Cisco IOS Firewall Classic とゾーンベースの仮想ファイアウォール アプリケーションの設定例

目次

概要

このドキュメントでは、VRF 対応の仮想ファイアウォール機能に関する技術的背景、設定手順、および、さまざまなアプリケーション シナリオのための使用例を説明します。

Cisco IOS ® ソフトウェア リリース 12.3(14)T は VPN 伸ばす、仮想 な (VRF わかっている) ファイアウォールを NAT、QoS および他の VRF わかっている機能の存在に加えてステートフル パケット点検を、透過ファイアウォール、アプリケーション インスペクションおよび URLフィルタリングを、提供するために仮想 なルーティング フォワーディング (VRF) 機能 ファミリー導入しました。 考えられるアプリケーション シナリオのほとんどでは、NAT が他の機能とともに適用されます。 NAT が不要な場合は、インター VRF 接続を提供するために、VRF 間にルーティングを適用できます。 Cisco IOS ソフトウェアでは、Cisco IOS Classic Firewall と Cisco IOS のゾーンベース ポリシー ファイアウォールの両方に対して VRF 対応機能が提供されており、さらに、このドキュメントで紹介されている両方の設定モデルの例も提供されています。 ゾーンベース ポリシー ファイアウォールの設定に、より重点が置かれています。

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

機能サポート

VRF 対応ファイアウォールを利用できるのは Advanced Security、Advanced IP Services、および Advanced Enterprise のイメージで、さらに、Cisco IOS Firewall 機能セットの統合を表す *o3* 表示の付いた古い表記のイメージでも利用できます。 VRF 対応のファイアウォール機能は 12.4 の Cisco IOS ソフトウェア メインライン リリースに組み込まれています。 VRF 対応のゾーンベース ポリシー ファイアウォールを適用するには、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.4(6)T 以降が必要です。 Cisco IOS ゾーン ベースのポリシー ファイアウォールはステートフル フェールオーバーを使用しません。

VRF の設定

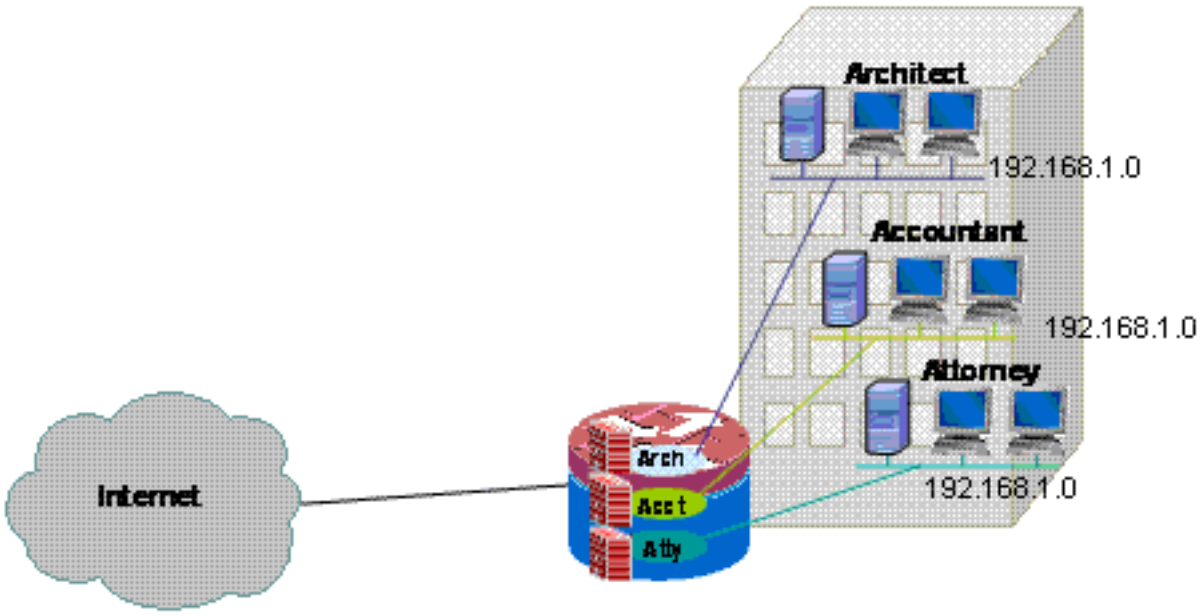
Cisco IOS ソフトウェアでは、グローバル VRF とすべてのプライベート VRF のための設定が同じコンフィギュレーション ファイルに保持されます。 コマンドライン インターフェイスからルータのコンフィギュレーションにアクセスする場合、ルータの操作員と管理者の権限の制限に、CLI ビュー機能で提供されるロールベース アクセス コントロールを使用できます。 Cisco Security Manager（CSM）などの管理アプリケーションでも、ロールベース アクセス コントロールを提供することにより、確実に操作員の権限を適切なレベルに制限できます。

VRF 対応 IOS ファイアウォールのための通常の使用に関する概要

VRF 対応のファイアウォールにより、Cisco IOS Virtual Routing/Forwarding（VRF）機能にステートフルなパケット検査が付加されます。 IPSec VPN、ネットワーク アドレス変換（NAT）/ポート アドレス変換（PAT）、侵入防御システム（IPS）および他の Cisco IOS のセキュリティ サービスを VRF 対応のファイアウォールに統合して、VRF でのセキュリティ サービスの完全なセットを提供できます。 VRF では、オーバーラップ型 IP アドレス割り当てを採用する複数のルート スペースがサポートされ、これにより、1 つのルータを複数の離散型ルーティング インスタンスに分割することにより、トラフィックの分離に対応できます。 VRF 対応ファイアウォールには、ルータがトラッキングしているすべての検査アクティビティのためのセッション情報内に VRF ラベルが組み込まれており、これにより、それぞれの別の項目で同一である可能性のある接続状況の情報間での分離が維持されます。 VRF 対応のファイアウォールでは、1 つの VRF 内のインターフェイス間での検査が可能ですが、さらに、異なる VRF 内のインターフェイス間での検査も可能です。たとえば、VRF の境界をトラフィックが通過するような場合がこれに該当し、これにより、イントラ VRF（VRF 内）トラフィックとインター VRF（VRF 間）トラフィックの両方に対してきわめて柔軟なファイアウォール検査が実現されます。

