



VRRP の実装

- [VRRP の設定 \(1 ページ\)](#)
- [VRRP のマルチ グループ オプティマイゼーション \(MGO\) の有効化 \(14 ページ\)](#)
- [VRRP イベントに関する SNMP サーバ通知の設定 \(15 ページ\)](#)

VRRP の設定

仮想ルータ冗長プロトコル (VRRP) 機能を使用すると、ファーストホップ IP ルータでの透過的なフェールオーバーが可能になり、ルータ グループが単一の仮想ルータを形成できるようになります。VRRP と関連する概念の詳細については、[VRRP の概要 \(1 ページ\)](#) を参照してください。

VRRP 設定の制約事項

- Cisco NCS 5500、Cisco NCS 560、および Cisco NCS 540 シリーズ ルータでは、最大 64 の VRRP グループがサポートされています。
- BFD を BVI とともに設定し、すべての BVI が同じシャーシ (デフォルト) MAC を共有している場合、VRRP スケールは 13 に減少します。VRRP スケールが 11 に減少するまで、このモードでカスタム BVI MAC を使用することはできません。
- BFD を BVI とともに設定し、すべての BVI に 1 つのカスタム MAC、または 1 つのカスタム MAC とシャーシ (デフォルト) MAC の組み合わせが設定されている場合は、VRRP スケールが 11 に減少します。
- BVI インターフェイスを介した VRRP がサポートされています。
- ICMP リダイレクトはサポートされていません。

VRRP の概要

仮想ルータ冗長プロトコル (VRRP) 機能を使用すると、ファーストホップ IP ルータでの透過的なフェールオーバーが可能になり、ルータ グループが単一の仮想ルータを形成できるようになります。

VRRP の概要

LAN クライアントは、動的プロセスまたは静的設定を使用して、特定のリモート宛先への最初のホップとなるルータを決定します。次に、ダイナミック ルータ ディスカバリのクライアント例を示します。

- プロキシ ARP：クライアントはアドレス解決プロトコル（ARP）を使用して到達すべき宛先を取得します。ルータは独自の MAC アドレスで ARP 要求に応答します。
- ルーティング プロトコル：クライアントはダイナミック ルーティング プロトコルのアップデートを（ルーティング情報プロトコル（RIP）などから）受信し、独自のルーティング テーブルを形成します。
- IRDP（ICMP Router Discovery Protocol）クライアント：クライアントはインターネット制御メッセージプロトコル（ICMP）ルータ ディスカバリ クライアントを実行します。

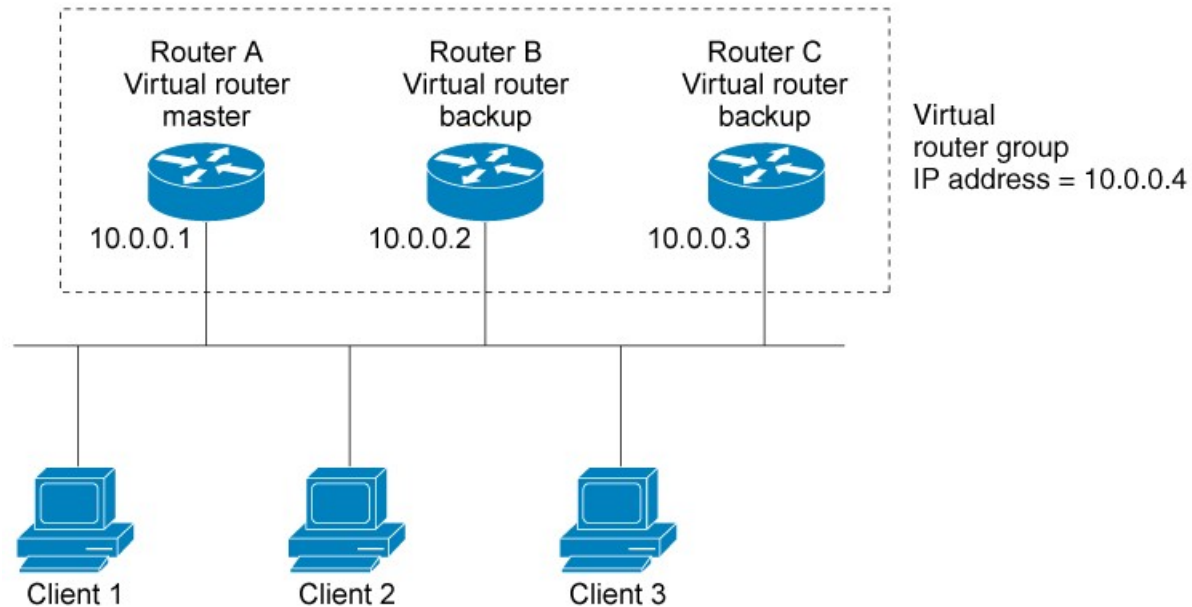
ダイナミック ディスカバリ プロトコルには、LAN クライアントにおいて、設定および処理のオーバーヘッドが発生するという短所があります。また、ルータが機能を停止したときに、別のルータへの切り替え処理が遅くなる可能性があります。

