了解基于区域的策略防火墙设计

目录

简介

本文档介绍Cisco IOS®防火墙功能集的配置模型，即基于区域的策略防火墙(ZFW)。

先决条件

要求

本文档没有任何特定的要求。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 Cisco 技术提示规则。

背景信息

这种新型配置模型为多接口路由器提供了直观的策略，提高了防火墙策略应用的精细度，同时提供了一种默认的“全部拒绝”策略，这种策略将禁止防火墙安全区域之间往来的数据流，除非显式应用策略以允许所需数据流通过。

新的区域策略检查接口支持几乎所有在早于 Cisco IOS 软件版本 12.4(6)T 中实现的传统 Cisco IOS 防火墙功能：

- 状态数据包检查
- VRF 感知 Cisco IOS 防火墙

- URL 过滤
- 拒绝服务 (DoS) 缓解

Cisco IOS软件版本12.4(9)T增加了针对每类会话/连接和吞吐量限制的ZFW支持，以及应用检测和控制：

- HTTP
- 邮局协议 (POP3)、Internet 邮件访问协议 (IMAP)、简单邮件传输协议/增强型简单邮件传输协议 (SMTP/ESMTP)
- Sun 远程过程调用 (RPC)
- 即时消息 (IM) 应用程序：Microsoft Messenger雅虎！信使AOL Instant Messenger
- 点对点 (P2P) 文件共享：BitTorrentKazaaGnutellaeDonkey

Cisco IOS 软件版本 12.4(11)T 增加了针对早期 DoS 保护调整的统计数据。

在 Cisco IOS 软件版本 12.4(15)T 的 ZFW 中不支持的一些 Cisco IOS 传统防火墙特性和功能有：

- 身份验证代理
- 状态防火墙故障切换
- 统一防火墙 MIB
- IPv6 状态检查
- TCP 无序支持

ZFW 从总体上改进了大多数 Cisco IOS 防火墙检查活动的性能。Cisco IOS ZFW和Classic Firewall都不包含对组播流量的状态检测支持。

区域策略概述

Cisco IOS 传统防火墙状态检查（以前称为基于上下文的访问控制，简称 CBAC）使用了一种基于接口的配置模型，在这种模型中将对接口应用状态检查策略。通过该接口的所有流量都收到了相同的检测策略。这种配置模型限制了防火墙策略的精细度，并导致了防火墙策略应用的混乱，尤其当必须在多个接口间应用防火墙策略时。

区域策略防火墙（也称为区域-策略防火墙，简称 ZFW）弃用了传统的基于接口的防火墙配置模型，而改用更加灵活并且易于理解的区域模型。接口分配给区域，检测策略应用于在区域之间移动的流量。区域间策略提供了极大的灵活性和精细度，因此您可以对连接到相同路由器接口的多个主机组应用不同的检查策略。

防火墙策略使用思科策略语言(CPL)进行配置，该语言采用分层结构来定义对网络协议和可应用检测的主机组的检测。

区域策略配置模型

相对 Cisco IOS 传统防火墙而言，ZFW 完全改变了 Cisco IOS 防火墙检查的配置方式。

这种防火墙配置的第一个重大变化是引入了基于区域的配置。Cisco IOS 防火墙是首个实现区域配置模型的 Cisco IOS 软件威胁防御功能。随着时间的推移，其他功能可以采用区域模型。使用 ip inspect 命令集的 Cisco IOS 传统防火墙状态检查（或 CBAC）的基于接口的配置模型仍将在一段时间内继续使用。但是，只有少数新功能（如果有）可以通过传统的命令行界面 (CLI) 配置。ZFW 不使用状态检查或 CBAC 命令。这两种配置模型可以在路由器上同时使用，但不能在接口上混合使用。不能将接口配置为安全区域成员，同时配置为ip inspect 。

区域建立了网络的安全边界。区域定义了数据流在流向网络中其他区域的过程中受策略限制的边界。区域之间的ZFW默认策略是deny all。如果没有明确配置策略，则阻止在区域之间移动的所有流量。这明显偏离了状态检测模型，在该模型中，流量被隐式允许直到被访问控制列表(ACL)显式阻止。

第二个主要变化是引入了一种新的配置策略语言，称为CPL。熟悉Cisco IOS软件模块化服务质量(QoS)CLI(MQC)的用户可以识别该格式类似于QoS使用类映射指定哪些流量受策略映射中应用的操作的影响。

基于区域的策略防火墙应用的规则

区域中的路由器网络接口成员资格以及区域成员接口之间移动的流量受若干管理接口行为的规则的约束：

- 必须先配置区域，然后才能将接口指定给此区域。
- 一个接口只能指定给一个安全区域。
- 将接口指定给区域后，所有前往/来自给定接口的数据流将被隐式阻止，但前往/来自同一区域中的其他接口以及前往路由器上的任何接口的数据流除外。
- 默认情况下，隐式允许在属于相同区域成员的接口之间传送数据流。
- 为了允许进出区域成员接口的流量，必须在该区域和任何其他区域之间配置允许或检查流量的策略。
- 自区域是默认拒绝所有策略的唯一例外。除非显式拒绝，否则前往任何路由器接口的所有数据流都被允许。
- 不能在区域成员接口和任何非区域成员接口之间传送数据流。通过、检查和丢弃操作只能应用于两个区域之间。
- 尚未指定给区域的接口用作经典路由器端口，并且仍然可以使用经典状态检查/CBAC配置。
- 如果要求设备上的接口不成为区域/防火墙策略的一部分。仍然有必要将该接口放入一个区域中，并在该区域和任何其它需要向其传输流量的区域之间配置一条通过所有策略（一种虚拟策略）。
- 根据之前的行为，如果流量在路由器中的所有接口之间流动，则所有接口都必须是分区模型的一部分（每个接口必须是一个区域或另一个区域的成员）。
- 除了上述行为（默认情况下拒绝）之外，默认情况下允许进出路由器的流量。您可以配置一个显式策略以限制此类数据流。

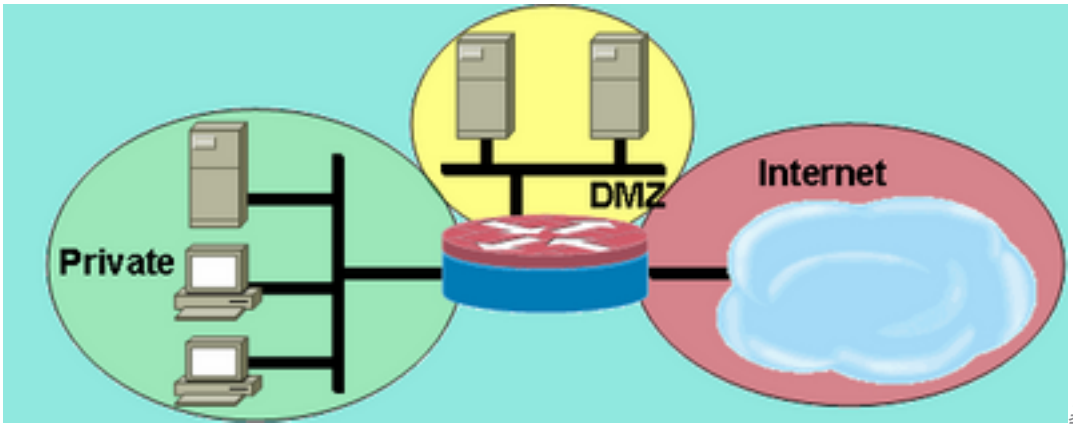
设计基于区域的策略网络安全

必须为网络内每个相对安全区域配置一个安全区域，以便分配给同一区域的所有接口都受到类似安全级别的保护。例如，假定有一台具有三个接口的接入路由器：

- 一个接口连接到公共 Internet
- 一个接口连接到不能从公共 Internet 访问的专用 LAN
- 一个接口连接到 Internet 服务隔离区 (DMZ)，此区域中的 Web 服务器，域名系统 (DNS) 服务器和电子邮件服务器必须能够访问公共 Internet

此网络中的每个接口都分配到其自己的区域，但您可能希望允许从公共Internet对DMZ中的特定主机进行各种访问，以及允许对受保护LAN中的主机使用各种应用策略。（请参阅图1。）

图 1：基本安全区域拓扑



基本安全区域拓扑

在本示例中，每个区域只有一个接口。如果向专用区域添加了其他接口，则连接到该区域中新接口的主机可以将流量传递到同一区域中当前接口上的所有主机。此外，流向其他区域中主机的主机流量同样受当前策略的影响。

通常，示例网络有三个主要策略：

- 专用区域到 Internet 的连接
- 专用区域到 DMZ 主机的连接
- Internet 区域到 DMZ 主机的连接

由于DMZ暴露于公共互联网，DMZ主机可能会受到恶意个人的意外活动，这些恶意个人可能会成功损坏一台或多台DMZ主机。但如果不为 DMZ 主机提供访问专用区域主机或 Internet 区域主机的策略，则攻陷 DMZ 主机的用户将无法利用这些 DMZ 主机对专用主机或 Internet 主机实施进一步的攻击。默认情况下，ZFW 将强制执行禁止访问的安全策略。因此，除非专门允许 DMZ 主机访问其他网络，否则 DMZ 主机将无法连接其他网络。同样地，Internet 主机也不能访问专用区域主机，因此专用区域主机也不会受到 Internet 主机的有害访问。

