

IS-IS での過負荷ビットの使用

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[オーバーロードビットの従来の使用](#)

[オーバーロードビットの拡張使用](#)

[設定例](#)

[DDTS 情報](#)

[関連情報](#)

概要

このドキュメントでは、`set-overload-bit intermediate system-to-intermediate system (IS-IS)` コンフィギュレーション コマンドを紹介し、このコマンドで `wait-for-bgp` および `suppress` キーワードを使用する手順と使用する状況について説明します。このドキュメントでは、中継システム (IS) とルータという用語は同じ意味で使用されています。

前提条件

要件

このドキュメントを読むには、次の基本知識が必要です。

- Border Gateway Protocol (BGP) と IS-IS ルーティング プロトコル。

使用するコンポーネント

このドキュメントの情報は、次のソフトウェアとハードウェアのバージョンに基づいています。

- Cisco IOS® Software リリース 12.1 (9)
- Cisco 2500、3600 シリーズ ルータ

このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。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。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

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。

オーバーロードビットの従来の使用

ルータのシステムリソース (CPU、メモリ) がなくなると、リンクステートデータベースの保存や最短パス優先 (SPF) の実行ができなくなります。この状態では、ルータはリンクステートパケット (LSP) の専用のビットを設定して、エリア内の他のルータに警告しなければなりません。他のルータがこの専用ビットが設定されていることを検出すると、問題のルータは中継トラフィックには使用されません。ただし、問題のルータに直接接続されているネットワークと IP プレフィックスを宛先とするパケットの送信には使用されます。

IS-IS では、ルータは Complete Sequence Number PDU (CSNP) パケットを送出する前であっても LSP を即時にフラッシングします。このようにオーバーロードビットは新たにリロードしたルータを経由して中継トラフィックをルーティングしないよう、ネットワーク上の他のデバイスに通知するために使用されます。

各LSPについて、[ISO/IEC 10589:1992はLSPデータベース過負荷ビットと呼ばれる特別なビットを定義](#)しています。ドラフトには、オーバーロードの条件が示されています (セクション 7.3.19) 「ネットワークの設定ミスや、またはある種の一時的な状態の結果として、受信したリンクステート PDU の保存に使用できるメモリリソースが不足することがあります。これが発生し、過負荷になっている IS の LSP データベースが他の IS と矛盾するようになった場合、他の IS が過負荷になっている IS の転送パスに依存しないように、IS が特定の手順を実行する必要があります。」

IS がこの状態にあるときは、非疑似ノード LSP のフラグメント 0 を生成してこのビットを設定します。

ドラフトのセクション 7.2.8.1 にも、IS は過負荷になっているルータを伝送ルータとして使用してはならないが、直接に接続されているエンドシステム (ES) には到達できると記載されています。この間でも、直接接続されているインターフェイスと IP プレフィックスには到達可能です。Cisco IOSはこの機能にオーバーロードビットを使用しませんが、オーバーロードビットを永続的に設定する機能はCisco Bug ID CSCdj18100でIOSに導入されました。Ciscoの実装では、オーバーロードビットが設定されると、直接接続されたインターフェイス/IPプレフィックスににできません。

オーバーロードビットの拡張使用

IS-IS のオーバーロードビットに関する手法は Cisco Bug ID [CSCdp01872 \(登録ユーザ専用\)](#) により拡張されました。リロード後の一定時間、オーバーロードビットを使い、LSP によるアドバタイズができるようルータを設定できます。タイマーの時間が経過すると、オーバーロードビットが削除され、LSP は再度フラッシングされます。

この新しい機能は、いくつかの「ブラックホール」シナリオを回避するために Border Gateway Protocol (BGP) と IS-IS の両方を使用しているインターネット サービス プロバイダー (ISP) にとって役立ちます。リロード後一定時間オーバーロードビットをセットすることで、ルーティングプロトコルが収束するまで中継トラフィックを受信しないようにできます。

リロード後、一定時間このビットをセットする手法は以下のコマンドを用いて実装されます。このコマンドでは、リロード後オーバーロードビットをセットに維持する時間を 5~86400 秒の範囲で指定できます。

```
router isis
set-overload-bit [on-startup [
```

以下に、いくつかの例を示します。

```
Router(config-router)#set-overload-bit on-startup 3500 wait-for-bgp
!--- Set the overload bit for 5 minutes (default is 10 minutes).
```