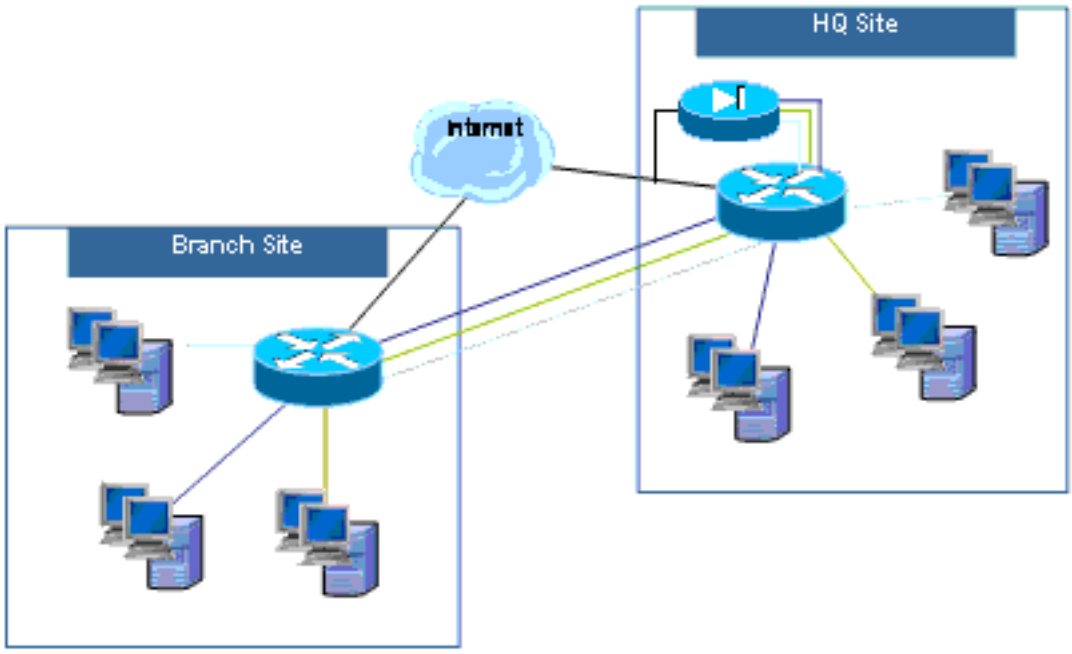
VRF 対応の Cisco IOS ファイアウォール アプリケーションは、次の 2 つのカテゴリにグループ分けできます。

- マルチテナント、シングル サイト—単一前提のオーバーラップ アドレス 空間または分離されたルート領域を持つ複数のテナントのためのインターネットアクセス。 ステートフル ファイアウォールは各 VRF のインターネット接続に更に開いた NAT 接続を通して侵害の確率を下げるために加えられます。 VRF では、ポート転送を適用してサーバへの接続を許可できます。



VRF 対応の Classic Firewall 構成モデルと VRF 対応のゾーンベース ファイアウォール構成モデルの両方のためのマルチテナント、シングルサイトのアプリケーションの例は、このドキュメントで紹介されています。

- マルチテナント、マルチサイト— VPN または WAN 接続を通して異なるサイトの借用者の VRF の接続によって複数 の サイト間の大規模なネットワーク必要接続の機器を共有する複数のテナント。 1 つあるいは複数のサイトで各テナントがインターネット アクセスを必要としている可能性があります。 管理を簡単にするために、一部の部門では各サイトで複数のネットワークを 1 つのアクセス ルータに集約する場合がありますが、多くの部門ではアドレス スペースの分離が求められます。



VRF 対応の Classic Firewall 構成モデルと VRF 対応のゾーンベース ファイアウォール構成モデルの両方のためのマルチテナント、マルチサイトのアプリケーションの設定例は、このドキュメントのアップデートで紹介される予定です。

サポートされていない設定

VRF 対応のファイアウォールは、Multi-VRF CE（VRF Lite）と MPLS VPN をサポートする Cisco IOS イメージで利用できます。 ファイアウォール機能は非 MPLS インターフェイスに限定されています。 つまり、あるインターフェイスが MPLS ラベル付きのトラフィックの処理に関わっている場合、そのインターフェイスにはファイアウォール検査は適用できません。

トラフィックが VRF での発着信を、他の VRF に向けて経由するインターフェイスを介して行う必要がある場合、ルータで可能なのはインター VRF トラフィックの検査だけです。 トラフィックが他の VRF に直接ルーティングされる場合、ファイアウォール ポリシーでトラフィックを検査できる物理的なインターフェイスが存在しないので、ルータでは検査を適用できません。

VRF Lite コンフィギュレーションが NAT/PAT と相互運用できるのは、ネットワーク アクティビティのための発信元アドレスや宛先アドレスあるいはポート番号を変更するために NAT/PAT が適用されているインターフェイスに ip nat inside か ip nat outside が設定されている場合だけです。 NAT か PAT が適用されているインターフェイスへの ip nat enable 設定の追加で識別される NAT Virtual Interface（NVI）機能は、インター VRF NAT/PAT アプリケーションに対してはサポートされていません。 VRF Lite と NAT Virtual Interface 間で相互運用性が欠如している問題は、改善要求 CSCek35625 でトラッキングされています。

設定

このセクションでは、VRF 対応の Cisco IOS Classic Firewall および VRF 対応のゾーンベース ポリシー ファイアウォールの設定例を説明しています。

注: このセクションで使用されているコマンドの詳細を調べるには、Command Lookup Tool（登録ユーザ専用）を使用してください。

VRF 対応 Cisco IOS Classic Firewall

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

ip inspect の使用により識別される Cisco IOS VRF 対応 Classic Firewall（以前の CBAC）は、Cisco IOS ソフトウェア リリース 12.3(14)T で VRF 対応の検査をサポートするように Classic Firewall が拡張されて以来、Cisco IOS ソフトウェアで使用が可能になっています。

Cisco IOS VRF 対応 Classic Firewall の設定

VRF 対応 Classic Firewall では、検査ポリシーの設定に関しては、次のように VRF 非対応のファイアウォールと同じ設定構文が使用されます。

```
router(config)#ip inspect name name service
```

検査パラメータは、次のように、VRF 固有の設定オプションで各 VRF に合せて修正できます。

```
router(config)#ip inspect [parameter value] vrf vrf-name
```

検査ポリシー リストはグローバルに設定され、個々の検査ポリシーを複数の VRF のインターフェイスに適用できます。

各 VRF はサービス拒否（DoS）保護、TCP/UDP/ICMP セッション タイマー、監査証跡設定、先祖などのような値のためのインスペクション パラメータの自身のセットを運びます 1 インスペクション ポリシーが複数の VRF で使用される場合、VRF 仕様パラメータ構成はインスペクション ポリシーによって運ばれるグローバルコンフィギュレーションを置き換えます。 DoS 攻撃防御パラメータを調整する方法についての詳細は、『Cisco IOS Classic Firewall/IPS：サービス拒絶（DoS）攻撃防御のためのコンテキストベース アクセス コントロール（CBAC）の設定』を参照してください。