ダイナミック ディスカバリ プロトコルの代わりに、クライアント上でデフォルト ルータをスタティックに設定することもできます。このアプローチでは、クライアントの設定と処理は簡略化されますが、単一障害点が生じます。デフォルト ゲートウェイで障害が発生した場合、LAN クライアントの通信はローカル IP ネットワーク セグメントに限定され、ネットワークの他の部分から切り離されます。

仮想ルータ冗長プロトコル（VRRP）機能により、この静的設定の問題を解決できます。VRRP は、ファーストホップ IP ルータの透過的なフェールオーバーを可能にするように設計された IP ルーティング冗長プロトコルです。VRRP を使用すると、ルータのグループで 1 つの仮想ルータを形成できます。これにより、仮想ルータをデフォルト ゲートウェイとして使用するように、LAN クライアントを設定できます。ルータのグループを表す仮想ルータは、VRRP グループとも呼ばれます。

例として、[図 1：基本的な VRRP トポロジ（3 ページ）](#)に、VRRP が設定された LAN トポロジを示します。この例では、ルータ A、B、および C は仮想ルータで構成される VRRP ルータ（VRRP を実行するルータ）です。仮想ルータの IP アドレスは、ルータ A のインターフェイスに設定されたアドレス（10.0.0.1）と同じです。

図 1: 基本的な VRRP トポロジ



仮想ルータはルータ A の物理インターフェイスの IP アドレスを使用するため、ルータ A はマスター仮想ルータのロールを担い、IP アドレス所有者とも呼ばれます。ルータ A は、マスター仮想ルータとして、仮想ルータの IP アドレスを管理し、この IP アドレスに送信されたパケットの転送を行います。クライアント 1～3 には、デフォルトゲートウェイの IP アドレス 10.0.0.1 が設定されています。

ルータ B および C は、バックアップ仮想ルータとして機能します。マスター仮想ルータに障害が発生すると、高いプライオリティが設定されているルータがマスター仮想ルータになり、LAN ホストに対して中断なくサービスが提供されます。ルータ A は、回復すると、再びマスター仮想ルータになります。



- (注) 仮想ルータが接続されているスイッチポートでは、スパニングツリープロトコル (STP) を無効にすることをお勧めします。スイッチがこれらのプロトコルをサポートしている場合に、RSTP または rapid-PVST を有効にします。

複数の仮想ルータのサポート

ルータ インターフェイスには、最大 100 の仮想ルータを設定できます。ルータ インターフェイスには、最大 256 の仮想ルータを設定できます。ルータ インターフェイスがサポートできる実際の仮想ルータの数は、次の要因によって異なります。

- ルータの処理能力
- ルータのメモリの能力
- 複数の MAC アドレスのルータ インターフェイス サポート

1つのルータインターフェイス上に複数の仮想ルータが設定されているトポロジでは、そのインターフェイスは1つ以上の仮想ルータのマスター、および1つ以上の仮想ルータのバックアップとして動作することができます。

VRRP ルータ プライオリティ

VRRP 冗長性スキームの重要な一面に、VRRP ルータプライオリティがあります。プライオリティにより、各 VRRP ルータが果たすロールと、マスター仮想ルータが機能を停止したときにどのようなことが起こるかが決定されます。

VRRP ルータが仮想ルータの IP アドレスと物理インターフェイスの IP アドレスのオーナーである場合には、このルータがマスター仮想ルータとして機能します。

IP アドレスのオーナーである VRRP ルータが存在しない場合は、VRRP ルータのプライオリティおよびプリエンブション設定の組み合わせにより、VRRP ルータがマスターとして機能するか、またはバックアップ仮想ルータとして機能するかが決まります。デフォルトでは、最高のプライオリティを持つ VRRP ルータがマスターとして機能し、その他のすべてがバックアップとして機能します。プライオリティにより、マスター仮想ルータが機能を停止した場合にマスター仮想ルータになる優先順位も決まります。vrrp priority コマンドを使用して 1 ~ 254 の値を設定し、各バックアップ仮想ルータのプライオリティを設定できます。