将IPSec VPN与基于区域的策略防火墙配合使用

最近对 IPSec VPN 所做的改进简化了 VPN 连接的防火墙策略配置。IPSec虚拟隧道接口(VTI)和GRE+IPSec通过将隧道接口置于指定的安全区域，允许将VPN站点到站点和客户端连接限制到特定安全区域。如果必须使用特定策略限制连接，可以将连接隔离在 VPN DMZ 中。或者，如果 VPN 连接被隐式信任，则可以将 VPN 连接作为受信任的内部网络置于相同的安全区域中。

如果使用了非 VTI IPSec，则 VPN 连接防火墙策略将要求进行严格审查以保持安全。如果安全主机与VPN客户端加密的路由器连接位于不同的区域，则区域策略必须特别允许远程站点主机或VPN客户端通过IP地址进行访问。如果访问策略配置不正确，必须保护的主机最终可能暴露给不需要的潜在恶意主机。有关详细的概念和配置细节的信息，请参阅使用带有区域策略防火墙的 VPN。

Cisco 策略语言 (CPL) 配置

以下过程可用于配置 ZFW。这些步骤的顺序并不重要，但一些事件必须按顺序完成。例如，在将类映射指定给策略映射之前，您必须先配置类映射。同样地，在完成策略配置之前，您不能将策略映射指定给区域对。如果您尝试配置的某个部分依赖于另一个您尚未配置的配置部分，则路由器将显示一条错误消息。

1. 定义区域。
2. 定义区域对。
3. 定义用于描述数据流的类映射，以便在数据流跨越区域对时对其应用策略。

4. 定义要向类别映射的通信应用操作的策略映射。
5. 将策略映射应用于区域对。
6. 将接口指定给区域。

配置基于区域的策略防火墙类映射

类映射定义了防火墙选择要应用策略的数据流。第 4 层类映射将根据以下列出的条件对数据流进行排序。以下条件在类映射中通过match命令指定：

- Access-group — 标准、扩展或指定的 ACL，可以根据源 IP 地址/端口和目标 IP 地址/端口来过滤数据流。
- 协议 — 第4层协议（TCP、UDP和ICMP）和应用服务（如HTTP、SMTP、DNS等）可以指定端口应用映射已知的任何已知或用户定义的服务。
- Class-map — 提供可以嵌套在其他类映射中的附加匹配条件的次级类映射。
- Not - not条件指定为类映射选择与指定服务（协议）、访问组或从属类映射不匹配的任何流量。

合并“匹配”条件：“Match-Any”与“Match-Any”

类映射可以应用 match-any 或 match-all 操作符，以确定如何应用匹配条件。如果指定了match-any，则流量必须仅满足类映射中的一个匹配条件。如果指定match-all，则流量必须匹配所有类映射条件才能属于该特定类。

如果流量满足多个条件，则必须应用匹配条件，顺序从更具体到不太具体。例如，假定有以下类映射：

```
class-map type inspect match-any my-test-cmap
 match protocol http
 match protocol tcp
```

HTTP 数据流必须首先遇到匹配协议 http 才能确保此数据流由特定于此服务的 HTTP 检查功能进行处理。如果匹配行反转，则流量在与match protocol http进行比较之前会遇到match protocol TCP语句，流量仅被分类为TCP流量，然后根据防火墙TCP检查组件的功能进行检查。这对于某些服务来说会产生问题，例如 FTP、TFTP、一些多媒体和语音信号服务（例如 H.323、SIP、Skinny、RTSP）以及其他服务。这些服务需要使用其他检查功能才能识别其更为复杂的活动。

将ACL应用为匹配条件

类映射可以将 ACL 作为应用策略时的一个匹配条件。如果仅类映射匹配条件是ACL，且类映射与应用检查操作的策略映射关联，则路由器对ACL允许的所有流量应用基本TCP或UDP检查，但ZFW提供应用感知检查的流量除外。这包括（但不限于）FTP、SIP、Skinny(SCCP)、H.323、Sun RPC和TFTP。如果提供了特定于应用程序的检查，并且 ACL 允许主要信道或控制信道，则将允许所有与主要信道或控制信道关联的辅助信道或媒体信道，无论 ACL 是否允许此数据流。

如果类映射仅使用 ACL 101 作为匹配条件，ACL 101 类似如下所示：

```
access-list 101 permit ip any any
```

允许所有流量沿应用于给定区域对的服务策略方向传输，并且允许与此对应的返回流量沿相反方向传输。因此，ACL 必须应用限制以将数据流限制为所需的特定类型。请注意，PAM列表包括HTTP、NetBIOS、H.323和DNS等应用服务。但是，尽管PAM了解给定端口的特定应用使用情况

，但防火墙仅应用足够的应用特定功能来满足众所周知的应用流量要求。因此，简单的应用流量（例如 telnet 和 SSH）以及其他单信道应用程序将作为 TCP 进行检查，并且其统计数据将合并到 show command output 中。如果需要特定于应用的网络活动可视性，则需要按应用名称配置服务检查（配置match protocol HTTP、match protocol telnet等）。

请将此配置的 show policy-map type inspect zone-pair 命令输出中提供的统计数据与显示在此页面下方的更为明确的防火墙策略进行比较。此配置用于检查来自 Cisco IP 电话以及使用各种数据流（包括 http、ftp、netbios、ssh 和 dns）的工作站的数据流：

```
class-map type inspect match-all all-private
 match access-group 101
!
policy-map type inspect priv-pub-pmap
 class type inspect all-private
  inspect
 class class-default
!
zone security private
zone security public
zone-pair security priv-pub source private destination public
 service-policy type inspect priv-pub-pmap
!
interface FastEthernet4
 ip address 172.16.108.44 255.255.255.0
 zone-member security public
!
interface Vlan1
 ip address 192.168.108.1 255.255.255.0
 zone-member security private
!
access-list 101 permit ip 192.168.108.0 0.0.0.255 any
```

尽管此配置易于定义，并且包含了从专用区域始发的所有数据流（只要数据流能够看到标准、PAM 可识别的目标端口），但通过此配置只能看到有限的服务活动，并且不能将 ZFW 的带宽和会话限制应用于特定类型数据流。以下 show policy-map type inspect zone-pair priv-pub 命令输出是早先简单配置的结果，此配置仅在区域对间使用 permit ip [subnet] any ACL。您可以看到，大多数工作站数据流都被计入基本 TCP 或 UDP 统计数据：

```
stg-871-L#show policy-map type insp zone-pair priv-pub
Zone-pair: priv-pub

  Service-policy inspect : priv-pub-pmap

    Class-map: all-private (match-all)
      Match: access-group 101
      Inspect
        Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
        tcp packets: [413:51589]
        udp packets: [74:28]
        icmp packets: [0:8]
        ftp packets: [23:0]
        tftp packets: [3:0]
        tftp-data packets: [6:28]
        skinny packets: [238:0]

        Session creations since subsystem startup or last reset 39
        Current session counts (estab/half-open/terminating) [3:0:0]
        Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [3:4:1]
        Last session created 00:00:20
```

```
        Last statistic reset never
        Last session creation rate 2
        Maxever session creation rate 7
        Last half-open session total 0

    Class-map: class-default (match-any)
      Match: any
      Drop (default action)
        0 packets, 0 bytes
```

相反，添加特定应用类的类似配置可提供更精细的应用统计信息和控制，并且仍可适应在定义最后机会类映射时第一个示例中显示的相同服务范围，该映射仅匹配ACL作为策略映射的最后机会：

```
class-map type inspect match-all all-private
 match access-group 101
class-map type inspect match-all private-ftp
 match protocol ftp
 match access-group 101
class-map type inspect match-any netbios
 match protocol msrpc
 match protocol netbios-dgm
 match protocol netbios-ns
 match protocol netbios-ssn
class-map type inspect match-all private-netbios
 match class-map netbios
 match access-group 101
class-map type inspect match-all private-ssh
 match protocol ssh
 match access-group 101
class-map type inspect match-all private-http
 match protocol http
 match access-group 101
!
policy-map type inspect priv-pub-pmap
 class type inspect private-http
  inspect
 class type inspect private-ftp
  inspect
 class type inspect private-ssh
  inspect
 class type inspect private-netbios
  inspect
 class type inspect all-private
  inspect
 class class-default!
zone security private
zone security public
zone-pair security priv-pub source private destination public
 service-policy type inspect priv-pub-pmap
!
interface FastEthernet4
 ip address 172.16.108.44 255.255.255.0
 zone-member security public
!
interface Vlan1
 ip address 192.168.108.1 255.255.255.0
 zone-member security private
!
access-list 101 permit ip 192.168.108.0 0.0.0.255 any
```