Cisco IOS VRF 対応 Classic Firewall アクティビティの表示

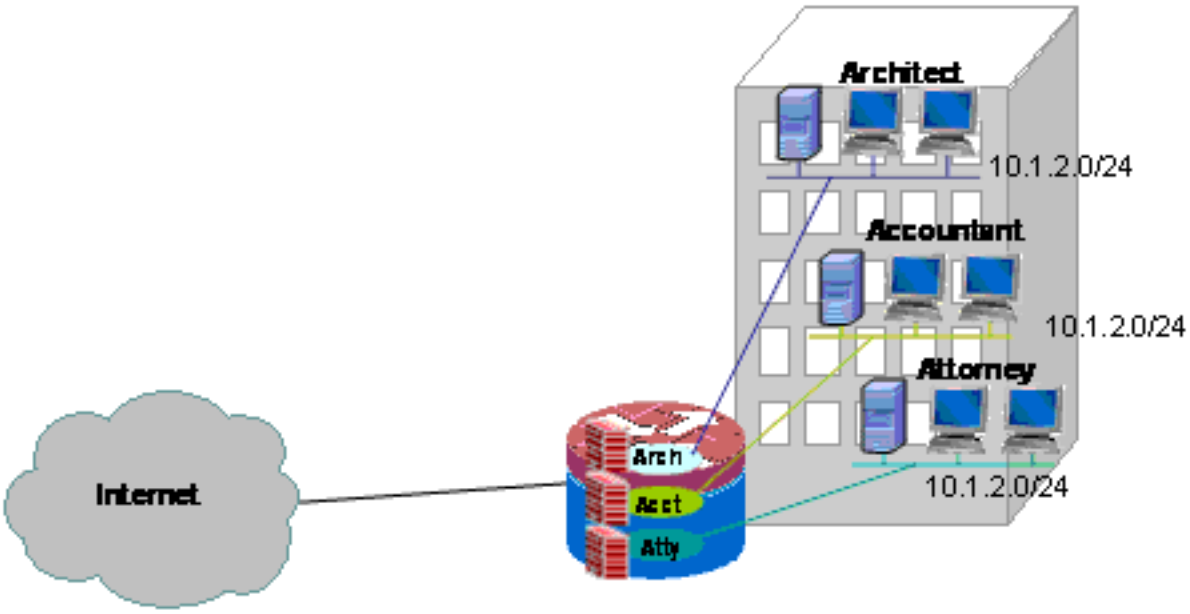
VRF わかっているファイアウォール " show " コマンドは非 VRF わかっているコマンドと" show " コマンドの VRF を規定 することを VRF わかっているコマンドが必要とするので、異なります:

```
router#show ip inspect [ all | config | interfaces | name | sessions | statistics ] vrf vrf-name
```

マルチ VRF シングルサイトの Classic Firewall

テナント サービスとしてインターネット アクセスを提供するマルチテナント サイトでは、VRF 対応のファイアウォールを使用して、オーバーラップ型アドレス レンジと一律のファイアウォール ポリシーをすべてのテナントに割り当てることができます。 それぞれのユーザにとっての VRF 提供の利点により、ルーティング可能スペース、NAT、およびリモート アクセスのための要件、さらにサイト間 VPN サービスに対応可能で、それ以外にも、各テナント用にカスタマイズされたサービスが提供されます。

このアプリケーションでは、アドレス レンジの管理を簡単にするためにオーバーラップ型アドレス レンジが使用されています。 ところが、これにより、さまざまな VRF 間に接続が提供されてしまうという問題が引き起こされる可能性があります。 VRF 間の接続が不要な場合は、従来型の Inside から Outside への NAT を適用できます。 次の図では、Architect（arch; 設計部門）、Accountant（acct, 財務部門）、および Attorney（atty; 法務部門）の各 VRF でサーバを提示するために、NAT ポート転送が使用されています。 NAT アクティビティには、ファイアウォールの ACL とポリシーで対応する必要があります。



マルチ VRF シングルサイト Classic Network のための Classic Firewall と NAT の設定

テナント サービスとしてインターネット アクセスを提供するマルチテナント サイトでは、VRF 対応のファイアウォールを使用して、オーバーラップ型アドレス レンジと一律のファイアウォール ポリシーをすべてのテナントに割り当てることができます。 それぞれのユーザにとっての VRF 提供の利点により、ルーティング可能スペース、NAT、およびリモート アクセスのための要件、さらにサイト間 VPN サービスに対応可能で、それ以外にも、各テナント用にカスタマイズされたサービスが提供されます。

Classic Firewall ポリシーが有効になっており、これにより、さまざまな LAN と WAN の接続での双方向のアクセスが次のように定義されます。

		接続元			
		インターネット	Arch（設計部門）	Acct（財務部門）	Atty（法務部門）
接続先	インターネット	N/A	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP
	Arch（設計部門）	FTP	N/A	拒否	拒否
	Acct（財務部門）	SMTP	拒否	N/A	拒否
	Atty（法務部	HTTP、SMT	拒否	拒否	N/A

	門)	P			

この 3 つの VRF のそれぞれにあるホストでは、パブリック インターネットで HTTP、HTTPS、FTP、および DNS のサービスへのアクセスが可能です。 3 つの VRF すべてで 1 つのアクセスコントロール リスト (ACL 111) を使用してアクセスが制限されますが (各 VRF では、インターネット上の適合するサービスへのアクセスが許可されりため)、VRF 別の検査統計情報を提供する必要があるため、適用される検査ポリシーは異なります。 VRF 別の ACL カウンタを提供するために、個別の ACL を使用することもできます。 反対に、前のポリシー テーブルで説明されているように、インターネット上のホストを各サービスに接続することもでき、これは ACL 121 で定義されています。 反対方向での接続を保護する ACL からの応答に対応するには、トラフィックを両方向で検査する必要があります。 NAT 設定にはコメントが付記されており、VRF での各サービスへのポート転送によるアクセスが説明されています。