たとえば、LAN トポロジのマスター仮想ルータであるルータ A が機能を停止した場合、選択プロセスが実行されて、バックアップ仮想ルータ B または C が引き継ぐかが決定されます。ルータ B とルータ C がそれぞれプライオリティ 101 と 100 に設定されている場合、プライオリティの高いルータ B がマスター仮想ルータになります。ルータ B とルータ C が両方ともプライオリティ 100 に設定されている場合、IP アドレスがより高いバックアップ仮想ルータが選択されてマスター仮想ルータになります。

デフォルトでは、プリエンブティブスキームが有効になっており、使用可能になった高いプライオリティのバックアップ仮想ルータが、現在のマスター仮想ルータから引き継ぎます。このプリエンブティブスキームを無効にするには、vrrp preempt disable コマンドを使用します。プリエンブションが無効になっている場合、元のプライオリティがより高いマスターの障害時にマスターになるように選択されたバックアップ仮想ルータは、元のマスター仮想ルータが回復して再び使用可能になっても、マスターのままとなります。

VRRP のアドバタイズメント

マスター仮想ルータは、同じグループ内の他の VRRP ルータに VRRP アドバタイズメントを送信します。アドバタイズメントでは、マスター仮想ルータのプライオリティと状態を伝えます。VRRP アドバタイズメントは IP パケットにカプセル化され、VRRP グループに割り当てられた IP バージョン 4 マルチキャストアドレスに送信されます。アドバタイズメントは、デフォルトで 1 秒に 1 回送信されますが、この間隔は設定可能です。

VRRP の利点

VRRP の利点は、次のとおりです。

- 冗長性：VRRP により、複数のルータをデフォルト ゲートウェイ ルータとして設定できるようになるため、ネットワークに単一障害点が生じる可能性を低減できます。

- ロードシェアリング：LAN クライアントとの間のトラフィックを複数のルータで共有するように VRRP を設定できるため、利用可能なルータ間でより均等にトラフィックの負荷を分散できます。
- 複数の仮想ルータ：プラットフォームが複数の MAC アドレスをサポートする場合、VRRP は、ルータのインターフェイス上で最大 100 の仮想ルータ（VRRP グループ）をサポートします。ルータインターフェイスには、最大 256 の仮想ルータを設定できます。複数の仮想ルータをサポートすることで、LAN トポロジ内で冗長化とロードシェアリングを実装できます。
- 複数の IP アドレス：仮想ルータは、セカンダリ IP アドレスを含む、複数の IP アドレスを管理できます。そのため、イーサネットインターフェイスに複数のサブネットを設定した場合、サブネットごとに VRRP を設定できます。
- プリエンプション：VRRP の冗長性スキームにより、障害が発生したマスター仮想ルータを引き継いだバックアップ仮想ルータを、使用可能になった高いプライオリティのバックアップ仮想ルータに切り替えることができます。
- テキスト認証：簡易テキストパスワードを設定して、仮想ルータを構成している VRRP ルータから受信した VRRP メッセージが認証されたことを確認できます。
- アドバタイズメントプロトコル：VRRP では、VRRP アドバタイズメントに、専用のインターネット割り当て番号局（IANA）規格マルチキャストアドレス（224.0.0.18）を使用します。このアドレッシング方式によって、マルチキャストを提供するルータ数が最小限になり、テスト機器でセグメント上の VRRP パケットを正確に識別できるようになります。IANA では VRRP に IP プロトコル番号 112 を割り当てています。

VRRP のホット リスタート

1 つのグループで VRRP プロセスの障害が発生した場合には、ピア VRRP マスター ルータグループで強制的にフェールオーバーが行われないようにする必要があります。ホットリスタートはウォーム RP フェールオーバーをサポートしており、ピア VRRP ルータへの強制的なフェールオーバーは発生しません。

BVI を介した VRRP の概要

Virtual Router Redundancy Protocol（VRRP）プロトコルは、デフォルト ゲートウェイの冗長性を提供します。これにより、ルータのグループを、1 台のルータがマスタールータ、他のルータがバックアップルータとして機能する単一の仮想デフォルト ゲートウェイ ルータとして動作させることができます。

BVI（ブリッジグループ仮想インターフェイス）は、ブリッジグループに L3 またはルーテッド機能を提供する仮想インターフェイスです。L2 機能はブリッジグループに含まれるインターフェイスに適用され、BVI はそのブリッジグループのルーテッドインターフェイスになります。

