

最適ルーティングの実現と BGP メモリ消費の削減

目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[背景説明](#)

[BGP ルータは完全な BGP ルーティングテーブルを受け取る](#)

[着信 AS_PATH フィルタリストで設定される BGP ルータ](#)

[メモリ関連の問題のトラブルシューティング](#)

[結論](#)

[関連情報](#)

概要

この文書では、複数のインターネット サービス プロバイダー (ISP) に接続する企業ネットワークで、高度な最適ルーティングを実現するとともに Border Gateway Protocol (BGP; ボーダー ゲートウェイ プロトコル) ルータのメモリ要件を最小化する方法を説明します。これは、ISP から完全な BGP ルーティング テーブルを受信する代わりに、ISP およびその直接接続の自律システム (AS) が起源のルートだけを受け入れる AS_PATH フィルタを使用することで実現します。

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。

背景説明

このセクションでは、次のネットワーク ダイアグラムを例として使用します。例では、ルータ 1 およびルータ 2 で ISP のルーティングおよび直接接続された自律システムのルーティングを受け付けるために着信 BGP更新をフィルタリングします。ルータ 1 は ISP-A のルートおよび直接接続の AS である C1 のルートを受け入れます。同様に、ルータ 2 は ISP-B と C2 のルートを受け入れます。ISP およびその顧客の AS に属さない残りのネットワークは、企業のルーティング ポリシーに応じて ISP-A または ISP-B に向かうデフォルト ルートに従います。

ISP からの約 100,000 のルートを格納した完全な BGP ルーティング テーブルをルータ 1 で受信する場合のメモリ使用率と、ルータ 1 で着信 AS_PATH フィルタを適用した場合のメモリ使用率を比較観察できます。

注: 全供給データを構成する実際のプレフィックスの数は、ここで使用されている数とは異なります。この文書では例の値が使用されています。BGP テーブル全体を構成するプレフィックスの数を確認するには、ルート サーバが役立ちます (ルート サーバに関する詳細については、Traceroute.org を参照して下さい。)

BGP ルータは完全な BGP ルーティングテーブルを受け取る

これはルータ 1 の設定です。

```
ルータ 1
hostname R1
!
router bgp XX
  no synchronization
  neighbor 157.x.x.x remote-as 701
  neighbor 157.x.x.x filter-list 80 out
!
ip as-path access-list 80 permit ^$
!
end
```

show ip bgp summary コマンドの出力には、ISP-A (BGP 隣接ルータ 157.x.x.x) から 98,410 のプレフィックスを受信したことが示されています。

```
R1# show ip bgp summary BGP router identifier 65.yy.yy.y, local AS number XX BGP table version
is 611571, main routing table version 611571 98769 network entries and 146299 paths using
14847357 bytes of memory 23658 BGP path attribute entries using 1419480 bytes of memory 20439
BGP AS-PATH entries using 516828 bytes of memory 0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of
memory 5843 BGP filter-list cache entries using 70116 bytes of memory BGP activity
534001/1904280 prefixes, 2371419/2225120 paths, scan interval 15 secs Neighbor V AS MsgRcvd
MsgSent TblVer InQ OutQ Up/Down State/PfxRcd 165.yy.yy.a 4 6xx9 32962 826287 611571 0 0 01:56:13
1 165.yy.yy.b 4 6xx9 32961 855737 611571 0 0 01:56:12 1 165.yy.yy.c 4 6xx9 569699 865164 611571
1 0 01:55:39 47885 157.x.x.x 4 701 3139774 262532 611571 0 0 00:07:24 98410
```

show ip route summary コマンドの出力には、このルーティング テーブルに 80,132 の BGP ルートが組み込まれていることが示されています。

```
R1# show ip route summary IP routing table name is Default-IP-Routing-Table(0) Route Source
Networks Subnets Overhead Memory (bytes) connected 0 4 256 576 static 0 1 64 144 eigrp 6 0 5 768
720 bgp XX 80132 18622 6320256 14326656 External: 87616 Internal: 11138 Local: 0 internal 854
994056 Total 80986 18632 6321344 15322152
```

次のコマンドでは BGP プロセスが RAM 内で占有するメモリ容量が示されます。

```
R1# show processes memory | begin BGP PID TTY Allocated Freed Holding Getbufs Retbufs Process 73
0 678981156 89816736 70811036 0 0 BGP Router 74 0 2968320 419750112 61388 1327064 832 BGP I/O 75
0 0 8270540 9824 0 0 BGP Scanner 70882248 Total BGP 77465892 Total all processes
```