シングルサイト、マルチテナントの Classic Firewall と NAT 設定

```
version 12.4
!
ip cef
!
ip vrf acct
!
ip vrf arch
!
ip vrf atty
!
ip inspect name acct-fw ftp
ip inspect name acct-fw tcp
ip inspect name acct-fw udp
ip inspect name acct-fw icmp
ip inspect name arch-fw ftp
ip inspect name arch-fw tcp
ip inspect name arch-fw udp
ip inspect name arch-fw icmp
ip inspect name atty-fw ftp
ip inspect name atty-fw tcp
ip inspect name atty-fw udp
ip inspect name atty-fw icmp
ip inspect name fw-global tcp
ip inspect name fw-global udp
ip inspect name fw-global icmp
!
!
interface FastEthernet0/0
 description $ETH-LAN$$ETH-SW-LAUNCH$$INTF-INFO-FE 0$
 ip address 172.16.100.10 255.255.255.0
 ip access-group 121 in
 ip nat outside
 ip inspect fw-global in
 ip virtual-reassembly
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.171
 encapsulation dot1Q 171
 ip vrf forwarding acct
```

```
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip access-group 111 in
 ip nat inside
 ip inspect acct-fw in
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.172
 encapsulation dot1Q 172
 ip vrf forwarding arch
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip access-group 111 in
 ip nat inside
 ip inspect arch-fw in
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.173
 encapsulation dot1Q 173
 ip vrf forwarding atty
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip access-group 111 in
 ip nat inside
 ip inspect atty-fw in
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1
ip route vrf acct 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
ip route vrf arch 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
ip route vrf atty 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
!
ip nat pool pool-1 172.16.100.100 172.16.100.199 netmask
255.255.255.0 add-route
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf acct
overload
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf arch
overload
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf atty
overload
!
! The following static NAT translations allow access
from the internet to
! servers in each VRF.  Be sure the static translations
correlate to “permit”
! statements in ACL 121, the internet-facing list.
!
ip nat inside source static tcp 10.1.2.2 21
172.16.100.11 21 vrf arch extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.3 25
172.16.100.12 25 vrf acct extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.4 25
172.16.100.13 25 vrf atty extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.5 80
172.16.100.13 80 vrf atty extendable
!
access-list 101 permit ip 10.1.2.0 0.0.0.255 any
access-list 111 permit tcp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq www
access-list 111 permit tcp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq 443
access-list 111 permit tcp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq
smtp
access-list 111 permit tcp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq ftp
access-list 111 permit tcp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq
domain
```

```
access-list 111 permit udp 10.1.2.0 0.0.0.255 any eq
domain
access-list 111 permit icmp 10.1.2.0 0.0.0.255 any
access-list 121 permit tcp any host 172.16.100.11 eq ftp
access-list 121 permit tcp any host 172.16.100.12 eq
smtp
access-list 121 permit tcp any host 172.16.100.13 eq
smtp
access-list 121 permit tcp any host 172.16.100.13 eq www
end
```

マルチ VRF シングルサイト Classic Network のための Classic Firewall と NAT の確認

ネットワーク アドレス変換とファイアウォールの検査は、次のコマンドで各 VRF につき確認されます。

次のように、**show ip route vrf [vrf-name]** コマンドで各 VRF 内のルートを調べます。

```
stg-2801-L#show ip route vrf acct Routing Table: acct 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 172.16.100.1 to network 0.0.0.0 172.16.0.0/24 is
subnetted, 1 subnets S 172.16.100.0 [0/0] via 0.0.0.0, NVI0 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/1.171 S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.100.1 stg-
2801-L#
```

次のように、**show ip nat tra vrf [vrf-name]** コマンドで各 VRF の NAT アクティビティを調べます。

```
stg-2801-L#show ip nat tra vrf acct Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 172.16.100.12:25 10.1.2.3:25 --- --- tcp 172.16.100.100:1078 10.1.2.3:1078 172.17.111.3:80
172.17.111.3:80
```

次のように、**show ip inspect vrf name** コマンドで各 VRF のファイアウォール検査の統計情報を監視します。

```
stg-2801-L#show ip insp se vrf acct Established Sessions Session 66484034
(10.1.2.3:1078)=>(172.17.111.3:80) tcp SIS_OPEN
```

VRF 対応 Cisco IOS ゾーンベース ポリシー IOS ファイアウォール

この項では、このドキュメントで説明する機能の設定に必要な情報を提供します。

マルチ VRF ルータ コンフィギュレーションに Cisco IOS ゾーンベース ポリシー ファイアウォールを追加すると、VRF 非対応のアプリケーションでのゾーン ファイアウォールからの差異はほとんど許容されません。 つまり、少数のマルチ VRF 固有の条件の追加の場合を除いては、VRF 非対応のゾーンベース ポリシーファイアウォールが従っているものと同じルールに従ってポリシー判定が行われます。

- ゾーンベース ポリシー ファイアウォールのセキュリティ ゾーンに置くことのできるインターフェイスは、1 つのゾーンからのインターフェイスだけです。
- 1 つの VRF に複数のセキュリティ ゾーンを置くことができます。
- ゾーンベース ポリシー ファイアウォールでは、ルーティングや NAT に依存して、VRF 間のトラフィックの移動が許可されます。 インター VRF ゾーンペア間でのトラフィックの検査と通過を行うファイアウォール ポリシーは、VRF 間のトラフィックの移動の許可には適切ではありません。

VRF 対応 Cisco IOS ゾーンベース ポリシー ファイアウォールの設定

VRF 対応ゾーンベース ポリシー ファイアウォールでは、VRF 非対応ゾーンベース ポリシー ファイアウォールと同じ設定構文が使用され、インターフェイスがセキュリティ ゾーンに割り当てられ、ゾーン間を移動するトラフィックにセキュリティ ポリシーが定義され、さらに、適切なゾーンペア アソシエーションにセキュリティ ポリシーが割り当てられます。

VRF 個別の設定は不要です。 ポリシーマップでの検査にさらに個別のパラメータマップが追加されない限り、グローバル設定パラメータが適用されます。 追加で個別設定を適用するためにパラメータマップが使用される場合でも、そのパラメータマップは VRF 固有ではありません。

VRF 対応 Cisco IOS ゾーンベース ポリシー ファイアウォール アクティビティの表示

VRF わかっているゾーン ベースのポリシー ファイアウォール **show コマンドは非 VRF** わかっているコマンドと異なっていません; 1 つのセキュリティ ゾーンのインターフェイスから別のセキュリティ ゾーンのインターフェイスに移るゾーン ベースのポリシー ファイアウォールはさまざまなインターフェイスの VRF 割り当てに関係なくトラフィックを適用します。 このようにして、VRF 対応ゾーンベース ポリシー ファイアウォールでは、次のように VRF 非対応アプリケーションでゾーンベース ポリシー ファイアウォールに使用されるのと同じ **show** コマンドが、ファイアウォール アクティビティの表示に使用されます。

```
router#show policy-map type inspect zone-pair sessions
```

