ばれる新しい BGP 属性です。この BGP 非他動属性は BGP スピーカーがそれらのパスのためのエンドツーエンド メトリックのナレッジを受け取るようにパスのための集められたメトリックを運びます。

BGP スピーカーは AIGP metric属性の現在の値にネクスト・ホップ メトリックにルートが転送される前にルートを追加する必要があります。

注: 1 ルートのためのパスの比較はローカルプリファレンスの比較の直後に実行された。
BGP ベストパス選択アルゴリズムについての [BGP ベストパス選択アルゴリズム](#) Cisco ドキュメントを詳細については参照して下さい。

このソリューションは Multi Exit Discriminator (MED) が IGP メトリックに設定されるソリューションに類似したです。ただし、この場合、ステップ 6 (最も低い MED) はベストパスを決定します。このステップはステップ 4 の後に最短パスがベストパスを決定するところに、来ます。ベストパスは頻繁に既にステップ 6 が達する前に見つけ出しています。AIGP ソリューションによって、正常な BGP 決定はルートはローカルでアドバタイズされたかどうか判別するために AIGP が後ステップ 3 チェックされたように変更されます。もし違ったら *always-compare-med*

値がイネーブルになる必要があることを隣接自律システム (ASs) は BGPスピーカーによって、それ意味しますピアリングします。

BGP のための集められた IGP Metric属性である AIGP metric属性は RFC 7311 で規定されます。コスト コミュニティの AIGP メトリック値を運ぶために、ドラフト `retana idr aigp コスト コミュニティ` (集められた IGP メトリックを運ぶコスト コミュニティの使用) で規定される手順は使用されます。

注: 帰因する BGP AIGP メトリックは異なるルーティング ドメインが BGP によって相互接続されるネットワークで最適なルーティングを提供します。

BGP ベストパス選択アルゴリズムへの変更

AIGP が使用されるとき、BGP ベストパス選択アルゴリズムへのこれらの変更を行います:

- BGP ベストパス選択アルゴリズムはおよびネクスト ホップの確認が有効だった後ステップ 3 (ローカルでアドバタイズされた ルート) の直後の AIGP を比較するために修正されます。
- ルータが AIGP パスに対して AIGP パスを考慮するとき、AIGP メトリックの値はネクスト・ホップの方のメトリックに追加されます。
- ルータが非AIGP パスに対して AIGP パスを考慮するとき、BGP は AIGP 属性のパスをデフォルトで選びます。
- 最も低い IGP メトリックが BGP ネクスト ホップと比較されるとき、AIGP コストは考慮に入れられます。
- ネクスト ホップの方のルートに AIGP メトリックがある場合、メトリックはネクスト ホップの方の IGP メトリックに追加されます。この合計はルートのための新しい IGP メトリック (内部コスト) です。これは BGPルートが別の BGPルートに回帰的であると発生します。

重要な考慮事項

ネットワークの IGP が異なる型 (Open Shortest Path First (OSPF)、Intermediate System-to-Intermediate System (IS-IS)、Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)) なら、AIGP 属性の使用に起因するメトリックが一貫したか良識がある結果をもたらすことはまずないです。同じ IGP が異なるドメインで使用される場合、一貫性のある結果を保証するために同じメトリック設定は使用する必要があります。

マルチパスの間で (AIGP によって得られるメトリックに基づいて) 決定する機能を持つボーダールータか PE ルータのためにそれらは最初にマルチパスを受け取る必要があります。従って、追加パス (追加パス) を使用可能にするためにまたは最もよい *External BGP* 機能をアドバタイズするために必要となるかもしれません。

AIGP のためにイネーブルになっているおよびない別々のアップデート グループに BGPピアは置かれます BGPピア。さらに、コスト コミュニティの AIGP のためにイネーブルになっている別々のアップデート グループへの BGPピアは置かれます。

レガシー ルータのためのソリューション

AIGP (レガシー ルータ) が可能ではないネットワークにルータがあれば、2 つの可能な解決策があります:

- ルータはコスト コミュニティに AIGP を変換し、ルートに接続し、レガシー ルータにルートをアドバタイズできます。
- ルータは MED に AIGP を変換し、ルートに接続し、レガシー ルータにルートをアドバタイズできます。