通常、VRRP セッションは同じホーム ネットワーク内にある複数のルータのインターフェイス上で実行されます。ただし、BVI を介した VRRP セッションを設定することは可能です。した

がって、物理インターフェイスではなく、複数のルータの BVI インターフェイス間で VRRP セッションを実行できます。

IPv4 ネットワーク用 VRRP の設定

ここでは、IPv4 ネットワークの VRRP を設定および確認する手順を説明します。

設定

IPv4 ネットワークに VRRP を設定するには、次の設定を使用します。



- (注) ルータ上で VRRP 設定をコミットする際、VRRP グループの動作を制御する特定のカスタマイズ（後述）が推奨されます。以下のカスタマイズを設定しない場合、ルータが VRRP グループを制御してただちにマスター仮想ルータの役割を担います。

```
/* Enter the interface configuration mode and configure an IPv4 address for the interface.
*/
Router(config)# interface gigabitEthernet 0/0/0/1
Router(config-if)# ipv4 address 10.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)# no shut
Router(config-if)# commit
Fri Dec 8 13:49:24.142 IST
Router:Dec 8 13:49:24.285 : ifmgr[402]: %PKT_INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface
GigabitEthernet0/0/0/1, changed state to Down
Router:Dec 8 13:49:24.711 : ifmgr[402]: %PKT_INFRA-LINK-3-UPDOWN : Interface
GigabitEthernet0/0/0/1, changed state to Up

Router(config-if)# exit
Router(config)# do show ip int brief
Fri Dec 8 13:50:05.505 IST

Interface                               IP-Address      Status          Protocol Vrf-Name
GigabitEthernet0/0/0/0                  unassigned      Shutdown        Down     default
GigabitEthernet0/0/0/1                 10.10.10.1     Up            Up      default
GigabitEthernet0/0/0/2                  unassigned      Shutdown        Down     default
GigabitEthernet0/0/0/3                  unassigned      Shutdown        Down     default
GigabitEthernet0/0/0/4                  unassigned      Shutdown        Down     default

/* Enter the VRRP configuration mode and add the configured interface. */
Router(config)# router vrrp
Router(config-vrrp)# interface GigabitEthernet 0/0/0/1

/* CUSTOMIZATION: Configure a delay for the startup of the state machine when the interface
comes up. */
Router(config-vrrp)# delay minimum 2 reload 10 */

/* Configure VRRP version 3 for IPv4 */
Router(config-vrrp-if)# address-family ipv4 vrrp 100 version 3
Router(config-vrrp-virtual-router)# address 10.10.10.1

/* CUSTOMIZATION: Disable the installation of routes for the VRRP virtual addresses. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# accept-mode disable

/* CUSTOMIZATION: Set a priority for the virtual Router. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# priority 254
```

```

/* CUSTOMIZATION: Configure a preempt delay value that controls the selection of the
master virtual Router. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# preempt delay 15

/* CUSTOMIZATION: Configure the interval between successive advertisements by the master
virtual Router. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# timer 4

/* CUSTOMIZATION: Configure VRRP to track an interface. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# track interface GigabitEthernet0/0/0/1 30

/* Commit the configuration */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# commit

```

IPv4 ネットワークに VRRP が正常に設定されました。

Validation

次のコマンドを使用して設定を検証します。

```

/* Validate the configuration */
Router(config-vrrp-virtual-router)# do show run interface GigabitEthernet 0/0/0/1
Fri Dec 8 15:04:38.140 IST
interface GigabitEthernet0/0/0/1
  ipv4 address 10.10.10.1 255.255.255.0
!

```

```

Router(config)# show running-config router vrrp
Fri Dec 8 13:50:18.959 IST
router vrrp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1
    delay minimum 2 reload 10
    address-family ipv4
      vrrp 100 version 3
      priority 254
      preempt delay 15
      timer 4
      track interface GigabitEthernet0/0/0/2 30
      address 10.10.10.1
      accept-mode disable
    !
  !
!