VRF 対応 Cisco IOS ゾーンベース ポリシー ファイアウォールの使用ケース

VRF 対応ファイアウォールの使用ケースは広範囲に及びます。 次の例がこれに当たります。

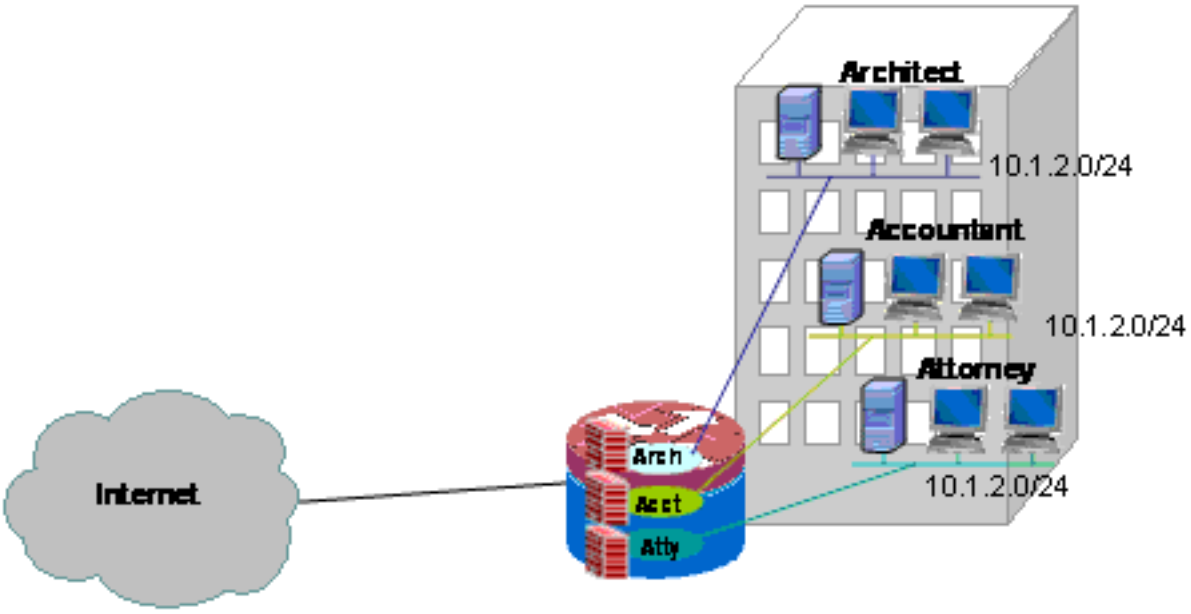
- シングルサイト VRF 対応の配備：これは通常、マルチテナント ファシリティやリテール ネットワークに使用されます。
- ブランチ オフィス/リテール/在宅勤務者のアプリケーション：この場合、プライベートネットワーク トラフィックがパブリックインターネット トラフィックから分離された VRF に置かれます。 インターネット ポリシー アプリケーションに対しては、インターネットアクセス ユーザはビジネスネットワーク ユーザからは隔離されており、すべてのビジネスネットワーク トラフィックは VPN 接続で HQ サイトに転送されます。

マルチ VRF シングルサイトのゾーンベース ポリシー ファイアウォール

テナント サービスとしてインターネット アクセスを提供するマルチテナント サイトでは、VRF 対応のファイアウォールを使用して、オーバーラップ型アドレス レンジと一律のファイアウォール ポリシーをすべてのテナントに割り当てることができます。 一般的には、インターネット アクセスに 1 つの Cisco IOS ルータを共有する特定のサイトでの複数の LAN 用であるか、あるいは、DPE 業者や他のサービスなどのビジネス パートナーに対して、ネットワーク ハードウェアやインターネット接続の追加要件なしで、インターネットと構内オーナーのネットワークの特定部分への接続を伴う隔離データ ネットワークを提供する場合に、このアプリケーションが当てはまります。 それぞれのユーザにとっての VRF 提供の利点により、ルーティング可能スペース、NAT、およびリモート アクセスのための要件、さらにサイト間 VPN サービスに対応可能で、それ以外にも、各テナント用にカスタマイズされたサービスが提供されます。

このアプリケーションでは、アドレス レンジの管理を簡単にするためにオーバーラップ型アドレス レンジが使用されています。 ところが、これにより、さまざまな VRF 間に接続が提供されてしまうという問題が引き起こされる可能性があります。 VRF 間の接続が不要な場合は、従来型の

Inside から Outside への NAT を適用できます。 さらに次の図では、Architect (arch; 設計部門 ）、Accountant (acct, 財務部門 ）、および Attorney (atty; 法務部門 ）の各 VRF でサーバを提示するために、NAT ポート転送が使用されます。 NAT アクティビティには、ファイアウォールの ACL とポリシーで対応する必要があります。



マルチ VRF シングルサイトのゾーンベース ポリシー ファイアウォールと NAT の設定

テナント サービスとしてインターネット アクセスを提供するマルチテナント サイトでは、VRF 対応のファイアウォールを使用して、オーバーラップ型アドレス レンジと一律のファイアウォール ポリシーをすべてのテナントに割り当てることができます。 それぞれのユーザにとっての VRF 提供の利点により、ルーティング可能スペース、NAT、およびリモート アクセスのための要件、さらにサイト間 VPN サービスに対応可能で、それ以外にも、各テナント用にカスタマイズされたサービスが提供されます。

Classic Firewall ポリシーが有効になっており、これにより、さまざまな LAN と WAN の接続での双方向のアクセスが次のように定義されます。

		接続元			
		インターネット	Arch (設計部門 ）	Acct (財務部門 ）	Atty (法務部門 ）
接続先	インターネット	N/A	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP	HTTP、HTTPS、FTP、DNS、SMTP
	Arch (設計部門 ）	FTP	N/A	拒否	拒否
	Acct (財務部	SMTP	拒否	N/A	拒否

	門）				
	Atty（法務部門）	HTTP、SMTP	拒否	拒否	N/A

この 3 つの VRF のそれぞれにあるホストでは、パブリック インターネットで HTTP、HTTPS、FTP、および DNS のサービスへのアクセスが可能です。 3 つの VRF すべてで 1 つのクラスマップ（private-public-cmap）を使用してアクセスが制限されますが（各 VRF では、インターネット上の適合するサービスへのアクセスが許可されるため）、適用されるポリシーマップが異なるので、VRF 別の検査統計情報が提供されます。 反対に、前のポリシー テーブルで説明されているように、インターネット上のホストを各サービスに接続することもでき、これは Internet-to-VRF のゾーンペアのための個々のクラスマップとポリシーマップで定義されています。 パブリック インターネットからセルフゾーン内のルータの管理サービスへのアクセスを防御するためには、個別のポリシーマップが使用されます。 プライベート VRF からルータのセルフゾーンへのアクセスを防御するためにも、同じポリシーを使用できます。