設定

このセクションは AIGP metric 属性を設定する方法を記述します。

AIGP 属性のイネーブル 伝達

AIGP は Internal BGP (iBGP) のために明示的にイネーブルになっている必要があり、`neighbor ip-address aigp` との external BGP (eBGP) セッションは命じます。

これは AIGP が BGPピアのためにイネーブルになっているかどうか確かめる方法をです:

```
P3#show bgp ipv4 unicast neighbors 10.1.9.2 | in AIGP
^
For address family: IPv4 Unicast
^
  AIGP is enabled
^
```

AIGP を起こして下さい

AIGP はメトリック IGP または値に設定することができます。また、AIGP はルート マップによって IGP のだけいくつかの特定ルートのために設定することができます。AIGP の発信元が IGP メトリックの変更を見るとき、影響を受けたルーティングの新しい AIGP 値の新しい BGP 更新を送信する必要があります。

AIGP メトリックはメトリック IGP または任意 32ビット値に自動的に設定することができます:

```
P1(config-route-map)#set aigp-metric ?
<0-4294967295> manual value
igp-metric      metric value from rib
```

この例に AIGP を IGP ルートのメトリックにメトリック設定する方法を示されています:

```
ip prefix-list loopback seq 5 permit 10.100.1.1/32
!
route-map redistribute-loopback permit 10
match ip address prefix-list loopback
set aigp-metric igp-metric
```

均衡を破った AIGP をディセーブルにするノブ

このノブがイネーブルになっている場合、BGP はパスの両方に AIGP metric属性がなければ均衡を破った AIGP を使用しません。これは 1 パスに AIGP 属性がないとき AIGP 属性が 2 つのパス間のベストパス 選択過程の間に評価されないことを意味します。

次に例を示します。

```
ip prefix-list loopback seq 5 permit 10.100.1.1/32
!
route-map redistribute-loopback permit 10
match ip address prefix-list loopback
set aigp-metric igp-metric
```

レガシー ルータのためのソリューション

ルータ PE2 が AIGP metric属性 (それであるレガシー ルータ サポートする) をソフトウェアを備えなければ、使用できる 2 つのソリューションがあります。

コミュニティを要する AIGP の変換

IGP を変換するためにルータ P3 および P4 を要しますコストにルータがレガシーにルータをアダプタイズできるコミュニティを設定して下さい:

```
P3#show run | beg router bgp
router bgp 65000
address-family ipv4
  neighbor 10.1.9.2 activate
  neighbor 10.1.9.2 send-community both
  neighbor 10.1.9.2 aigp send cost-community 100 poi igp-cost transitive
```

```
P4#show run | beg router bgp
router bgp 65000
address-family ipv4
  neighbor 10.1.10.2 activate
  neighbor 10.1.10.2 send-community both
  neighbor 10.1.10.2 aigp send cost-community 100 poi igp-cost transitive
```

extended community を送信 するために送信 するルータを許可して下さい。これは BGPピアのための両方の属性 (隣接 x.x.x.x 送信コミュニティ) 拡張される送信コミュニティか送信コミュニティを規定 する必要があることを意味します。

次に例を示します。

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 6
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    6
  Refresh Epoch 2
  65000 65001
    10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
```

```
Extended Community: Cost(transitive):igp:100:6
mpls labels in/out 17/16
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
Refresh Epoch 15
65000 65001
10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
Origin incomplete, localpref 100, valid, external
Extended Community: Cost(transitive):igp:100:11
mpls labels in/out 17/30
rx pathid: 0, tx pathid: 0
```

示されているように、ルータ PE2 はベストパスとして低価格のパスを (100:11 vs 100:6) 選びました。

MED への AIGP の変換

IGP を変換するためにルータ P3 および P4 を要しますルータがレガシーにルータをアドバタイズできる MED に設定して下さい。

ルータ P3 の設定はここにあります:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.9.2 activate
neighbor 10.1.9.2 send-community both
neighbor 10.1.9.2 aigp send med
```

ルータ P4 の設定はここにあります:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.10.2 activate
neighbor 10.1.10.2 send-community both
neighbor 10.1.10.2 aigp send med
```

確認

コマンドのデバッグ `bgp ipv4 unicast 更新` の出力は AIGP metric 属性の使用方法を表示したものです:

```
PE2#
BGP(0): 10.1.9.4 rcvd UPDATE w/ attr: nexthop 10.1.9.4, origin ?, aigp-metric 22,
merged path 65000 65001, AS_PATH
```

この資料の [AIGP Metric 属性 概観のセクション](#) で提供されるイメージを表示するとき、ルータ P1 および P4 間のリンク ネットワーク AS 6500 のリンクすべてに 10 の OSPF コストがあることがわかり、P2 と P3 間で 100 の OSPF コストを持てば、ルータ P3 および P1 間のリンクに 5 のコストがあります。

これはルータ P3 で見られるように 10.100.1.1/32 のためのルート、です:

```
P3#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 9
Paths: (2 available, best #1, table default)
```

```
Additional-path-install
Path advertised to update-groups:
 5
Refresh Epoch 5
65001
 10.100.1.3 (metric 6) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
  Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
  mpls labels in/out 29/16
  rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x0
Path not advertised to any peer
Refresh Epoch 5
65001
 10.100.1.5 (metric 21) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
  Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, backup/repair, all
  Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
  mpls labels in/out 29/16
  rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x1
```

これはルータ P4 で見られるように 10.100.1.1/32 のためのルート、です:

```
P4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 9
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Additional-path-install
  Path not advertised to any peer
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.3 (metric 16) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
     Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, backup/repair, all
     Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7
     mpls labels in/out 29/16
     rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x1
  Path advertised to update-groups:
    35
  Refresh Epoch 5
  65001
    10.100.1.5 (metric 11) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
     Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
     Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
     mpls labels in/out 29/16
     rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x0
```

これはルータ PE2 で見られるように 10.100.1.1/32 のためのルート、です:

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 4
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Advertised to update-groups:
    5
  Refresh Epoch 1
  65000 65001
    10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
     Origin incomplete, localpref 100, valid, external
     mpls labels in/out 18/17
     rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  65000 65001
    10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
     Origin incomplete, localpref 100, valid, external, best
     mpls labels in/out 18/30
     rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

ルータ P3 のベストパスはネクスト ホップとしてルータ P1 との IGP メトリック 6 のパス、です。ルータ P4 のベストパスはネクスト ホップとしてルータ P2 との IGP メトリック 11 のパス、です。ルータ P3 および P4 はルータ PE2 の方のベストパスを送信します。ルータ PE2 はルータ PE2 の BGP パスの両方が非常に類似したであり、ステップ 10 がタイブレーカーだったので決定された最もよいものとしてルータ P4 からのパスを選びます、: 勝たれる最も古い外部パス。これはルータ PE2 からのルータ PE1 へのトラフィックがパス PE2-P4-P2-PE1 を選択することを意味します。ただし IGP が要すると考慮するとき、最も短く全面的なパスは PE2-P3-P1-PE1 です。

ルータ PE2 の方のルータ P3 および P4 の AIGP metric属性を確認するために続く情報を使用して下さい (10.100.1.7):

ルータ P3 のための出力はここにあります:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
  bgp additional-paths select all
  bgp additional-paths receive
  bgp additional-paths install
  neighbor 10.1.9.2 activate
  neighbor 10.1.9.2 aigp
  neighbor 10.1.9.2 send-label
  neighbor 10.100.1.7 activate
  neighbor 10.100.1.7 aigp
  neighbor 10.100.1.7 next-hop-self
  neighbor 10.100.1.7 send-label
```

ルータ P4 のための出力はここにあります:

```
router bgp 65000
address-family ipv4
  bgp additional-paths select all
  bgp additional-paths receive
  bgp additional-paths install
  neighbor 10.1.10.2 activate
  neighbor 10.1.10.2 aigp
  neighbor 10.1.10.2 send-label
  neighbor 10.100.1.7 activate
  neighbor 10.100.1.7 aigp
  neighbor 10.100.1.7 next-hop-self
  neighbor 10.100.1.7 send-label
```

ルータ P3 が今次のものを持っていることがわかります:

```
P3#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 30
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Additional-path-install
  Path not advertised to any peer
  Refresh Epoch 11
  65001
    10.100.1.5 (metric 21) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)
      Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal,
      backup/repair, all
      Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7
      mpls labels in/out 28/31
      rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x1
      Path advertised to update-groups:
```


5

Refresh Epoch 11

65001

10.100.1.3 (**metric 6**) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)

Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal, **best**

Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7

mpls labels in/out 28/30

rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x0

ルータ P4 は今次のものを持っています:

P4#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1

BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 30

Paths: (2 available, best #1, table default)

Additional-path-install

Path advertised to update-groups:

35

Refresh Epoch 11

65001

10.100.1.5 (**metric 11**) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)

Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal, **best**

Originator: 10.100.1.5, Cluster list: 10.100.1.7

mpls labels in/out 16/31

rx pathid: 0x1, tx pathid: 0x0

Path not advertised to any peer

Refresh Epoch 11

65001

10.100.1.3 (metric 16) from 10.100.1.7 (10.100.1.7)

Origin incomplete, aigp-metric 0, metric 0, localpref 100, valid, internal,

backup/repair, all

Originator: 10.100.1.3, Cluster list: 10.100.1.7

mpls labels in/out 16/30

rx pathid: 0x0, tx pathid: 0x1

ルータ P3 および P4 のパスのための IGP メトリックは変更しませんでした。ルータ PE2 はルータ P3 および P4 から今 AIGP 属性のルーティングを受け取ります。

ルータ PE2 は 2 つのパスを見ます。各パスに AIGP 属性があり、最も低い AIGP metric 属性のパスは今勝ちます:

PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1

BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 6

Paths: (2 available, best #1, table default)

Advertised to update-groups:

5

Refresh Epoch 1

65000 65001

10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)

Origin incomplete, **aigp-metric 6**, localpref 100, valid, external, **best**

mpls labels in/out 18/17

rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

Refresh Epoch 1

65000 65001

10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)

Origin incomplete, **aigp-metric 11**, localpref 100, valid, external

mpls labels in/out 18/30

rx pathid: 0, tx pathid: 0

パスがルータ P3 から届くパスより長ければルータ PE2 のルータ P4 から届く、ルータ PE2 はまだ推奨としてルータ P3 からのパスを選びます。ルータ P3 がルート マップおよびように付加によって 1 によってアドバタイズするパスを増加できます。

```
router bgp 65000
address-family ipv4
neighbor 10.1.9.2 route-map as_path out
```

```
route-map as_path permit 10
set as-path prepend last-as 1
```

ルータ PE2 に今 1 余分次のルータ P3 からのルートが AS パスあります:

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 7
Paths: (2 available, best #1, table default)
  Advertised to update-groups:
    5
  Refresh Epoch 1
  65000 65001 65001
    10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
      Origin incomplete, aigp-metric 6, localpref 100, valid, external, best
      mpls labels in/out 18/nolabel
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
  Refresh Epoch 1
  65000 65001
    10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
      Origin incomplete, aigp-metric 11, localpref 100, valid, external
      mpls labels in/out 18/30
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
```

AIGP metric属性が理由で、ルータ PE2 はまだ推奨としてルータ P3 からのパスを選びます。AIGP チェックは AS パス長がチェックされる前に実行された。

ルータ PE2 の方のルータ P4 の AIGP を送信する機能を取除く場合ルータ PE2 はルータ P4 から AIGP metric属性なしでパスを受け取ります。ただし、ルータ PE2 にまだ AIGP のルータ P3 からのパスがあります。ルータ PE2 は AIGP なしでパス上の AIGP のパスを選び、推奨としてルータ P3 からのパスを選びます:

```
PE2#show bgp ipv4 unicast 10.100.1.1
BGP routing table entry for 10.100.1.1/32, version 2
Paths: (2 available, best #2, table default)
  Advertised to update-groups:
    6
  Refresh Epoch 1
  65000 65001
    10.1.10.6 from 10.1.10.6 (10.100.1.6)
      Origin incomplete, localpref 100, valid, external
      mpls labels in/out 17/30
      rx pathid: 0, tx pathid: 0
  Refresh Epoch 1
  65000 65001 65001
    10.1.9.4 from 10.1.9.4 (10.100.1.4)
      Origin incomplete, aigp-metric 6, localpref 100, valid, external, best
      mpls labels in/out 17/nolabel
      rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

注: ルータ PE2 に BGP ベストパス 選択過程の間に AIGP を無視してほしい場合 `bgp bestpath aigp ignore` コマンドを設定して下さい。

トラブルシューティング

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。