更具体的配置提供了以下非常精细的 show policy-map type inspect zone-pair priv-pub 命令输出：

```
stg-871-L#sh policy-map type insp zone-pair priv-pub
 Zone-pair: priv-pub

   Service-policy inspect : priv-pub-pmap

     Class-map: private-http (match-all)
       Match: protocol http
       Match: access-group 101
       Inspect
         Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
         tcp packets: [0:2193]

         Session creations since subsystem startup or last reset 731
         Current session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
         Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [0:3:0]
         Last session created 00:29:25
         Last statistic reset never
         Last session creation rate 0
         Maxever session creation rate 4
         Last half-open session total 0

     Class-map: private-ftp (match-all)
       Match: protocol ftp
       Inspect
         Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
         tcp packets: [86:167400]
         ftp packets: [43:0]

         Session creations since subsystem startup or last reset 7
         Current session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
         Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [2:1:1]
         Last session created 00:42:49
         Last statistic reset never
         Last session creation rate 0
         Maxever session creation rate 4
         Last half-open session total 0

     Class-map: private-ssh (match-all)
       Match: protocol ssh
       Inspect
         Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
         tcp packets: [0:62]

         Session creations since subsystem startup or last reset 4
         Current session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
         Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [1:1:1]
         Last session created 00:34:18
         Last statistic reset never
         Last session creation rate 0
         Maxever session creation rate 2
         Last half-open session total 0

     Class-map: private-netbios (match-all)
       Match: access-group 101
       Match: class-map match-any netbios
         Match: protocol msrpc
           0 packets, 0 bytes
           30 second rate 0 bps
         Match: protocol netbios-dgm
           0 packets, 0 bytes
           30 second rate 0 bps
         Match: protocol netbios-ns
           0 packets, 0 bytes
           30 second rate 0 bps
```

```
      Match: protocol netbios-ssn
        2 packets, 56 bytes
        30 second rate 0 bps
    Inspect
      Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
      tcp packets: [0:236]

      Session creations since subsystem startup or last reset 2
      Current session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
      Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [1:1:1]
      Last session created 00:31:32
      Last statistic reset never
      Last session creation rate 0
      Maxever session creation rate 1
      Last half-open session total 0

  Class-map: all-private (match-all)
    Match: access-group 101
    Inspect
      Packet inspection statistics [process switch:fast switch]
      tcp packets: [51725:158156]
      udp packets: [8800:70]
      tftp packets: [8:0]
      tftp-data packets: [15:70]
      skinny packets: [33791:0]

      Session creations since subsystem startup or last reset 2759
      Current session counts (estab/half-open/terminating) [2:0:0]
      Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [2:6:1]
      Last session created 00:22:21
      Last statistic reset never
      Last session creation rate 0
      Maxever session creation rate 12
      Last half-open session total 0

  Class-map: class-default (match-any)
    Match: any
    Drop (default action)
      4 packets, 112 bytes
```

如前所述，如果使用更精细的类映射和策略映射配置，还有另一个好处：可以对会话和速率值应用特定于类的限制；通过应用参数映射来调整每个类检测行为，从而对检测参数进行具体调整。

配置基于区域的策略防火墙策略映射

策略映射将防火墙策略操作应用于一个或多个类映射，以定义应用于安全区域对的服务策略。当创建检查类型策略映射时，在创建类后将会应用一个名为 class class-default 的默认类。class class-default默认策略操作为drop，但可以更改为通过。您可以在丢弃操作中添加日志选项。对于 class class-default 不能应用检查。

区域策略防火墙的操作

ZFW 针对区域间移动的数据流提供了三种操作：

- 丢弃 — 这是所有流量的默认操作，由终止每个检查类型策略映射的class class-default应用。您可以将策略映射中的其他类映射也配置为丢弃有害数据流。与ACL行为相反，ZFW会将丢弃操作处理的流量静默丢弃（即不向相关终端主机发送丢弃通知），而向发送被拒绝流量的主机发送ICMP“主机不可达”消息时则相反。目前，没有选项可以更改静默丢弃行为。您可以在丢弃操作中添加日志选项，以便显示 syslog 通知，指示防火墙已丢弃数据流。

- 通过 — 此操作允许路由器将来自一个区域的数据流转发到另一个区域。通过操作不会在数据流内跟踪连接或会话状态。它只允许一个方向的数据流通过。必须应用并行策略以允许返回流量反向通过。通过操作可以用于 IPSec ESP、IPSec AH、ISAKMP 等协议，以及其他具有可预测行为的内在安全协议。但是，大多数应用流量最好使用 ZFW 中的检查操作进行处理。
- 检查 — 检查操作提供了基于状态的数据流控制。例如，在上述示例网络中，如果检查了从专用区域到 Internet 区域的数据流，则路由器将维护 TCP 和用户数据报协议 (UDP) 数据流的连接或会话信息。因此，路由器将允许 Internet 区域主机响应专用区域连接请求而发送的回程数据流通过。此外，检查可以为可能承载易受攻击或敏感应用流量的某些服务协议提供应用检查和控制。您可以通过参数映射应用审计追踪，以记录连接/会话的开始、终止、持续时间、传送的数据量以及源和目标地址。

操作与策略映射中的类映射关联：

```
configure terminal
 policy-map type inspect z1-z2-pmap
  class type inspect service-cmap
   inspect|drop|allow [service-parameter-map]
```

参数映射提供用于修改给定类映射检测策略的连接参数的选项。

配置区域策略防火墙参数映射

参数映射为DoS保护、TCP连接/UDP会话计时器和审计跟踪日志记录设置等参数指定ZFW的检查行为。参数映射也应用于第 7 层类映射和策略映射，以定义特定于应用程序的行为，例如 HTTP 对象、POP3 和 IMAP 验证请求以及其他特定于应用程序的信息。

ZFW 的检查参数映射被配置为 type inspect，类似于其他 ZFW 类和策略对象：

```
stg-871-L(config)#parameter-map type inspect z1-z2-pmap stg-871-L(config-profile)#?
parameter-map commands:
  alert           Turn on/off alert
  audit-trail     Turn on/off audit trail
  dns-timeout     Specify timeout for DNS
  exit            Exit from parameter-map
  icmp            Config timeout values for icmp
  max-incomplete  Specify maximum number of incomplete connections before
                  clamping
  no              Negate or set default values of a command
  one-minute      Specify one-minute-sample watermarks for clamping
  sessions        Maximum number of inspect sessions
  tcp             Config timeout values for tcp connections
  udp             Config timeout values for udp flows
```

特定类型的参数映射指定了第 7 层应用程序检查策略应用的参数。Regex类型参数映射定义正则表达式，用于使用正则表达式过滤流量的HTTP应用检查：

```
parameter-map type regex [parameter-map-name]
```

Protocol-info-type参数映射定义用于IM应用检测的服务器名称：

```
parameter-map type protocol-info [parameter-map-name]
```

有关 HTTP 和 IM 应用程序检查的完整配置信息已在本文相应的应用程序检查部分提供。

对基于区域的策略防火墙策略应用日志记录

ZFW 提供了用于记录由默认或配置的防火墙策略操作丢弃或检查的数据流的日志选项。审计追踪日志记录可以用于 ZFW 检查的数据流。在参数映射中定义审核跟踪并在策略映射中应用具有检查操作的参数映射时，将应用审核跟踪：

```
configure terminal
 policy-map type inspect z1-z2-pmap
  class type inspect service-cmap
   inspect|drop|allow [parameter-map-name (optional)]
```

丢弃日志记录可以用于 ZFW 丢弃的数据流。在策略映射中添加包含丢弃操作的日志时，会配置丢弃日志记录：

```
configure terminal
 policy-map type inspect z1-z2-pmap
  class type inspect service-cmap
   inspect|drop|allow [service-parameter-map]
```

编辑区域策略防火墙类映射和策略映射

ZFW 目前未集成可修改各种 ZFW 结构（例如策略映射、类映射和参数映射）的编辑器。要重新安排策略映射的匹配语句或是应用于策略映射中包含的各种类映射的操作，您需要完成以下步骤：

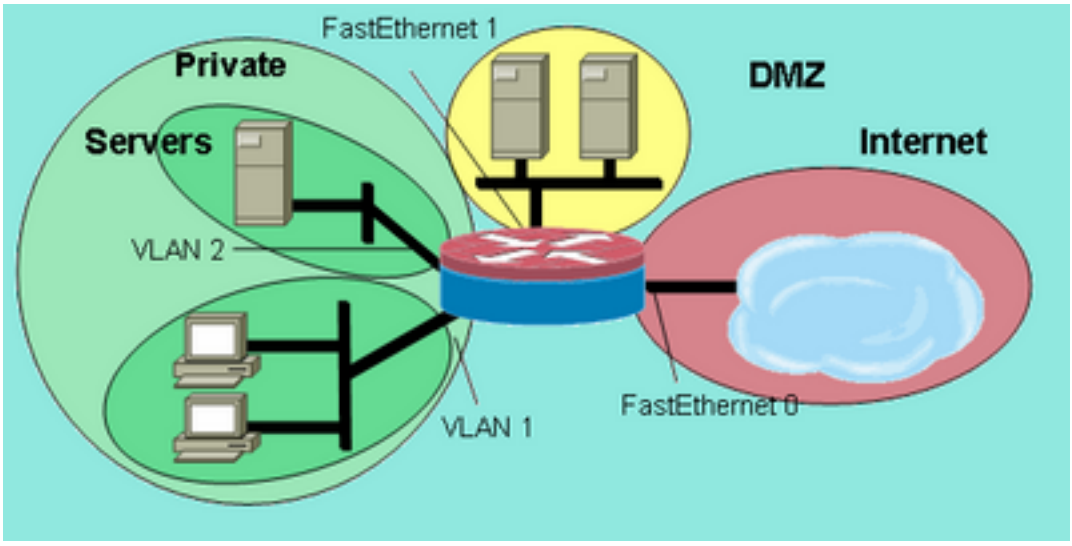
1. 将当前结构复制到文本编辑器（如Microsoft Windows记事本）或编辑器（如Linux/Unix平台上的vi）。
2. 从路由器配置中删除当前结构。
3. 在文本编辑器中编辑结构。
4. 将结构复制回路由器CLI。