この機能では、BGP が収束したときに自動的にオーバーロードビットを無効にする設定も可能です。BGPの待機の詳細については、[RFC3277 Intermediate System to Intermediate System \(IS-IS\) Transient Blackhole Avoidance](#)を参照してください。

BGP の仕様によれば、BGP ルータはアップデートを送信している限り、キープアライブを送信する必要はありません。したがって、キープアライブはすべてのアップデート送信が済んでからのみ送信されます。すべての BGP ネイバーからキープアライブを受信したとき、BGP 収束が完了したと見なされます。

wait-for-bgp が設定されており、BGP のキープアライブがすべての BGP ネイバーから届かない場合は、IS-IS は 10 分後にオーバーロードビットを無効にします。

set-overload-bit が設定されている場合、ISP は一部の IP プレフィックスがルータ自身の LSP でアドバタイズされないようにすることができます。たとえば、場合によってはレベル 1 やレベル 2 の IP プレフィックスの伝達を許可することは好ましくありません。ルータが IP トラフィックの中継ノードとなってしまうためです。

Cisco Bug ID [CSCDr98046 \(登録ユーザ専用\)](#) により、[オーバーロードビットの拡張機能を使用しているときの動作をさらに細かく制御できます](#)。この拡張機能により、IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはレベル 2 からレベル 1 へ再配布している IS-IS レベル 1 - レベル 2 (L1L2) ルータに、オーバーロードビットが設定されている間、再配布したルートを自身の LSP で引き続きアドバタイズできます。

suppress キーワードにより、set-overload-bit が設定されていても IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはその逆に再配布し、アドバタイズするよう L1L2 ルータを設定できます。コマンド構文は次のとおりです。

```
[no] set-overload-bit [on-startup [
```

suppress interlevel キーワードは、オーバーロードビットが設定されている場合に、別の IS-IS レベルから学習した IP プレフィックスをアドバタイズしないようにルータに指示します。suppress external キーワードは、オーバーロードビットが設定されると、他のプロトコルから学習した IP プレフィックスをアドバタイズしないようルータに指示します。デフォルトでは、

Cisco Bug ID [CSCdp01872 \(登録ユーザ専用\)](#) の動作を抑制せず、維持するようになっています

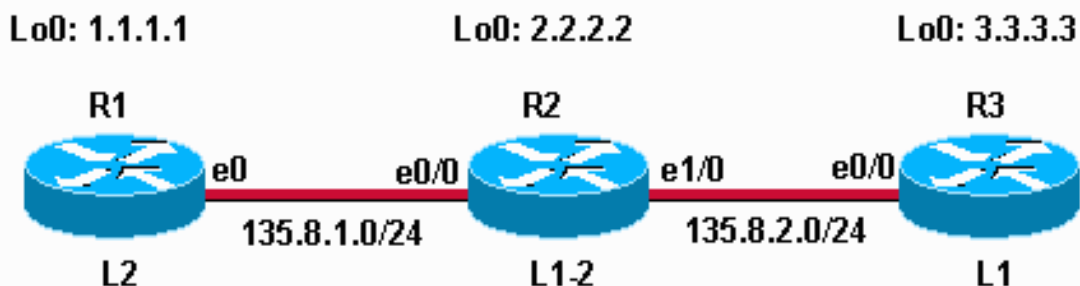
suppress オプションは、ご使用のルータのオーバーロードビットが設定されている場合のみ有効です。オーバーロードビットを受信したとき、または設定したときに有効となるものではありません (たとえば、set-overload-bit on-startup が設定してあり、ビットは設定されていない場合)。

```
router isis
set-overload-bit on-startup 40 suppress interlevel
```

上記の場合、実際にはオーバーロードビットはルータがリロードするまでセットされません。そのため、IP プレフィックスはレベル間で漏出し続けます。リロードし、実際にビットが設定されると、レベル間のアドバタイズは抑制されます。