BGP プロセスは約 71 MB のメモリを占有しています。

着信 AS_PATH フィルタリストで設定される BGP ルータ

この例では、ISP-A および直接接続された自律システムによって起きるルーティングを受け付けるためにインバウンドフィルタ リストを追加します。例では、ISP-A はデフォルト ルート アドバタイジングです (0.0.0.0) external BGP (eBGP) によって、そうフィルタリストを渡さないルーティングは ISP-A の方にデフォルト ルートに続きます。これはフィルタリストを設定するための設定です:

```
ルータ 1
-----
hostname R1
!
router bgp XX
  no synchronization
  .
  neighbor 157.x.x.x remote-as 701
  neighbor 157.x.x.x filter-list 80 out
  neighbor 157.x.x.x filter-list 85 in
  !--- This line filters inbound BGP updates. ! ip as-path
access-list 80 permit ^$ ip as-path access-list 85
permit ^701_[0-9]*$ !--- The AS_PATH filter list filters
ISP and the !--- directly connected autonomous system
routes. ! end
```

次の show ip bgp summary コマンド出力は、ISP-A (隣接ルータ 157.xx.xx.x) から受信した 31,667 のプレフィックスを示しています。

```
R1# show ip bgp summary BGP router identifier 165.yy.yy.y, local AS number XX BGP table version
is 92465, main routing table version 92465 36575 network entries and 49095 paths using 5315195
bytes of memory 4015 BGP path attribute entries using 241860 bytes of memory 3259 BGP AS-PATH
entries using 78360 bytes of memory 0 BGP route-map cache entries using 0 bytes of memory 4028
BGP filter-list cache entries using 48336 bytes of memory BGP activity 1735069/3741144 prefixes,
4596920/4547825 paths, scan interval 15 secs Neighbor V AS MsgRcvd MsgSent TblVer InQ OutQ
Up/Down State/PfxRcd 165.yy.yy.a 4 6319 226694 1787061 92465 0 0 17:31:04 1 165.yy.yy.b 4 6319
226814 1806986 92465 0 0 19:51:53 1 165.yy.yy.c 4 6319 1041069 1822703 92465 0 0 19:44:52 17424
157.xx.xx.x 4 701 14452518 456341 92465 0 0 19:51:37 31667
```

show ip route summary コマンドの出力は、このルーティング テーブルに 27,129 の BGP ルートがあることを示しています。

```
R1# show ip route summary IP routing table name is Default-IP-Routing-Table(0) Route Source
Networks Subnets Overhead Memory (bytes) connected 0 4 256 576 static 0 1 64 144 eigrp 6319 0 6
896 864 bgp 6319 27129 9424 2339392 5299332 External: 19134 Internal: 17419 Local: 0 internal
518 602952 Total 27647 9435 2340608 5903868
```

BGP プロセスで使用されるメモリは次の出力のとおり、約 28 MB です。

```
R1# show processes memory | include BGP PID TTY Allocated Freed Holding Getbufs Retbufs Process
73 0 900742224 186644540 28115880 0 0 BGP Router 74 0 5315232 556232160 6824 2478452 832 BGP I/O
75 0 0 39041008 9824 0 0 BGP Scanner 28132528 Total BGP 34665820 Total all memory
```

メモリ関連の問題のトラブルシューティング

BGPプロセスに使用されるメモリをチェックするために show processes memory を使用して下さい | bgp コマンドを含んで下さい。次に、メモリの使用過多に起因する一般的な問題を示します。

- メモリアロケーション障害 "%SYS-2-MALLOCFAIL"。このエラーメッセージに関する詳細については、[メモリの問題のトラブルシューティング](#)資料を参照して下さい。
- Telnet セッションの拒否。
- いくつかの show コマンドからの出力無し。
- 「Low on memory」エラー メッセージが出力される。
- コンソールにメッセージ「Unable to create EXEC - no memory or too many processes」が出力される。
- ルータがハングする。または、コンソールがまったく応答しない。詳細については、資料 [トラブルシューティング:Cisco ルータで CPU 使用率が高い場合](#)を参照して下さい。
- BGP 関連のデバッグを実行する場合、それにより通常また BGP による記憶誤りという結果に終る場合がある余分なメモリ消費を引き起こします。BGP のためのデバッグは必要とならない場合慎重に実行する必要があり、避けることです。