配置示例

此配置示例使用 Cisco 1811 集成服务路由器。有关基本 IP 连接配置、VLAN 配置以及在两个专用以太网 LAN 网段之间建立透明桥接等内容，请参阅附录 A。路由器分为 5 个区域：

- 公共 Internet 连接到 FastEthernet 0（Internet 区域）
- 两台 Internet 服务器连接到 FastEthernet 1（DMZ 区域）
- 以太网交换机配置有两个 VLAN：工作站连接到 VLAN1（客户端区域）。服务器连接到 VLAN2（服务器区域）。客户端区域和服务器区域位于相同子网。在区域之间应用透明防火墙，因此这两个接口上的区域间策略只能影响客户端和服务器区域之间的流量。
- VLAN1 接口和 VLAN2 接口通过网桥虚拟接口 (BVI1) 与其他网络通信。 此接口被指定给专用区域。（请参阅图 2。）

图 2：区域拓扑细节

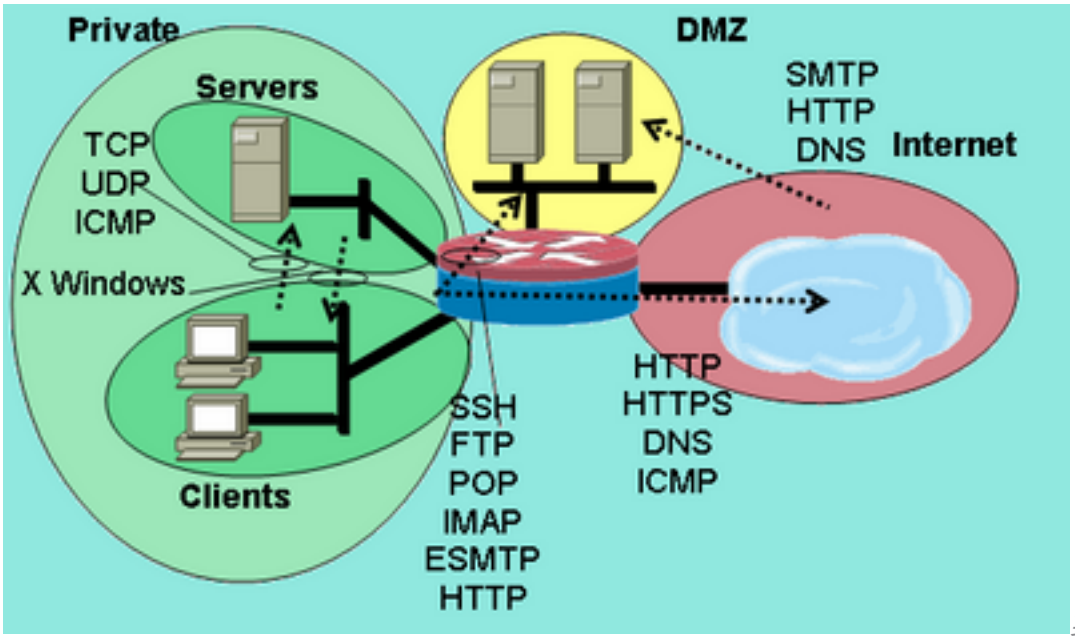


区域拓扑细节

应用这些策略，并应用之前定义的网络区域：

- Internet 区域主机可以访问一台 DMZ 服务器上的 DNS、SMTP 和 SSH 服务。另一台服务器提供SMTP、HTTP和HTTPS服务。防火墙策略限制对每台主机上可用特定服务的访问。
- DMZ 主机不能连接到位于任何其他区域中的主机。
- 客户端区域主机可以连接到服务器区域主机的所有 TCP、UDP 和 ICMP 服务。
- 服务器区域主机不能连接到客户端区域主机，但基于 UNIX 的应用程序服务器可以在客户端区域的桌面 PC 上通过 6900 到 6910 端口打开 X Windows 服务器到 X Windows 客户端的会话。
- 位于专用区域中的所有主机（客户端和服务器）都可以使用 SSH、FTP、POP、IMAP、ESMTP 和 HTTP 服务访问 DMZ 中的主机，并且可以使用 HTTP、HTTPS 和 DNS 服务和 ICMP 访问 Internet 区域中的主机。此外，对从专用区域到Internet区域的HTTP连接应用检测，以确保支持的IM和P2P应用不在端口80上传输。（参见图3。）

图 3：要在配置示例中应用的区域对服务权限



要在配置示例中应用的区域对服务权限

按照复杂性顺序配置了以下防火墙策略：

1. 客户端-服务器 TCP/UDP/ICMP 检查
2. 专用-DMZ SSH/FTP/POP/IMAP/ESMTP/HTTP 检查

3. 通过主机地址限制的 Internet-DMZ SMTP/HTTP/DNS 检查
4. 利用端口-应用程序映射 (PAM) 指定的服务执行的服务器-客户端 X Windows 检查
5. 专用-Internet HTTP/HTTPS/DNS/ICMP 使用的 HTTP 应用程序检查

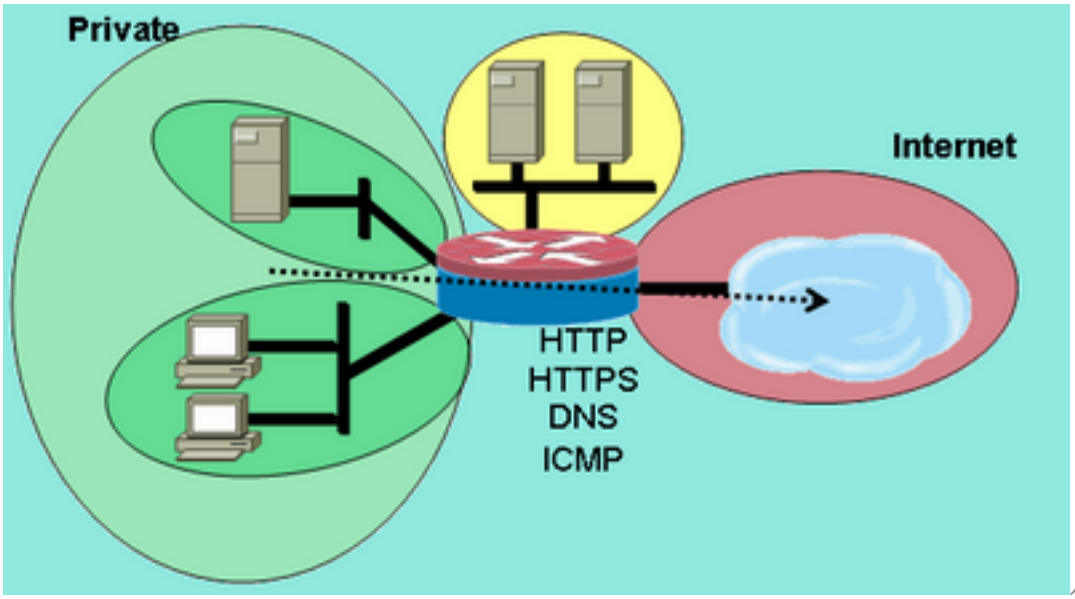
由于您在不同时间将部分配置应用到不同的网段，因此请务必记住，当网段置于某个区域中时，该网段会丢失与其他网段的连接。例如，配置专用区域后，专用区域中的主机将失去与DMZ和互联网区域的连接，直到定义各自的策略。

状态检查路由防火墙

配置专用 Internet 策略

图4显示了专用Internet策略的配置。

图 4：从专用区域到 Internet 区域的服务检查



从专用区域到 Internet 区域的服务检查

专用 Internet 策略将对 HTTP、HTTPS 和 DNS 以及从专用区域到 Internet 区域的 ICMP 应用第 4 层检查。这允许从专用区域到Internet区域的连接并允许返回流量。第7层检测具有更紧密的应用控制、更好的安全性和对需要修复的应用支持的优点。但是，如前所述，第7层检测需要更好地了解网络活动，因为区域之间不允许配置未进行检测的第7层协议。

1. 根据前面所述的策略，定义描述要在区域之间允许的流量的类映射：
```
configure terminal
 class-map type inspect match-any internet-traffic-class
  match protocol http
  match protocol https
  match protocol dns
  match protocol icmp
```
2. 配置策略映射以检查刚刚在类映射中定义的数据流：
```
configure terminal
 policy-map type inspect private-internet-policy
  class type inspect internet-traffic-class
   inspect
```
3. 配置专用区域和 Internet 区域，并为这些区域分别指定路由器接口：
```
configure terminal
 zone security private
 zone security internet
```

```
int bvi1
 zone-member security private
int fastethernet 0
 zone-member security internet
```