設定例

次のネットワーク構成図で set-overload-bit コマンドと wait-for-bgp および suppress オプションについて説明します。



以下は、wait-for-bgp オプションを使用したルータ 2 の設定です。

ルータ 2 設定

```
!
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!--- Creates loopback interface and assigns !--- IP
address to interface Loopback0. ! interface Ethernet0/0
ip address 135.8.1.1 255.255.255.0 ip router isis ! !---
Assigns IP address to interface Ethernet0/0 !--- and
enables IS-IS for IP on the interface. !! interface
Ethernet1/0 ip address 135.8.2.1 255.255.255.0 ip router
isis ! !--- Assigns IP address to interface Ethernet1/0
!--- and enables IS-IS for IP on the interface. !!
router isis passive-interface Loopback0 net
12.0020.0200.2002.00 set-overload-bit on-startup wait-
for-bgp ! !--- Enables the IS-IS process on the router.
```

```
!--- Makes loopback interface passive !--- (does not
send IS-IS packets on interface). !--- Assigns area and
system ID to router. !--- Sets the overload bit on
startup to wait for BGP !--- using the default timeout
of 10 minutes.
```

ルータは新たにリロードされ、eBGP が収束する前に、IS-IS レベル 1 データベース内のルータ 2 の LSP でオーバーロードビットが設定されていることが確認できます。

```
IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
r2.00-00             0x00000017  0x2372        284           0/0/1
```

次に、`debug isis update` の出力により、ルータ 2 で BGP が収束していることが確認できます。

```
*Mar 1 00:00:51.015 UTC: BGP(0): Revise route installing 1.1.1.1/32
-> 135.8.1.1 to main IP table
```

BGP が収束し、オーバーロードビットがクリアされたため、ルータ 2 はレベル 1 LSP を再構築します。このため、以下の `debug isis update` の出力には、「Important fields changed (重要フィールドが変更されました)」と表示されています。

```
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Building L1 LSP
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 00:00:51.087 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
```

今度は、ルータ 2 がネイバーとの BGP 更新セッションを完了したことが確認できます。

```
*Mar 1 00:00:52.127 UTC: BGP: 135.8.1.1 initial update completed
```

ルータ 2 のレベル 1 LSP に戻ると、ルータ 2 がオーバーロードビットをクリアし (BGP が収束したため)、LSP の Seq Num フィールドに 1 が加算された (新しい LSP が作成されたため) ことが確認できます。

```
IS-IS Level-1 Link State Database:
LSPID                LSP Seq Num  LSP Checksum  LSP Holdtime  ATT/P/OL
r2.00-00             0x00000018  0xAD87        287           0/0/0
```

L1L2 のルート漏出が設定されており、オーバーロードビットがクリアされているルータ 2 の設定を次に示します。

ルータ 2 設定

```
!
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!--- Creates loopback interface and assigns !--- IP
address to interface Loopback0. ! interface Ethernet0/0
ip address 135.8.1.1 255.255.255.0 ip router isis !---
Assigns IP address to interface Ethernet0/0 !--- and
enables IS-IS for IP on the interface. !!! interface
Ethernet1/0 ip address 135.8.2.1 255.255.255.0 ip router
isis ! !--- Assigns IP address to interface Ethernet1/0
!--- and enables IS-IS for IP on the interface. !!
router isis redistribute static ip metric 11 level-1
redistribute isis ip level-2 into level-1 distribute-
```

```
list 100 passive-interface Loopback0 net
12.0020.0200.2002.00 ! !--- Enables the IS-IS process on
the router. !--- Configured L2 to L1 route leaking !---
Makes loopback interface passive !--- (does not send IS-
IS packets on interface). !--- Assigns area and system
ID to router. ! ip route 200.200.200.200 255.255.255.255
loopback0 !--- Static route to 200.200.200.200 via
loopback0. access-list 100 permit ip any any !--- Access
list 100 is used to control which route !--- gets leaked
from Level 2 to Level 1.
```

ルータ 2 のレベル 1 データベースが、ルータ 2 の L1 LSP のオーバーロードビットがクリアされたことを示していることに注目します。

```
IS-IS Level-1 LSP r2.00-00
LSPID          LSP Seq Num LSP Checksum LSP Holdtime ATT/P/OL
r2.00-00 * 0x0000005D  0xC252          180          0/0/0
Area Address: 12
NLPID: 0xCC
Hostname: r2
IP Address: 2.2.2.2
Metric: 10 IP 135.8.2.0 255.255.255.0
Metric: 10 IP 135.8.1.0 255.255.255.0
Metric: 0 IP 2.2.2.2 255.255.255.255
Metric: 10 IS r2.02
Metric: 10 IS r3.01
Metric: 11 IP-External 200.200.200.200 255.255.255.255
Metric:138 IP-Interarea 1.1.1.1 255.255.255.255
```