```

```

Router(config-vrrp-virtual-router)# do show vrrp ipv4 interface gigabitEthernet 0/0/0/1
Fri Dec 8 15:02:56.952 IST
IPv4 Virtual Routers:

```

Interface	vrID	Prio	A	P	State	Master addr	VRouter addr
Gi0/0/0/1	100	255	A	P	Master	local	10.10.10.1

```

Router(config-vrrp-virtual-router)# end
Router# show vrrp detail
Fri Dec 8 15:08:36.469 IST
GigabitEthernet0/0/0/1 - IPv4 vrID 100
  State is Master, IP address owner

```

```

1 state changes, last state change 01:19:06
State change history:
Dec  8 13:49:30.147 IST  Init      -> Master    Delay timer expired
Last resign sent:      Never
Last resign received:  Never
Virtual IP address is 10.10.10.1
Virtual MAC address is 0000.5E00.0164, state is active
Master router is local
Version is 3
Advertise time 1 secs
  Master Down Timer 3.003 (3 x 1 + (1 x 1/256))
Minimum delay 1 sec, reload delay 5 sec
Current priority 255
  Configured priority 100, may preempt
    minimum delay 0 secs

```

IPv4 ネットワークの VRRP が正常に検証されました。

IPv6 ネットワーク用 VRRP の設定

ここでは、IPv6 ネットワークの VRRP を設定および確認する手順を説明します。

設定

次のサンプルには、IPv6 ネットワークの VRRP の設定とカスタマイズが含まれています。



- (注) ルータ上で VRRP 設定をコミットする際、VRRP グループの動作を制御する特定のカスタマイズ（後述）が推奨されます。以下のカスタマイズを設定しない場合、ルータが VRRP グループを制御してただちにマスター仮想ルータの役割を担います。

```

/* Enter the interface configuration mode and configure an IPv6 address */
Router# interface GigabitEthernet 0/0/0/2
Router(config-if)# ipv6 address 10::1/64
Router(config-if)# no shut

/* Exit the interface configuration mode and enter the vrrp configuration mode */
Router(config-if)# exit
Router(config)# Router vrrp

/* Add the configured interface for VRRP */
Router(config-vrrp)# interface GigabitEthernet 0/0/0/2

/* CUSTOMIZATION: Configure a delay for the startup of the state machine when the interface
comes up. */
Router(config-vrrp)# delay minimum 2 reload 10 */

/* Enable the IPv6 global and link local address family on the interface */
Router(config-vrrp-if)# address-family ipv6 vrrp 50
Router(config-vrrp-virtual-Router)# address linklocal autoconfig

/* CUSTOMIZATION: Disable the installation of routes for the VRRP virtual addresses. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# accept-mode disable

/* CUSTOMIZATION: Set a priority for the virtual Router. */

```



```

Router(config-vrrp-virtual-Router)# priority 254

/* CUSTOMIZATION: Configure a preempt delay value that controls the selection of the
master virtual Router. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# preempt delay 15

/* CUSTOMIZATION: Configure the interval between successive advertisements by the master
virtual Router. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)#timer 4

/* CUSTOMIZATION: Configure VRRP to track an interface. */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# track interface GigabitEthernet0/0/0/2 30

/* Commit the configuration */
Router(config-vrrp-virtual-Router)# commit

```

IPv6 ネットワークに VRRP が正常に設定されました。

Validation

次のコマンドを使用して設定を検証します。

```

/* Validate the configuration */
Router(config-vrrp-virtual-router)# do show run interface GigabitEthernet 0/0/0/2
Fri Dec  8 14:55:48.378 IST
interface GigabitEthernet0/0/0/2
  ipv6 address 10::1/64
!

```

```

Router(config-vrrp-virtual-router)# do show running-config router vrrp
...
router vrrp
interface GigabitEthernet0/0/0/2
  delay minimum 2 reload 10
  address-family ipv6
    vrrp 50
    priority 254
    preempt delay 15
    timer 4
    track interface GigabitEthernet0/0/0/2 30
    address linklocal autoconfig
    accept-mode disable
  !
!
!

```

```

Router(config-vrrp-virtual-router)# do show vrrp ipv6 interface gigabitEthernet 0/0/0/2
Fri Dec  8 14:59:25.547 IST
IPv6 Virtual Routers:

```

					A indicates IP address owner		
					P indicates configured to preempt		
Interface	vrID	Prio	A	P	State	Master addr	VRouter addr
Gi0/0/0/2	50	254	P	Master	local		fe80::200:5eff:fe00:203

```

Router(config-vrrp-virtual-router)# end
Router# show vrrp detail
Fri Dec  8 15:08:36.469 IST
GigabitEthernet0/0/0/2 - IPv6 vrID 50