配置区域对并应用适当的策略映射。

注意：您现在只需配置专用Internet区域对即可检查源自Internet区域专用区域的连接，该专用区域会传输到Internet区域，如下所示：

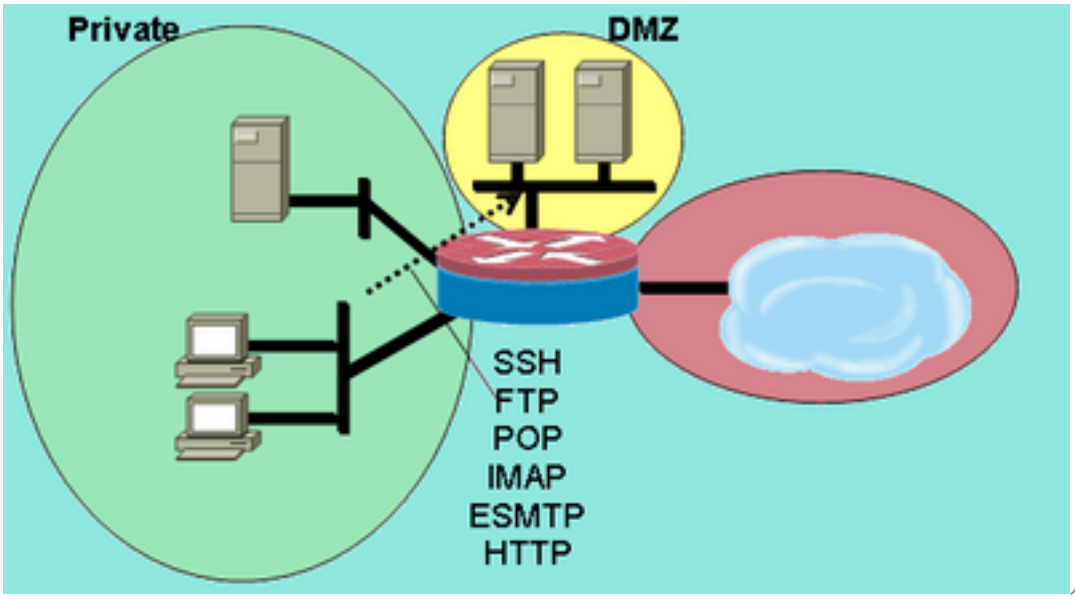
```
configure terminal
 zone-pair security private-internet source private destination internet
  service-policy type inspect private-internet-policy
```

这样就完成了专用 Internet 区域对的第 7 层检查策略的配置，从而允许从客户端区域通过 HTTP、HTTPS、DNS 和 ICMP 连接到服务器区域，并对 HTTP 流量进行应用程序检查，以确保有害流量不能通过 HTTP 的服务端口 TCP 80 传输。

配置专用 DMZ 策略

图5显示了专用DMZ策略的配置。

图 5：从专用区域到 DMZ 区域的服务检查



从专用区域到 DMZ 区域的服务检查

专用 DMZ 策略的配置增加了复杂性，因为它要求对区域间网络流量有更好的了解。此策略将对专用区域与 DMZ 之间的连接应用第 7 层检查。这允许从专用区域到DMZ的连接并允许返回流量。第7层检测具有更紧密的应用控制、更好的安全性和对需要修复的应用支持的优点。但是，如前所述，第7层检测需要更好地了解网络活动，因为区域之间不允许配置未进行检测的第7层协议。

1. 根据前面所述的策略，定义描述要在区域之间允许的流量的类映射：

```
configure terminal
 class-map type inspect match-any L7-inspect-class
  match protocol ssh
  match protocol ftp
  match protocol pop
  match protocol imap
  match protocol esmtp
```

```
  match protocol http
```

2. 配置策略映射以检查刚刚在类映射中定义的数据流：

```
configure terminal
 policy-map type inspect private-dmz-policy
  class type inspect L7-inspect-class
   inspect
```

3. 配置专用区域和 DMZ 区域，并为这些区域分别指定路由器接口：

```
configure terminal
 zone security private
 zone security dmz
 int bvi1
  zone-member security private
 int fastethernet 1
  zone-member security dmz
```

4. 配置区域对并应用适当的策略映射。

注意：您目前只需配置专用DMZ区域对，以便检查从专用区域发往DMZ的连接，如下所示：

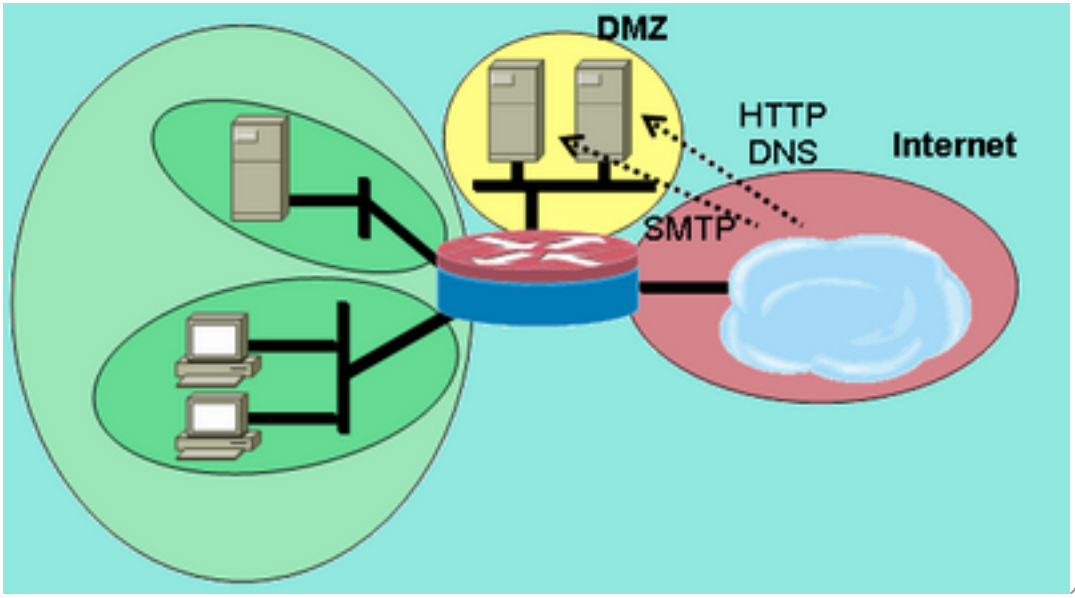
```
configure terminal
 zone-pair security private-dmz source private destination dmz
  service-policy type inspect private-dmz-policy
```

这样就完成了专用 DMZ 的第 7 层检查策略的配置，从而允许从客户端区域到服务器区域的所有 TCP、UDP 和 ICMP 连接。该策略不对从属信道应用修复，但提供了支持大多数应用连接的简单策略示例。

配置 Internet DMZ 策略

图6显示了互联网DMZ策略的配置。

图 6：从 Internet 区域到 DMZ 区域的服务检查



从 Internet 区域到 DMZ 区域的服务检查

此策略将对 Internet 区域与 DMZ 之间的连接应用第 7 层检查。这允许从互联网区域到DMZ的连接，并允许从DMZ主机到发起连接的互联网主机的返回流量。Internet DMZ 策略结合使用了第 7 层检查与 ACL 定义的地址组，以限制访问特定主机、主机组或子网上的特定服务。为此，需要嵌套一个类映射，该类映射在另一个类映射中指定服务，该类映射引用ACL以指定IP地址。

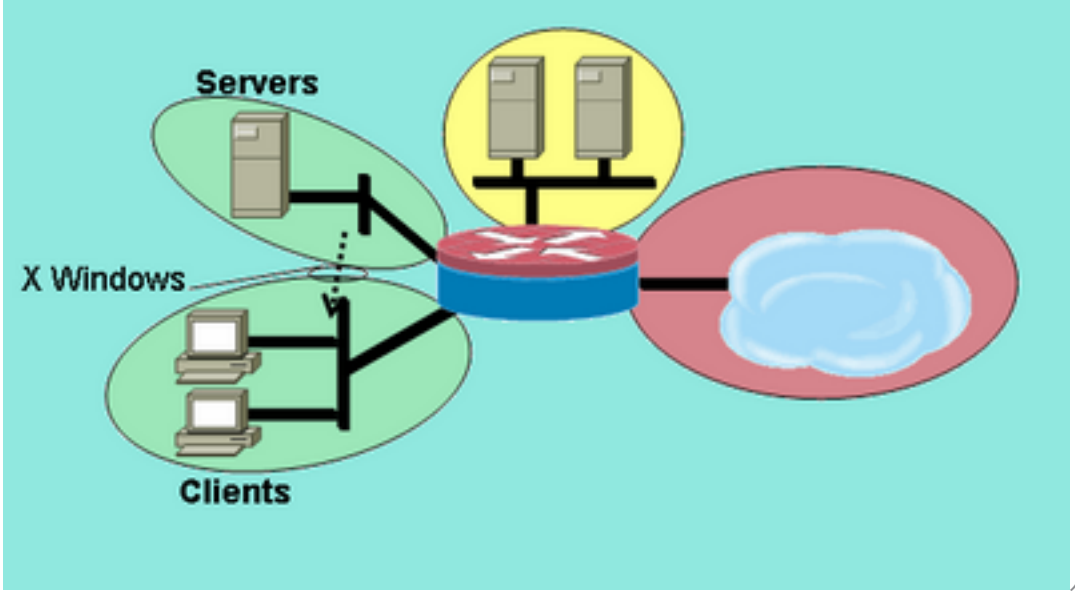
1. 根据前面所述的策略，定义描述要在区域之间允许的流量的类映射和ACL。必须使用多个服务类映射，因为对两个不同服务器的访问应用不同的访问策略。允许Internet主机通过DNS和HTTP连接到172.16.2.2，允许SMTP连接到172.16.2.3。请注意类映射的差异。用于指定服务的类映射使用 match-any 关键字以允许任何列出的服务。用于将 ACL 与服务类映射关联的类映射使用 match-all 关键字来要求必须同时满足类映射中的两个条件才允许数据流通过：
```
configure terminal
 access-list 110 permit ip any host 172.16.2.2
 access-list 111 permit ip any host 172.16.2.3
 class-map type inspect match-any dns-http-class
  match protocol dns
  match protocol http
 class-map type inspect match-any smtp-class
  match protocol smtp
 class-map type inspect match-all dns-http-acl-class
  match access-group 110
  match class-map dns-http-class
 class-map type inspect match-all smtp-acl-class
  match access-group 111
  match class-map smtp-class
```
2. 配置策略映射以检查刚刚在类映射中定义的数据流：
```
configure terminal
 policy-map type inspect internet-dmz-policy
  class type inspect dns-http-acl-class
   inspect
  class type inspect smtp-acl-class
   inspect
```
3. 配置 Internet 区域和 Internet 区域，并为这些区域分别指定路由器接口：如果您已在前面设置了 DMZ 配置，请跳过此部分：
```
configure terminal
zone security internet
zone security dmz
int fastethernet 0
 zone-member security internet
int fastethernet 1
 zone-member security dmz
```
4. 配置区域对并应用适当的策略映射。**注意：**您目前只需配置互联网DMZ区域对，即可检查从互联网区域发往DMZ区域的连接，如下所示：
```
configure terminal
 zone-pair security internet-dmz source internet destination dmz
  service-policy type inspect internet-dmz-policy
```
这样就完成了 Internet DMZ 区域对的特定地址第 7 层检查策略的配置。