NAT 設定にはコメントが付記されており、VRF での各サービスへのポート転送によるアクセスが説明されています。

シングルサイト、マルチテナントのゾーンベース ポリシー ファイアウォールと NAT 設定

```
version 12.4
!
ip cef
!
ip vrf acct
!
ip vrf arch
!
ip vrf atty
!
class-map type inspect match-any out-cmap
 match protocol http
 match protocol https
 match protocol ftp
 match protocol smtp
 match protocol ftp
!
class-map type inspect match-all pub-arch-cmap
 match access-group 121
 match protocol ftp
!
class-map type inspect match-all pub-acct-cmap
 match access-group 122
 match protocol http
!
class-map type inspect pub-atty-mail-cmap
match access-group 123
 match protocol smtp
!
class-map type inspect pub-atty-web-cmap
 match access-group 124
 match protocol http
!
policy-map type inspect arch-pub-pmap
 class type inspect out-cmap
  inspect
```

```
!
policy-map type inspect acct-pub-pmap
 class type inspect out-cmap
  inspect
!
policy-map type inspect atty-pub-pmap
 class type inspect out-cmap
  inspect
!
policy-map type inspect pub-arch-pmap
 class type inspect pub-arch-cmap
  inspect
!
policy-map type inspect pub-acct-pmap
 class type inspect pub-acct-cmap
  inspect
!
policy-map type inspect pub-atty-pmap
 class type inspect pub-atty-mail-cmap
  inspect
 class type inspect pub-atty-web-cmap
  inspect
!
policy-map type inspect pub-self-pmap
 class class-default
  drop log
!
zone security arch
zone security acct
zone security atty
zone security public
zone-pair security arch-pub source arch destination
public
 service-policy type inspect arch-pub-pmap
zone-pair security acct-pub source acct destination
public
 service-policy type inspect acct-pub-pmap
zone-pair security atty-pub source atty destination
public
 service-policy type inspect atty-pub-pmap
zone-pair security pub-arch source public destination
arch
 service-policy type inspect pub-arch-pmap
zone-pair security pub-acct source public destination
acct
 service-policy type inspect pub-acct-pmap
zone-pair security pub-atty source public destination
atty
 service-policy type inspect pub-atty-pmap
zone-pair security pub-self source public destination
self
 service-policy type inspect pub-self-pmap
!
!
interface FastEthernet0/0
 description $ETH-LAN$$ETH-SW-LAUNCH$$INTF-INFO-FE 0$
 ip address 172.16.100.10 255.255.255.0
 ip nat outside
 zone-member security public
 ip virtual-reassembly
 speed auto
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1
```

```
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.171
 encapsulation dot1Q 171
 ip vrf forwarding acct
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip nat inside
 zone-member security acct
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.172
 encapsulation dot1Q 172
 ip vrf forwarding arch
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip nat inside
 zone-member security arch
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
interface FastEthernet0/1.173
 encapsulation dot1Q 173
 ip vrf forwarding atty
 ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
 ip nat inside
 zone-member security atty
 ip virtual-reassembly
 no cdp enable
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1
ip route vrf acct 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
ip route vrf arch 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
ip route vrf atty 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.100.1 global
!
ip nat pool pool-1 172.16.100.100 172.16.100.199 netmask
255.255.255.0 add-route
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf acct
overload
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf arch
overload
ip nat inside source list 101 pool pool-1 vrf atty
overload
!
! The following static NAT translations allow access
from the internet to
! servers in each VRF.  Be sure the static translations
correlate to “inspect”
! statements in in the Zone Firewall configuration, the
internet-facing list.
! Note that the ACLs used in the firewall correspond to
the end-host address, not
! the NAT Outside address
!
ip nat inside source static tcp 10.1.2.2 21
172.16.100.11 21 vrf arch extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.3 25
172.16.100.12 25 vrf acct extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.4 25
172.16.100.13 25 vrf atty extendable
ip nat inside source static tcp 10.1.2.5 80
172.16.100.13 80 vrf atty extendable
```

```
!
access-list 101 permit ip 10.1.2.0 0.0.0.255 any
access-list 121 permit ip any host 10.1.2.2
access-list 122 permit ip any host 10.1.2.3
access-list 123 permit ip any host 10.1.2.4
access-list 124 permit ip any host 10.1.2.5
!
! Disable CDP
!
no cdp run
!
end
```

マルチ VRF シングルサイト Classic Network のための Classic Firewall と NAT の確認

ネットワーク アドレス変換とファイアウォールの検査は、次のコマンドで各 VRF につき確認されます。

次のように、**show ip route vrf [vrf-name]** コマンドで各 VRF 内のルートを調べます。

```
stg-2801-L#show ip route vrf acct Routing Table: acct 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 172.16.100.1 to network 0.0.0.0 172.16.0.0/24 is
subnetted, 1 subnets S 172.16.100.0 [0/0] via 0.0.0.0, NVI0 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.1.2.0 is directly connected, FastEthernet0/1.171 S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.100.1 stg-
2801-L#
```

提示 IP NAT tra VRF [vrf-name]コマンドで各 VRF の NAT アクティビティをチェックして下さい:

```
stg-2801-L#show ip nat translations Pro Inside global Inside local Outside local Outside global
tcp 172.16.100.12:25 10.1.2.3:25 --- --- tcp 172.16.100.100:1033 10.1.2.3:1033 172.17.111.3:80
172.17.111.3:80 tcp 172.16.100.11:21 10.1.2.2:23 --- --- tcp 172.16.100.13:25 10.1.2.4:25 --- --
- tcp 172.16.100.13:80 10.1.2.5:80 --- ---
```

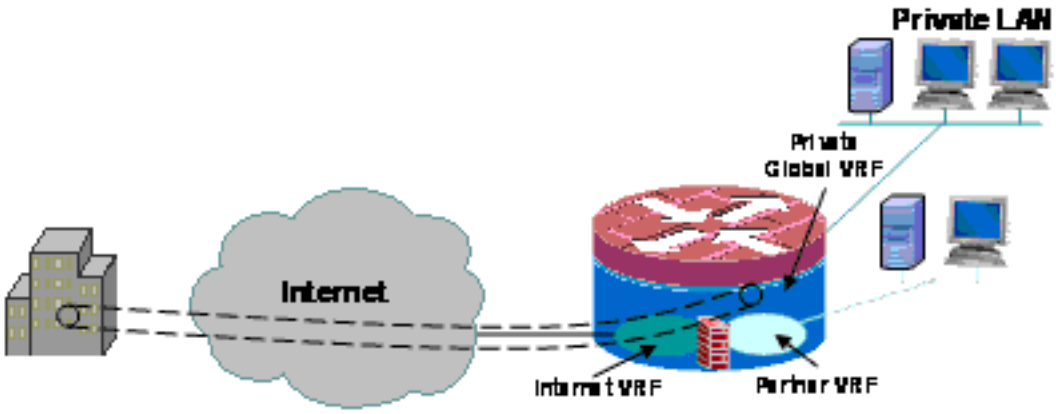
次のように、**show policy-map type inspect zone-pair** コマンドでファイアウォール検査の統計情報を監視します。

```
stg-2801-L#show policy-map type inspect zone-pair Zone-pair: arch-pub Service-policy inspect :
arch-pub-pmap Class-map: out-cmap (match-any) Match: protocol http 1 packets, 28 bytes 30 second
rate 0 bps Match: protocol https 0 packets, 0 bytes 30 second rate 0 bps Match: protocol ftp 0
packets, 0 bytes 30 second rate 0 bps Match: protocol smtp 0 packets, 0 bytes 30 second rate 0
bps Inspect Packet inspection statistics [process switch:fast switch] tcp packets: [1:15]
Session creations since subsystem startup or last reset 1 Current session counts (estab/half-
open/terminating) [0:0:0] Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [1:1:0] Last
session created 00:09:50 Last statistic reset never Last session creation rate 0 Maxever session
creation rate 1 Last half-open session total 0 Class-map: class-default (match-any) Match: any
Drop (default action) 8 packets, 224 bytes
```