```

```

State is Master
  2 state changes, last state change 00:18:01
State change history:
  Dec  8 14:50:23.326 IST  Init      -> Backup    Virtual IP configured
  Dec  8 14:50:35.365 IST  Backup   -> Master    Master down timer expired
Last resign sent:      Never
Last resign received:  Never
Virtual IP address is fe80::200:5eff:fe00:203
Virtual MAC address is 0000.5E00.0203, state is active
Master router is local

Advertise time 4 secs
  Master Down Timer 12.031 (3 x 4 + (2 x 4/256))
Minimum delay 2 sec, reload delay 10 sec
Current priority 254
  Configured priority 254, may preempt
  minimum delay 15 secs
Tracked items: 1/1 up: 0 decrement
  Object name      State      Decrement
  GigabitEthernet0/0/0/2    Up      30

```

IPv6 ネットワークの VRRP が正常に検証されました。

BVI を介した VRRP の設定

BVI を介した VRRP セッションを設定するには、次の設定を完了する必要があります。

1. 一連のインターフェイスを L2 インターフェイスとして設定します。
2. ブリッジ グループを設定します。
3. BVI を設定します。
4. BVI を介した VRRP を設定します。

設定例

```

/* Enter the global configuration mode and Configure a set of interfaces as L2 interfaces
*/
Router# configure
Router(config)# interface HundredGigE0/0/0/0.1 l2transport
Router(config-subif)# exit
Router(config)# interface HundredGigE0/0/0/1.1 l2transport
Router(config-subif)# commit
Router(config-subif)# exit

/* Enter the Layer 2 VPN configuration mode and Configure a bridge group */
Router(config)# l2vpn
Router(config-l2vpn)# bridge group 5
Router(config-l2vpn-bg)# bridge-domain 5
Router(config-l2vpn-bg-bd)# interface HundredGigE 0/0/0/0.1
Router(config-l2vpn-bg-bd-ac)# exit
Router(config-l2vpn-bg-bd)# interface HundredGigE 0/0/0/1.1
Router(config-l2vpn-bg-bd-ac)# exit
Router(config-l2vpn-bg-bd)# routed interface BVI 10
Router(config-l2vpn-bg-bd-bvi)# commit
Router(config-l2vpn-bg-bd-bvi)# exit

```

```

/* Configure a BVI in the global configuration mode*/
Router(config-l2vpn-bg-bd)# interface BVI 10

Router(config-if)# ipv4 address 209.165.200.225 255.255.255.0
Router(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:A:B::1/64
Router(config-if)# commit

/* Configure VRRP over BVI in the global configuration mode for IPv4 address*/
Router(config)# router VRRP
Router(config-vrrp)# interface BVI 10
Router(config-vrrp-if)# address-family ipv4
Router(config-vrrp-address-family)# VRRP 10
Router config-vrrp-virtual-router)# priority 101
Router config-vrrp-virtual-router)# 209.165.200.226
Router (config-vrrp-virtual-router)# commit

/* Configure VRRP over BVI in the global configuration mode for IPv6 address*/
Router(config)# router VRRP
Router(config-vrrp)# interface BVI 10
Router(config-vrrp-if)# address-family ipv6
Router(config-vrrp-address-family)# VRRP 11
Router config-vrrp-virtual-router)# address global 2001:DB8:A:B::2/64
Router config-vrrp-virtual-router)# address linklocal autoconfig
Router (config-vrrp-virtual-router)# commit

```

確認

ブリッジドメインの詳細を確認するには、次のコマンドを使用します。

```
Router# show l2vpn bridge-domain detail
```

Legend: pp = Partially Programmed.

```
Bridge group: 10, bridge-domain: 10, id: 0, state: up, ShgId: 0, MSTi: 0
```

```

Coupled state: disabled
VINE state: BVI Resolved
MAC learning: enabled
MAC withdraw: enabled
  MAC withdraw for Access PW: enabled
  MAC withdraw sent on: bridge port up
  MAC withdraw relaying (access to access): disabled
Flooding:
  Broadcast & Multicast: enabled
  Unknown unicast: enabled
MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
MAC limit: 64000, Action: none, Notification: syslog
MAC limit reached: no, threshold: 75%
MAC port down flush: enabled
MAC Secure: disabled, Logging: disabled
Split Horizon Group: none
Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
DHCPv4 Snooping: disabled
DHCPv4 Snooping profile: none
IGMP Snooping: disabled
IGMP Snooping profile: none
MLD Snooping profile: none
Storm Control: disabled
Bridge MTU: 1500
MIB cvplsConfigIndex: 1
Filter MAC addresses:
P2MP PW: disabled
Create time: 25/07/2018 19:04:41 (3w5d ago)