1 人の BGPピアからの完全なグローバルBGPルーティングテーブルを保存するために、ルータの RAM の最低 512 MB か 1 GB を持っていることが最善です。RAM の 256 MB が使用される場合、より多くのルートフィルタを使用することが推奨されます。RAM の 512 MB を使用する場合、より多くのインターネットルートは少数のルートフィルタが付いているルーティング テーブルに置くことができます。完全な BGP テーブルを受信する Catalyst 6500/6000 では、256 MB RAM 搭載の Multilayer Switch Feature Card 2 (MSFC2; マルチレイヤ スイッチ フィーチャ カード 2) を使用して、Cisco Bug ID [CSCdt13244](#) ([登録ユーザ専用](#)) を回避することをお勧めします。BGP ルートによるメモリ消費は、マルチパスのサポート、ソフト再構成、ピア数、AS_PATH など、アトリビュートの数に依存します。詳細については BGPメモリメモリ容量で、[RFC 1774](#) を参照して下さい。

切り替える Cisco Express Forwarding (CEF) /distributed Cisco Express Forwarding (CEF/dCEF) ルーティングテーブルサイズによってメモリを、消費します。CEF には主なコンポーネントが 2 つあります。

- Forwarding Information Base (FIB; 転送情報ベース)
- 隣接関係テーブル

どちらのテーブルも DRAM メモリに保管されます。Versatile Interface Processor (VIP) カラインカードがまた十分な未使用のDRAM が含まれているようにして下さい。「%FIB-3-FIBDISABLE : Fatal error , slot [-]: no memory」および「%FIB-3-NOMEM」エラー メッセージは、カードのメモリ容量が不十分であることを示します。

それは強く推奨されています dCEF を有効にする前に VIP カラインカードメモリをチェックするために。メモリを確認するためにこれらのステップを完了して下さい:

1. グローバル コンフィギュレーション モードの ip cef コマンドの発行によって中央CEF を設定して下さい。構築する FIBテーブルの時間を認めて下さい。
2. show ip cef summary コマンドを使用して、セントラル FIB テーブルのサイズを確認します。
3. VIP にかラインカードは類似サイズ FIBテーブルを保存する十分に利用可能な DRAM があるかどうか判別して下さい。show controller vip [slot-] tech コマンドを発行し、show memory summary コマンドの出力をチェックして下さい。

全インターネット BGPルートを実行するとき、VIP またはラインカードの RAM の少なくとも 512 MB か 1 GB を持っていることが最善です。

CEF/dCEF を含むトラブルシューティング メモリ 関連 の 問題に関する詳細については資料 [Cisco Express Forwarding関係のエラーメッセージのトラブルシューティング](#)を参照して下さい

。

結論

次の表は、フィルタ リストを実装することによって節約できるメモリ容量を示しています。

	プレフィックスの数	消費されるメモリ
フィルタリング無し	98,410	70,882,248
自律システム フィルタ	31,667	28,132,528

BGP ルータでは、その隣接ルータの完全な BGP ルーティング テーブル (98,410 ルート) を受信すると、約 71 MB のメモリが消費されます。着信アップデートに AS_PATH フィルタが適用されると、BGP ルーティング テーブルのサイズは 31,667 ルートまで削減され、メモリ消費量は約 28 MB になります。メモリ使用の削減率は 60 % を上回り、最適なルーティングが得られます。

Cooperative Association for Internet Data Analysis (CAIDA) によってコンパイルされる [AS](#) インターネット グラフを検討する場合どの ISP が interconnectivity の高度があるか表示できます (図のセンターに最も密接なそれら)。相互接続性が低くなると、[AS_PATH フィルタを通過するルートは少なくなり、BGP のメモリ消費もより少なくなります。](#) [ただし As_path フィルタが設定される時はいつでも、デフォルト ルート \(0/0 \) を設定する必要があることに注意することは重要です。](#) [AS_PATH フィルタ リストを通過しないルートは、デフォルト ルートに従います。](#)

関連情報

- [BGP での正規表現の使用](#)
- [シングルホームおよびマルチホーム環境における、BGP を使用したロードシェアリング : 設定例](#)
- [HSRP を使用してマルチホーム BGP ネットワークを冗長構成にする方法](#)
- [2 つの異なるサービスプロバイダー \(マルチホーミング \) を使用した BGP の設定例](#)
- [BGP に関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)