複数の VRF シングル サイト ゾーン ベースのポリシー ファイアウォールに、「インターネット」ゾーンのバックアップのインターネット接続、グローバル な VRF HQ への接続があります

このアプリケーションが適しているのは、在宅勤務者の展開、小規模なリテール ロケーション、および、プライベート ネットワーク リソースをパブリック ネットワーク アクセスから隔離する必要のあるその他のリモートサイト ネットワーク展開すべてです。**パブリック** VRF に対してインターネット接続とホームやパブリック ホットスポット ユーザとを隔離して、VPN トンネル経由ですべてのプライベートネットワーク トラフィックをルーティングするグローバル VRF にデフォルト ルートを適用することにより、プライベート、グローバル VRF、および、インターネットに到達可能な**パブリック** VRF では相互の到達可能性が無くなり、パブリックインターネット

アクティビティによるプライベートネット ホスト侵入の脅威が完全に解消されます。 さらに、追加の VRF を配備することにより、宝くじ端末装置、ATM マシン、チャージカード処理端末装置、その他のアプリケーションなどの隔離ネットワーク スペースを必要とする他のユーザに、保護されたルーティング スペースを提供できます。 複数の Wi-Fi SSID を配備することにより、プライベート ネットワークとパブリック ホットスポットの両方へのアクセスを提供できます。



この例では、接続の SLA モニタリングにより保証されたインターネット接続による 2 つのブロードバンド インターネット接続が説明されています。ここでは、パブリック インターネットにアクセスするために、**パブリック** VRF と**パートナー** VRF 内のホスト用に PAT (NAT オーバーロード) が適用されています。 このプライベート ネットワーク (グローバル VRF 内) では、この 2 つのブロードバンド リンクでの HQ (VPN ヘッドエンド ルータ用に取り込まれている設定) への接続を維持するために、GRE-over-IPSec 接続が使用されています。 どちらかのブロードバンド接続で障害が発生した場合、VPN ヘッドエンドへの接続は維持されるため、HQ ネットワークへのアクセスが中断されることはありません。トンネルのローカル エンドポイントは、いずれかのインターネット接続に限定的に結び付けられているわけではないのが、この理由です。

ゾーンベース ポリシー ファイアウォールが配備されて、プライベート ネットワークとの VPN によるアクセスと、パブリック LAN およびパートナー LAN とインターネット間のアクセスを制御することにより、アウトバウンドのインターネットアクセスは許可されますが、インターネットからローカル ネットワークへの接続は許可されません。

	インターネット	パブリック	パートナー	VPN	プライベート
インターネット	N/A	拒否	拒否	拒否	拒否
パブリック	HTTP、HTTPS、FTP、DNS	N/A	拒否	拒否	拒否
パートナー		拒否	N/A		
VPN	拒否	拒否	拒否	N/A	
プライベート	拒否	拒否	拒否		N/A

ホットスポットとパートナーネット トラフィック用の NAT アプリケーションにより、パブリック インターネットからの侵入はさらに難しくなっていますが、悪意のあるユーザやソフトウェア

によりアクティブな NAT セッションが悪用される可能性は残っています。 ステートフルな検査を行うアプリケーションでは、オープンな NAT セッションへの攻撃による ローカル ホストへの侵入の可能性が最小化されます。 この例では 871W が採用されていますが、このコンフィギュレーションは他の ISR プラットフォームで簡単に複製が可能です。

マルチ VRF シングルサイト ゾーンベース ポリシー ファイアウォール、バックアップを伴うプライマリ インターネット接続、グローバル VRF に HQ への VPN のシナリオでの設定

テナント サービスとしてインターネット アクセスを提供するマルチテナント サイトでは、VRF 対応のファイアウォールを使用して、オーバーラップ型アドレス レンジと一律のファイアウォール ポリシーをすべてのテナントに割り当てることができます。 それぞれのユーザにとっての VRF 提供の利点により、ルーティング可能スペース、NAT、およびリモート アクセスのための要件、さらにサイト間 VPN サービスに対応可能で、それ以外にも、各テナント用にカスタマイズされたサービスが提供されます。

```
version 12.4
!
hostname stg-871
!
aaa new-model
!
aaa authentication login default local
aaa authorization console
aaa authorization exec default local
!
aaa session-id common
ip cef
!
no ip dhcp use vrf connected
!
ip dhcp pool priv-108-net
   import all
   network 192.168.108.0 255.255.255.0
   default-router 192.168.108.1
!
ip vrf partner
 description Partner VRF
 rd 100:101
!
ip vrf public
 description Internet VRF
 rd 100:100
!
no ip domain lookup
ip domain name yourdomain.com
!
track timer interface 5
!
track 123 rtr 1 reachability
 delay down 15 up 10
!
class-map type inspect match-any hotspot-cmap
 match protocol dns
 match protocol http
 match protocol https
 match protocol ftp
class-map type inspect match-any partner-cmap
 match protocol dns
 match protocol http
 match protocol https
 match protocol ftp
```

```
!
policy-map type inspect hotspot-pmap
 class type inspect hotspot-cmap
  inspect
 class class-default
!
zone security internet
zone security hotspot
zone security partner
zone security hq
zone security office
zone-pair security priv-pub source private destination public
 service-policy type inspect priv-pub-pmap
!
crypto keyring hub-ring vrf public
  pre-shared-key address 172.16.111.5 key cisco123
!
crypto isakmp policy 1
 authentication pre-share
 group 2
!
crypto ipsec transform-set md5-des-ts esp-des esp-md5-hmac
!
crypto ipsec profile md5-des-prof
 set transform-set md5-des-ts
!
bridge irb
!
interface Tunnel0
 ip unnumbered Vlan1
 zone-member security public
 tunnel source BVI1
 tunnel destination 172.16.111.5
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel vrf public
 tunnel protection ipsec profile md5-des-prof
!
interface FastEthernet0
 no cdp enable
!
interface FastEthernet1
 no cdp enable
!
interface FastEthernet2
 switchport access vlan 111
 no cdp enable
!
interface FastEthernet3
 switchport access vlan 104
 no cdp enable
!
interface FastEthernet4
 description Internet Intf
 ip dhcp client route track 123
 ip vrf forwarding public
 ip address dhcp
 ip nat outside
 ip virtual-reassembly
 speed 100
 full-duplex
 no cdp enable
!
interface Dot11Radio0
 no ip address
```

```
 !
 ssid test
    vlan 11
    authentication open
    guest-mode
 !
 speed basic-1.0 basic-2.0 basic-5.5 6.0 9.0 basic-11.0 12.0 18.0 24.0 36.0 48.0 54.0
 station-role root
 no cdp enable
!
interface Dot11Radio0.1
 encapsulation dot1Q 11 native
 no cdp enable
 bridge-group 1
 bridge-group 1 subscriber-loop-control
 bridge-group 1 block-unknown-source
 no bridge-group 1 source-learning
 no bridge-group 1 unicast-flooding
!
interface Vlan1
 description LAN Interface
 ip address 192.168.108.1 255.255.255.0
 ip virtual-reassembly
 ip tcp adjust-mss 1452
!
interface Vlan104
 ip vrf forwarding public
 ip address dhcp
 ip nat outside
 ip virtual-reassembly
!
interface Vlan11
 no ip address
 ip nat inside
 ip virtual-reassembly
 bridge-group 1
!
interface BVI1
 ip vrf forwarding public
 ip address 192.168.108.1 255.255.255.0
 ip nat inside
 ip virtual-reassembly
!
router eigrp 1
 network 192.168.108.0
 no auto-summary
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Tunnel0
ip route vrf public 0.0.0.0 0.0.0.0 Vlan104 dhcp 10
ip route vrf public 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet4 dhcp
!
ip nat inside source route-map dhcp-nat interface Vlan104 vrf public overload
ip nat inside source route-map fixed-nat interface FastEthernet4 vrf public overload
!
ip sla 1
 icmp-echo 172.16.108.1 source-interface FastEthernet4
 timeout 1000
 threshold 40
 vrf public
 frequency 3
ip sla schedule 1 life forever start-time now
access-list 110 permit ip 192.168.108.0 0.0.0.255 any
access-list 111 permit ip 192.168.108.0 0.0.0.255 any
no cdp run
```

```
!
route-map fixed-nat permit 10
 match ip address 110
 match interface FastEthernet4
!
route-map dhcp-nat permit 10
 match ip address 111
 match interface Vlan104
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 1 route ip
!
end
```