```

```

No status change since creation
ACs: 2 (2 up), VFIs: 0, PWs: 0 (0 up), PBBs: 0 (0 up), VNIs: 0 (0 up)
List of ACs:
  AC: BVI10, state is up
    Type Routed-Interface
    MTU 1514; XC ID 0x80000002; interworking none
    BVI MAC address:
      008a.9651.e0e0
    Split Horizon Group: Access
  AC: Bundle-Ether10.1, state is up
    Type VLAN; Num Ranges: 1
    Rewrite Tags: []
    VLAN ranges: [10, 10]
    MTU 1500; XC ID 0xa0000001; interworking none
    MAC learning: enabled
    Flooding:
      Broadcast & Multicast: enabled
      Unknown unicast: enabled
    MAC aging time: 300 s, Type: inactivity
    MAC limit: 64000, Action: none, Notification: syslog
    MAC limit reached: no, threshold: 75%
    MAC port down flush: enabled
    MAC Secure: disabled, Logging: disabled
    Split Horizon Group: none
    Dynamic ARP Inspection: disabled, Logging: disabled
    IP Source Guard: disabled, Logging: disabled
    DHCPv4 Snooping: disabled
    DHCPv4 Snooping profile: none
    IGMP Snooping: disabled
    IGMP Snooping profile: none
    MLD Snooping profile: none
    Storm Control: bridge-domain policer
    Static MAC addresses:
    Statistics:
      packets: received 0 (multicast 0, broadcast 0, unknown unicast 0, unicast 0),
sent 4429828
      bytes: received 0 (multicast 0, broadcast 0, unknown unicast 0, unicast 0), sent
344854904
      MAC move: 0
    Storm control drop counters:
      packets: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
      bytes: broadcast 0, multicast 0, unknown unicast 0
    Dynamic ARP inspection drop counters:
      packets: 0, bytes: 0
    IP source guard drop counters:
      packets: 0, bytes: 0
    List of Access PWs:
    List of VFIs:
    List of Access VFIs:

```

VRRP の詳細を表示するには、次のコマンドを使用します。

```
Router# show vrrp ipv4 detail
```

```

BVI10 - IPv4 vrID 10
  State is Master
  63 state changes, last state change 5d20h
  State change history:
    Aug 15 20:30:47.986 UTC Backup -> Init Interface Down update
    Aug 15 20:30:50.642 UTC Init -> Backup Delay timer expired
    Aug 15 20:30:51.304 UTC Backup -> Init Interface Down update
    Aug 15 20:31:44.957 UTC Init -> Backup Delay timer expired
    Aug 15 20:31:48.562 UTC Backup -> Master Master down timer expired
  Last resign sent: Aug 15 20:30:20.700 UTC

```

```

Last resign received: Jul 25 19:04:21.466 UTC
Virtual IP address is 209.165.200.226
Virtual MAC address is 0000.5E00.010a, state is active
Master router is local
Version is 2
Advertise time 1 secs
  Master Down Timer 3.605 (3 x 1 + (155 x 1/256))
Minimum delay 1 sec, reload delay 5 sec
Current priority 101
  Configured priority 101, may preempt
  minimum delay 0 secs

```

Router# show vrrp ipv6 detail

```

BVI10 - IPv6 vrID 11
  State is Master
    63 state changes, last state change 5d20h
  State change history:
    Aug 15 20:30:48.032 UTC Backup -> Init Interface Down update
    Aug 15 20:30:50.517 UTC Init -> Backup Delay timer expired
    Aug 15 20:30:51.348 UTC Backup -> Init Interface Down update
    Aug 15 20:31:44.996 UTC Init -> Backup Delay timer expired
    Aug 15 20:31:48.605 UTC Backup -> Master Master down timer expired
  Last resign sent: Aug 15 20:30:20.702 UTC
  Last resign received: Never
  Virtual IP address is fe80::200:5eff:fe00:20b
    Secondary Virtual IP address is 2001:DB8:A:B::2/64
  Virtual MAC address is 0000.5E00.020b, state is active
  Master router is local
  Version is 3
  Advertise time 1 secs
    Master Down Timer 3.609 (3 x 1 + (156 x 1/256))
  Minimum delay 1 sec, reload delay 5 sec
  Current priority 100
    Configured priority 100, may preempt
    minimum delay 0 secs

```

状態変更ロギングのディセーブル化

設定例

syslog を介して VRRP 状態変更イベントをロギングするタスクをディセーブルにします。

```

Router#configure
Router(config)#router vrrp
router(config-vrrp)#message state disable
router(config-vrrp)#commit