状态检查透明防火墙

配置服务器-客户端策略

下图说明服务器客户端策略的配置。

图 7：从服务器区域到客户端区域的服务检查



从服务器区域到客户端区域的服务检查

servers-clients策略对用户定义的服务应用检测。将对从服务器区域到客户端区域的连接应用第 7 层检查。这允许X Windows连接到从服务器区域到客户端区域的特定端口范围，并允许返回流量。X Windows不是PAM中本地支持的协议，因此必须在PAM中定义用户配置的服务，以便ZFW可以识别和检查适当的流量。

在IEEE网桥组中配置两个或多个路由器接口，以提供集成路由和桥接(IRB)，在网桥组中的接口之间提供桥接，并通过网桥虚拟接口(BVI)路由到其他子网。 透明防火墙策略对通过BVI离开网桥组的流量应用防火墙检查，但不对通过BVI离开网桥组的流量应用防火墙检查。该检查策略仅应用于跨越网桥组的数据流。因此，在此场景中，检测仅应用于在客户端和服务器区域之间移动的流量，这些流量嵌套在专用区域内。仅当数据流通过 BVI 离开网桥组时，才会应用专用区域与公共区域和 DMZ 区域之间的策略。当流量通过BVI从客户端或服务器区域离开时，不会调用透明防火墙策略。

1. 使用用户定义的 X Windows 条目配置 PAM。X Windows客户端（其中托管应用程序）打开连接，以便在从端口6900开始的范围内向客户端（用户工作位置）显示信息。每个额外的连接都使用连续的端口，因此如果客户端要显示一台主机上的 10 次不同的会话，那么服务器将使用端口 6900-6909。因此，如果检查从6900到6909的端口范围，则打开到6909以上端口的连接将失败：
```
configure terminal
 ip port-map user-Xwindows port tcp from 6900 to 6910
```
2. 请参阅 PAM 文档以解决其他 PAM 问题，或参阅精度协议检测文档以了解有关 PAM 和 Cisco IOS 防火墙状态检查之间的互操作性的详细信息。
3. 根据前面所述的策略，定义描述要在区域之间允许的流量的类映射：
```
configure terminal
 class-map type inspect match-any Xwindows-class
  match protocol user-Xwindows
```
4. 配置策略映射以检查刚刚在类映射中定义的数据流：
```
configure terminal
 policy-map type inspect servers-clients-policy
  class type inspect Xwindows-class
   inspect
```
5. 配置客户端区域和服务器区域，并为这些区域分别指定路由器接口。如果您已配置了这些区域，并在“客户端-服务器策略配置”部分指定了接口，则可以跳到区域对定义。为了进行完整的说明，以下提供了桥接 IRB 的配置：
```
configure terminal
bridge irb
bridge 1 protocol ieee
bridge 1 route ip
```

```
zone security clients
zone security servers
 int vlan 1
 bridge-group 1
 zone-member security clients
int vlan 2
 bridge-group 1
 zone-member security servers
```

6. 配置区域对并应用适当的策略映射。**注意：**您现在只需配置servers-clients区域对，即可检查源自servers区域中的流向客户端区域的连接，如下所示：

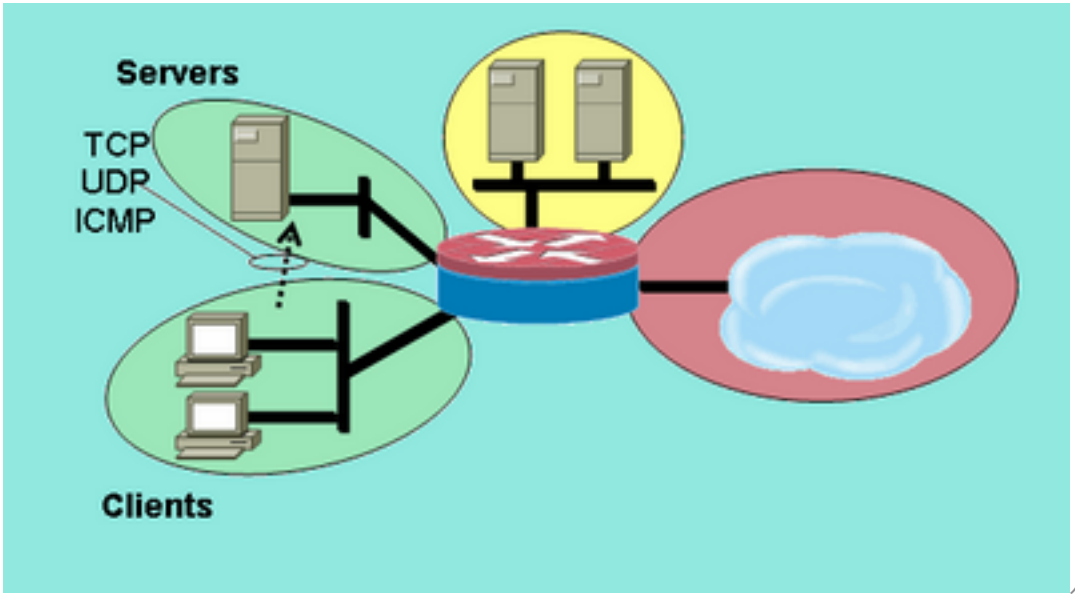
```
configure terminal
 zone-pair security servers-clients source servers destination clients
  service-policy type inspect servers-clients-policy
```

这样就完成了服务器-客户端区域对的用户定义检查策略的配置，从而允许通过 X Windows 从服务器区域连接到客户端区域。

配置服务器-客户端策略

图 8 介绍了服务器-客户端策略的配置。

图 8：从客户端区域到服务器区域的服务检查



从客户端区域到服务器区域的服务检查

与其他策略相比，客户端-服务器策略没那么复杂。对于从客户端区域到服务器区域的连接将应用第 4 层检查。这允许从客户端区域到服务器区域的连接，并允许返回流量。第 4 层检查具备防火墙配置简单的优点，因为只需配置少数几个规则即可允许大多数应用流量。但是，第 4 层检查也具有两个主要缺点：

- FTP或媒体服务等应用经常协商从服务器到客户端的附加从属信道。此功能通常包含在监控控制信道对话框并允许从属信道的服务修复中。第 4 层检查中并不提供此功能。
- 第 4 层检查将允许几乎所有应用程序层流量。如果必须控制网络使用，以便只允许少数应用程序通过防火墙，则必须对出站流量配置 ACL 以限制允许通过防火墙的服务。

两个路由器接口都配置在IEEE网桥组中，因此此防火墙策略应用透明防火墙检测。该策略将应用于 IEEE IP 网桥组中的两个接口。检查策略仅适用于跨越网桥组的流量。这解释了客户端和服务器区域为什么嵌套在专用区域中。

1. 根据前面所述的策略，定义描述要在区域之间允许的流量的类映射：

```
configure terminal
 class-map type inspect match-any L4-inspect-class
 match protocol tcp
 match protocol udp
 match protocol icmp
```

2. 配置策略映射以检查刚刚在类映射中定义的数据流：

```
configure terminal
 policy-map type inspect clients-servers-policy
 class type inspect L4-inspect-class
  inspect
```

3. 配置客户端区域和服务器区域，并为这些区域分别指定路由器接口：

```
configure terminal
 zone security clients
 zone security servers
 interface vlan 1
  zone-member security clients
 interface vlan 2
  zone-member security servers
```

4. 配置区域对并应用适当的策略映射。**注意：**您目前只需配置clients-servers区域对，即可检查源自clients区域中流向服务器区域的连接，如下所示：

```
configure terminal
 zone-pair security clients-servers source clients destination servers
  service-policy type inspect clients-servers-policy
```