ルータ 3 が学習している IP ルートを見ると、ルータ 3 はルータ 1 のループバックアドレス 1.1.1.1 を L2L1 ルート漏出から学習したことが確認できます。ルータ 3 が、再配布されたスタティック ルート 200.200.200.0/32 を受信していることにも注目します。

```
r3#show ip route isis
200.200.200.0/32 is subnetted, 1 subnets
i L1 200.200.200.200 [115/21] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
1.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
i ia 1.1.1.1 [115/148] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
i L1 2.2.2.2 [115/10] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
135.8.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
i L1 135.8.1.0 [115/20] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
```

次に、**suppress** オプション付きでルータ 2 に **set-overload-bit** を設定します。これで、内部、外部両方のルートを抑制します。コマンドの構文は、次のとおりです。

```
[no] set-overload-bit [on-startup [
```

suppress interlevel はレベル 2 から学習したプレフィックスのアドバタイズを防止します。
suppress external は再配布を防止します。

```
r2(config-router)#set-overload-bit suppress interlevel external
```

ルータ 2 のレベル 1 データベースを調べると、ルータ 2 のレベル 1 LSP でオーバーロードビットが設定されていることが確認できません。200.200.200.200/32、1.1.1.1/32 の両方が抑制されています。これらはレベル 1 のデータベースには挿入されていません。

```
IS-IS Level-1 LSP r2.00-00
LSPID      LSP Seq Num LSP Checksum LSP Holdtime ATT/P/OL
r2.00-00 * 0x0000005F  0x23C6      266          0/0/1
Area Address: 12
NLPID: 0xCC
Hostname: r2
IP Address: 2.2.2.2
Metric: 10 IP 135.8.2.0 255.255.255.0
Metric: 10 IP 135.8.1.0 255.255.255.0
Metric: 0 IP 2.2.2.2 255.255.255.255
Metric: 10 IS r2.02
Metric: 10 IS r3.01
```

ルータ 2 で `debug isis update-packets` を有効にすると、レベル 1 とレベル 2 の LSP が構築できたときの出力で「Important fields changed (重要フィールドが変更されました)」の表示が確認できます。これは LSP の内容が変更されたことを示します。つまり、オーバーロードビットが設定されている LSP を受信しています。新しい LSP は、完全な SPF の実行を必要とします。

```
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Building L1 LSP
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Building L2 LSP
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Important fields changed
*Mar 1 03:16:08.987 UTC: ISIS-Upd: Full SPF required
*Mar 1 03:16:09.035 UTC: ISIS-Upd: Sending L1 LSP 0020.0200.2002.00-00, seq 61, ht 299 on
Ethernet0/0
*Mar 1 03:16:09.095 UTC: ISIS-Upd: Sending L2 LSP 0020.0200.2002.00-00, seq 65, ht 299 on
Ethernet1/0
```

ルータ 3 の更新されたルーティングテーブルには、IP ネットワーク 200.200.200.200、1.1.1.1 は含まれていません。

```
r3#show ip route isis
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
i L1 2.2.2.2 [115/10] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
135.8.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
i L1 135.8.1.0 [115/20] via 135.8.2.2, Ethernet0/0
```

DDTS 情報

- [Cisco Bug ID CSCdj18100 \(登録ユーザ専用\) - オーバーロードビットを手動で設定する機能を導入しました。](#)
- [Cisco Bug ID CSCdp01872 \(登録ユーザ専用\) - スタートアップ時にオーバーロードビットを設定する機能を導入しました。](#) BGP の収束報告まで待機するか、オーバーロードビットをクリアするためのタイマーを設定します。
- [Cisco Bug ID CSCdr98046 \(登録ユーザ専用\) - IP ルートをレベル 1 からレベル 2 へ、またはレベル 2 からレベル 1 へ再配布している IS-IS レベル 1 - レベル 2 \(L1L2\) ルータが、オーバーロードビットが設定されているときに、再配布したルートを LSP で引き続きアドバタイズできるようにします。](#)

関連情報

- [IS-IS サポート ページ](#)
- [ルーティング プロトコルに関するサポート ページ](#)
- [テクニカルサポート - Cisco Systems](#)