```

VRRPのマルチグループオプティマイゼーション (MGO) の有効化

設定例

Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) のマルチ グループ オプティマイゼーションは、多くのサブインターフェイスから構成される導入環境で制御トラフィックを削減するためのソリューションです。VRRP 制御トラフィックの実行を1つのセッションに制限することにより、冗長性要求が同一のサブインターフェイスに対して制御トラフィックが減少します。他のすべてのセッションはこのプライマリ セッションのスレーブになり、プライマリ セッションから状態を継承します。

VRRP セッション名

```
Router#configure
Router(config)#router vrrp
router(config-vrrp)#interface TenGigE 0/0/0/2
router(config-vrrp-if)#address-family ipv4
router(config-vrrp-address-family)#vrrp 1
/* Enables VRRP group configuration mode on a specific interface. */

router(config-vrrp-vritual-router)#name s1
/* Specifies the VRRP session name. */

router(config-vrrp-gp)#commit
```

Slave Follow

```
Router#configure
Router(config)#router vrrp
router(config-vrrp)#interface TenGigE 0/0/0/2
router(config-vrrp-if)#address-family ipv4

router(config-vrrp-address-family)#vrrp 2 slave
/* Enables VRRP slave configuration mode on a specific interface. */

router(config-vrrp-slave)#follow m1
/* Configures a slave follow. Instructs the slave group to inherit its state from the
specified group, m1 (MGO session name). */

router(config-vrrp-slave)#address 10.2.3.2
/* Specifies the primary virtual IPv4 address for slave group. */

router(config-vrrp-slave)#address 10.2.3.3 secondary
/* Specifies the secondary virtual IPv4 address for slave group. */

router(config-vrrp-gp)#commit
```

スレーブ グループのライマリおよびセカンダリの仮想 IPv4アドレス

```
Router#configure
Router(config)#router vrrp
router(config-vrrp)#interface TenGigE 0/0/0/2
router(config-vrrp-if)#address-family ipv4

router(config-vrrp-address-family)#vrrp 2 slave
```

```
/* Enables VRRP slave configuration mode on a specific interface. */

router(config-vrrp-slave)#address 10.2.3.2
/* Specifies the primary virtual IPv4 address for slave group. */

router(config-vrrp-slave)#address 10.2.3.3 secondary
/* Specifies the secondary virtual IPv4 address for slave group. */

router(config-vrrp-slave)#commit
```

実行コンフィギュレーション

```
Router#show running-config router vrrp 1
router vrrp
interface TenGigE 0/0/0/2
address-family ipv4
vrrp 1
name s1
!

/* Slave group */
Router#show running-config router vrrp 2
router vrrp
interface TenGigE 0/0/0/2
address-family ipv4
vrrp 2 slave
follow m1
address 10.2.3.2
address 10.2.3.3 secondary
!
```

VRRP イベントに関する SNMP サーバ通知の設定

MIB の VRRP サポート

VRRPを使用すると、障害が発生したとき、ルータが1つ以上のIPアドレスを引き継ぐことができます。たとえば、障害の発生したルータがデフォルトゲートウェイであったために、ホストからのIPトラフィックがそのルータに到達した場合、そのトラフィックは制御を引き継いだVRRPルータによって透過的に転送されます。VRRPを使用する場合、ダイナミックルーティングやルータディスカバリプロトコルの設定を各エンドホストで行う必要はありません。仮想ルータに割り当てるIPアドレスを制御するVRRPルータはマスターと呼ばれ、送信されたパケットをそれらのIPアドレスに転送します。この選択プロセスにより、マスターが使用不可になった場合の転送責任のダイナミックフェールオーバー（スタンバイ）が提供されます。これにより、LAN上の仮想ルータIPアドレスをデフォルトの最初のホップルータとしてエンドホストが使用するようにできます。

VRRPを使用することで得られるメリットは、ダイナミックルーティングやRouter Discovery Protocolをエンドホストごとに設定する必要なく、デフォルトパスの可用性が向上することです。Simple Network Management Protocol (SNMP)トラップは、仮想ルータ（スタンバイ）がマスター状態に移行した場合、またはスタンバイルータがマスターになった場合に、状態変更に関する情報を提供します。

設定例

VRRP に対して SNMP サーバ通知（トラップ）を有効にします。

```
Router#configure  
Router(config)#snmp-server traps vrrp events  
router(config)#commit
```

SNMP サーバ通知の詳細を表示するには、**show snmp traps details** コマンドを使用します。