这样就完成了客户端-服务器区域对的第 4 层检查策略的配置，从而允许从客户端区域到服务器区域的所有 TCP、UDP 和 ICMP 连接。该策略不为从属信道应用修正，但提供了简单的策略示例，可适应大多数应用连接。

基于区域的策略防火墙的速率策略

数据网络通常能够限制特定网络流量类型的传输速率，并限制较低优先级的流量对更多业务关键型流量的影响。Cisco IOS软件通过流量策略提供此功能，可限制流量额定速率和突发量。Cisco IOS软件自Cisco IOS版本12.1(5)T起就支持流量管制。

当您添加功能来管制符合特定类映射定义的应用时，当您从一个安全区域穿越防火墙到另一个安全区域时，Cisco IOS软件版本12.4(9)T会对ZFW进行速率限制。这样便可以通过一个配置点描述特定流量、应用防火墙策略并管制流量带宽消耗。ZFW与基于接口的不同之处在于，它仅提供策略一致性传输操作和策略违规丢弃操作。ZFW无法标记DSCP的流量。

ZFW只能以字节/秒、数据包/秒为单位指定带宽使用，并且不提供带宽百分比。ZFW可以应用基于接口或不应用基于接口的。因此，如果需要其他功能，可以通过基于接口的方式应用这些功能。如果基于接口与防火墙一起使用，请确保策略不冲突。

配置ZFW策略

ZFW策略将策略映射类映射中的流量限制为用户定义的速率值，该值介于8,000和2,000,000,000位/秒之间，可配置的突发值在1,000到512,000,000字节的范围内。

ZFW 策略可以通过在策略映射中的策略操作之后增加配置行进行配置：

```
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect http-class
  inspect
  police rate [bps rate value <8000-2000000000>] burst [value in bytes <1000-512000000>]
```

会话控制

ZFW策略还引入了会话控制，以限制与类映射匹配的策略映射中流量的会话计数。这增加了当前为每个类映射应用DoS保护策略的功能。实际上，这允许精细地控制应用匹配任何给定类映射的跨区域对会话的数量。如果相同类映射被用于多个策略映射或区域对，则可以在应用不同类映射时使用不同的会话限制。

当配置包含所需会话卷的参数映射时，应用会话控制，然后将参数映射附加到策略映射下应用于类映射的检查操作：

```
parameter-map type inspect my-parameters
 sessions maximum [1-2147483647]

policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect http-class
  inspect my-parameters
```

参数映射只能应用于检查操作，不能用于传递或丢弃操作。

ZFW会话控制和策略活动可通过以下命令查看：

```
show policy-map type inspect zone-pair
```

应用程序检查

应用程序检查在 ZFW 中引入了附加功能。应用程序检查策略应用于 OSI 模型的第 7 层，用户应用程序将在这一层发送和接收用于允许该应用程序提供有用功能的消息。某些应用程序可能提供不需要的或易受攻击的功能，因此必须过滤与这些功能相关的消息，以限制应用程序服务上的活动。

Cisco IOS 软件 ZFW 提供了针对以下应用程序服务的应用程序检查和控制：

- HTTP
- SMTP
- POP3
- IMAP
- Sun RPC
- P2P 应用流量
- IM 应用程序

根据各种服务功能的不同，应用程序检查和控制 (AIC) 也有所不同。HTTP检测可对多种类型的应用活动进行精细过滤，并提供限制传输大小、Web地址长度和浏览器活动的功能，以强制遵守应用行为标准并限制通过服务传输的内容类型。用于 SMTP 的 AIC 可以限制内容长度，并强制符合协议标准。POP3和IMAP检测有助于确保用户使用安全身份验证机制来防止用户凭证受到侵害。

应用检测配置为一组额外的应用特定类映射和策略映射，当您在检测策略映射中定义应用服务策略时，这些映射会应用到当前检测类映射和策略映射。

HTTP 应用程序检查

可以对HTTP流量应用应用检测，以控制其他应用（例如IM、P2P文件共享和隧道应用）不必要地使用HTTP服务端口，这些应用可以通过TCP 80重定向其他防火墙应用。

配置应用程序检查类映射以描述违反允许的 HTTP 流量策略的流量：

```
! configure the actions that are not permitted
class-map type inspect http match-any http-aic-cmap
 match request port-misuse any
 match req-resp protocol-violation
! define actions to be applied to unwanted traffic
policy-map type inspect http http-aic-pmap
 class type insp http http-aic-cmap
  reset
  log
! define class-map for stateful http inspection
class-map type inspect match-any http-cmap
 match protocol http
! define class-map for stateful inspection for other traffic
class-map type inspect match-any other-traffic-cmap
 match protocol smtp
 match protocol dns
 match protocol ftp
! define policy-map, associate class-maps and actions
policy-map type inspect priv-pub-pmap
 class type inspect http-cmap
  inspect
  service-policy http http-aic-pmap
 class type inspect other-traffic-cmap
  inspect
```

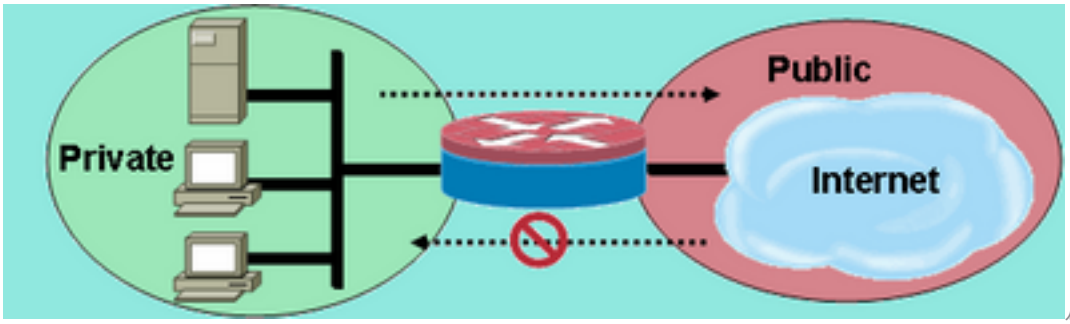
HTTP 应用程序检查改进功能

Cisco IOS软件版本12.4(9)T对ZFW HTTP检测功能进行了改进。在 Cisco IOS 软件版本 12.3(14)T 中，Cisco IOS 防火墙引入了 HTTP 应用程序检查功能。当您添加：

- 能够根据报头名称和报头值允许、拒绝和监控请求和响应。此功能可用于阻止携带易受攻击的报头字段的请求和响应。
- 能够限制HTTP请求和响应报头中不同元素的大小，例如最大URL长度、最大报头长度、最大报头数、最大报头行长度等。这对于防止缓冲区溢出非常有用。
- 能够阻止携带多个相同类型报头的请求和响应；例如，带有两个内容长度报头的请求。
- 能够阻止使用非 ASCII 报头的请求和响应。此功能可用于防止使用二进制和其他非 ASCII 字符向 Web 服务器提交蠕虫和其他恶意内容的各种攻击。
- 能够将各种 HTTP 方法划分到用户指定的类别中，并且能够灵活地阻止/允许/监控每一个组。HTTP RFC 允许使用有限的 HTTP 方法集。一些标准方法被认为不安全，因为它们可用于攻击 Web 服务器的漏洞。许多非标准方法具有不良的安全记录。
- 根据用户配置的正则表达式阻止特定 URI 的方法。此功能使用户能够阻止自定义URI和查询。
- 能够使用用户可自定义的字符串伪装报头类型（尤其是服务器报头类型）。此功能可用于防范攻击者通过分析 Web 服务器的响应了解大量信息，然后利用该特定 Web 服务器的漏洞发起攻击。
- 当一个或多个 HTTP 参数值匹配用户以正则表达式形式输入的值时，能够阻止 HTTP 连接或针对 HTTP 连接发出警告。一些可能的 HTTP 值上下文包括报头、正文、用户名、口令、用户代理、请求行、状态行和经过解码的 CGI 变量等。

HTTP应用检测改进的配置示例假定网络简单，如图9所示。

图 9：应用检测假设网络简单



应用检测假设网络简单

防火墙将数据流划分为两类：

- HTTP 数据流
- 所有其他单信道 TCP、UDP 和 ICMP 数据流

HTTP 被分离出来，以允许对 Web 流量进行特定检查。这让您可以配置本文档第一部分中的策略以及第二部分中的 HTTP 应用程序检查。您可以在本文档第三部分中为P2P和IM流量配置特定类映射和策略映射。允许从专用区域连接到公共区域。但无法从公共区域连接到专用区域。

请参阅附录C，了解实施初始策略的完整配置。

配置HTTP应用检测增强功能

HTTP 应用程序检查（以及其他应用程序检查策略）需要比基本第 4 层配置更为复杂的配置。您必须配置第 7 层流量分类和策略以识别要控制的特定流量，然后对需要的流量和不需要的流量应用所需的操作。