次のハブ設定では、VPN 接続の設定例を示しています。

```
version 12.4
!
hostname 3845-bottom
!
ip cef
!
crypto keyring any-peer
  pre-shared-key address 0.0.0.0 0.0.0.0 key cisco123
!
crypto isakmp policy 1
 authentication pre-share
 group 2
crypto isakmp profile profile-name
   keyring any-peer
   match identity address 0.0.0.0
   virtual-template 1
!
crypto ipsec transform-set md5-des-ts esp-des esp-md5-hmac
!
crypto ipsec profile md5-des-prof
 set transform-set md5-des-ts
!
interface Loopback111
 ip address 192.168.111.1 255.255.255.0
 ip nat enable
!
interface GigabitEthernet0/0
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
 media-type rj45
 no keepalive
!
interface GigabitEthernet0/0.1
 encapsulation dot1Q 1 native
 ip address 172.16.1.103 255.255.255.0
 shutdown
!
interface GigabitEthernet0/0.111
 encapsulation dot1Q 111
 ip address 172.16.111.5 255.255.255.0
 ip nat enable
interface Virtual-Template1 type tunnel
 ip unnumbered Loopback111
 ip nat enable
 tunnel source GigabitEthernet0/0.111
 tunnel mode ipsec ipv4
 tunnel protection ipsec profile md5-des-prof
```

```
!
router eigrp 1
 network 192.168.111.0
 no auto-summary
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.111.1
!
ip nat source list 111 interface GigabitEthernet0/0.111
!
access-list 1 permit any
access-list 111 deny   ip 192.168.0.0 0.0.255.255 192.168.0.0 0.0.255.255
access-list 111 permit ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any
!
!
End
```

マルチ VRF シングルサイト ゾーンベース ポリシー ファイアウォール、バックアップを伴うプライマリ インターネット接続、グローバル VRF に HQ への VPN のシナリオでの確認

ネットワーク アドレス変換とファイアウォールの検査は、次のコマンドで各 VRF につき確認されます。

次のように、**show ip route vrf [vrf-name]** コマンドで各 VRF 内のルートを調べます。

```
stg-2801-L#show ip route vrf acct
```

次のように、**show ip nat tra vrf [vrf-name]** コマンドで各 VRF の NAT アクティビティを調べます。

```
stg-2801-L#show ip nat translations
```

次のように、**show policy-map type inspect zone-pair** コマンドでファイアウォール検査の統計情報を監視します。

```
stg-2801-L#show policy-map type inspect zone-pair
```

結論

Cisco IOS の VRF 対応 Classic タイプとゾーンベース ポリシーのファイアウォールにより、複数のネットワークに対する統合セキュリティを伴うネットワーク接続を最小のハードウェアで提供するためのコストと管理上の負担が削減されます。 複数のネットワークに対するパフォーマンスとスケーラビリティが確保され、投資コストを増加させることなく、ネットワーク インフラストラクチャとサービスのための効果的なプラットフォームが提供されます。

確認

現在、この設定に使用できる確認手順はありません。

トラブルシューティング

問題

ルータの Outside インターフェイスからエクスチェンジ サーバにはアクセスできません。

解決策

この問題を修正するには、ルータで SMTP 検査をイネーブルにします。

設定例

```
ip nat inside source static tcp 192.168.1.10 25 10.15.22.2 25 extendable
ip nat inside source static tcp 192.168.1.10 80 10.15.22.2 80 extendable
ip nat inside source static tcp 192.168.1.10 443 10.15.22.2 443 extendable

access-list 101 permit ip any host 192.168.1.10
access-list 103 permit ip any host 192.168.1.10
access-list 105 permit ip any host 192.168.1.10

class-map type inspect match-all sdm-nat-http-1
 match access-group 101
 match protocol http

class-map type inspect match-all sdm-nat-http-2
 match access-group 103
 match protocol http

class-map type inspect match-all sdm-nat-http-3 **
 match access-group 105
 match protocol http

policy-map type inspect sdm-pol-NATOutsideToInside-1
 class type inspect sdm-nat-http-1
  inspect
 class type inspect sdm-nat-user-protocol--1-1
  inspect
 class type inspect sdm-nat-http-2
  inspect
 class class-default
policy-map type inspect sdm-pol-NATOutsideToInside-2 **
 class type inspect sdm-nat-user-protocol--1-2
  inspect
 class type inspect sdm-nat-http-3
  inspect
 class class-default

zone-pair security sdm-zp-NATOutsideToInside-1 source out-zone destination in-zone
 service-policy type inspect sdm-pol-NATOutsideToInside-2
```

関連情報

- ゾーンベース ポリシー ファイアウォール設計ガイド
- VPN でのゾーンベース ポリシー ファイアウォールの使用
- VRF わかっている Cisco IOS ファイアウォール
- MPLS VPN での NAT の統合
- カスタマー エッジ ルータ用の MPLS 拡張機能の設計
- NAT の動作確認と NAT の基本的なトラブルシューティング
- PIX/ASA マルチ コンテキストの設定例
- Cisco IOS ファイアウォール
- テクニカルサポートとドキュメント - Cisco Systems