HTTP 应用程序检查（类似于其他类型的应用程序检查）只能应用于 HTTP 流量。因此，您必须为特定 HTTP 流量定义第 7 层类映射和策略映射，然后专门为 HTTP 定义第 4 层类映射，并将第 7 层策略应用于第 4 层策略映射中的 HTTP 检查，如下所示：

```
!configure the layer-7 traffic characteristics:
class-map type inspect http match-any http-l7-cmap
 match  req-resp protocol-violation
 match  request body length gt 4096
!
!configure the action to be applied to the traffic
!matching the specific characteristics:
policy-map type inspect http http-l7-pmap
 class type inspect http http-l7-cmap
  reset
  log
!
!define the layer-4 inspection policy
class-map type inspect match-all http-l4-cmap
 match protocol http
!
!associate layer-4 class and layer-7 policy-map
!in the layer-4 policy-map:
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect http-l4-cmap
  inspect
  service-policy http http-l7-pmap
```

所有这些 HTTP 应用检查流量特性都在第 7 层类映射中定义：

- 报头检查命令能够允许/拒绝/监控其报头与配置的正则表达式匹配的请求或响应。您可以对匹配

类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：
APPFW-6-HTTP_HDR_REGEX_MATCHED
命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header regex <parameter-map-name>
```

示例用例

- 配置 http appfw 策略以阻止其报头中包含非 ASCII 字符的请求或响应。

```
parameter-map type regex non_ascii_regex
   pattern “[^\x00-\x80]”
class-map type inspect http non_ascii_cm
   match req-resp header regex non_ascii_regex
policy-map type inspect http non_ascii_pm
   class type inspect http non_ascii_cm
      reset
```

Header length inspection — 此命令将检查请求或响应报头的长度，并在报头长度超出配置的阈值时应用相应的操作。允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-4- HTTP_HEADER_LENGTH
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header length gt <bytes>
```

示例用例

配置http appfw策略以阻止报头长度大于4096字节的请求和响应。

```
class-map type inspect http hdr_len_cm
   match req-resp header length gt 4096

policy-map type inspect http hdr_len_pm
   class type inspect http hdr_len_cm
      reset
```

Header count inspection — 此命令将验证请求/响应中的报头行数（字段数），并在此数字超出配置的阈值时应用相应的操作。允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_HEADER_COUNT
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header count gt <number>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以阻止报头字段数超过 16 个的请求。

```
class-map type inspect http hdr_cnt_cm
   match request header count gt 16

policy-map type inspect http hdr_cnt_pm
```

```
   class type inspect http hdr_cnt_cm
      reset
```

Header field inspection — 使用此命令可以允许/拒绝/监控包含特定 HTTP 报头字段和值的请求/响应。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_HDR_FIELD_REGEX_MATCHED
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header <header-name>
```

示例用例

配置 http 应用程序检查策略以阻止间谍软件/广告软件：

```
parameter-map type regex ref_regex
   pattern “\.delfinproject\.com”
   pattern “\.looksmart\.com”

parameter-map type regex host_regex
   pattern “secure\.keenvalue\.com”
   pattern “\.looksmart\.com”

parameter-map type regex usragnt_regex
   pattern “Peer Points Manager”

class-map type inspect http spy_adwr_cm
   match request header refer regex ref_regex
   match request header host regex host_regex
   match request header user-agent regex usragnt_regex

policy-map type inspect http spy_adwr_pm
   class type inspect http spy_adwr_cm
      reset
```

Header field length inspection — 使用此命令可以限制报头字段行的长度。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_HDR_FIELD_LENGTH
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header <header-name> length gt <bytes>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以阻止其 cookie 和用户代理字段长度分别超过 256 和 128 的请求。

```
class-map type inspect http hdrline_len_cm
   match request header cookie length gt 256
   match request header user-agnet length gt 128

policy-map type inspect http hdrline_len_pm
   class type inspect http hdrline_len_cm
      reset
```

Inspection of header field repetition — 此命令将检查请求或响应是否具有重复的报头字段。您可以

对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。当启用日志操作时，它将生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_REPEATED_HDR_FIELDS
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header <header-name>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以阻止带有多个内容长度报头行的请求或响应。这是用于防止会话走私的最有用的功能之一。

```
class-map type inspect http multi_occrns_cm
   match req-resp header content-length count gt 1

policy-map type inspect http multi_occrns_pm
   class type inspect http multi_occrns_cm
      reset
```

- Method inspection — HTTP RFC 允许使用有限的 HTTP 方法集。然而，即使一些标准方法也被认为不安全，因为它们可以被用于攻击 Web 服务器的漏洞。许多非标准方法经常被用于恶意活动。因此有必要将方法划分到各种类别中，然后让用户选择要对每个类别执行的操作。此命令为用户提供了将方法分为各种类别的灵活方法，例如安全方法、不安全方法、webdav方法、RFC方法和扩展方法。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6-HTTP_METHOD
```

命令用法：

```
match request method <method>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以将各种 HTTP 方法划分到以下三个类别中：安全、不安全和 webdav。这些内容显示在下表中。配置操作，以便：

- 允许所有安全方法而不记录到日志中
- 允许所有非安全方法，但记录到日志中
- 阻止所有 webdav 方法并记录到日志中。

安全	不安全	WebDAV
GET, HEAD, OPTION	POST, PUT, CONNECT, TRACE	BCOPY, BDELETE, BMOVE

```
http policy:

class-map type inspect http safe_methods_cm
   match request method get
   match request method head
   match request method option

class-map type inspect http unsafe_methods_cm
   match request method post
```

```
   match request method put
   match request method connect
   match request method trace

class-map type inspect http webdav_methods_cm
   match request method bcopy
   match request method bdelete
   match request method bmove

policy-map type inspect http methods_pm
   class type inspect http safe_methods_cm
      allow
   class type inspect http unsafe_methods_cm
      allow log
      class type inspect http webdav_methods_cm
      reset log
```

URI inspection — 使用此命令可以允许/拒绝/监控 URI 匹配已配置常规检查的请求。此功能让用户可以阻止自定义 URI 和查询。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_URI_REGEX_MATCHED
```

命令用法：

```
match request uri regex <parameter-map-name>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以阻止其 URI 匹配以下任何一个正则表达式的请求：

- .*cmd.exe
- .*色情
- .*赌博

```
parameter-map type regex uri_regex_cm
   pattern “.*cmd.exe”
   pattern “.*sex”
   pattern “.*gambling”

class-map type inspect http uri_check_cm
   match request uri regex uri_regex_cm

policy-map type inspect http uri_check_pm
   class type inspect http uri_check_cm
      reset
```

- URI长度检查 — 此命令验证请求中发送的URI的长度，并在长度超过配置的阈值时应用配置的操作。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

  ```
  APPFW-6- HTTP_URI_LENGTH
  ```

  命令用法：

  ```
  match request uri length gt <bytes>
  ```

  示例用例

配置 http appfw 策略以便在请求的 URI 长度超出 3076 字节时发出警报。

```
class-map type inspect http uri_len_cm
   match request uri length gt 3076

policy-map type inspect http uri_len_pm
   class type inspect http uri_len_cm
      log
```

参数检查 — 使用此命令可以允许、拒绝或监控其参数与已配置的常规检查匹配的请求。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6- HTTP_ARG_REGEX_MATCHED
```

命令用法：

```
match request arg regex <parameter-map-name>
```

配置 http appfw 策略以阻止其参数匹配以下任何一个正则表达式的请求：

- .*红色代码
- .*攻击

```
parameter-map type regex arg_regex_cm
   pattern “.*codered”
   pattern “.*attack”

class-map type inspect http arg_check_cm
   match request arg regex arg_regex_cm

policy-map type inspect http arg_check_pm
   class type inspect http arg_check_cm
      reset
```

- 参数长度检查 — 此命令验证请求中发送的参数的长度，并在长度超过配置的阈值时应用配置的操作。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

  ```
  APPFW-6- HTTP_ARG_LENGTH
  ```

  命令用法：

  ```
  match request arg length gt <bytes>
  ```

  示例用例

配置 http appfw 策略以便在请求的参数长度超出 512 字节时发出警报。

```
class-map type inspect http arg_len_cm
   match request arg length gt 512

policy-map type inspect http arg_len_pm
   class type inspect http arg_len_cm
      log
```

- Body inspection — 使用此 CLI，用户可以指定要与请求或响应正文匹配的正则表达式的列表。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

  ```
  APPFW-6- HTTP_BODY_REGEX_MATCHED
  ```

  命令用法：

  ```
  match {request|response|reg-resp} body regex <parameter-map-name>
  ```

  示例用例

配置http appfw以阻止其正文包含模式。`*[Aa][Tt][Tt][Aa][Cc][Kk]`

```
parameter-map type regex body_regex
   pattern “.*[Aa][Tt][Tt][Aa][Cc][Kk]”

class-map type inspect http body_match_cm
   match response body regex body_regex

policy-map type inspect http body_match_pm
   class type inspect http body_match_cm
      reset
```

正文（内容）长度检查 — 此命令验证通过请求或响应发送的消息的大小。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-4- HTTP_CONTENT_LENGTH
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} body length lt <bytes> gt <bytes>
```

示例用例

配置 http appfw 策略以阻止请求或响应中携带的消息大小超过 10K 字节的 http 会话。

```
class-map type inspect http cont_len_cm
   match req-resp header content-length gt 10240

policy-map type inspect http cont_len_pm
   class type inspect http cont_len_cm
      reset
```

Status line inspection — 使用此命令，用户可以指定要与响应的状态行匹配的正则表达式的列表。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

```
APPFW-6-HTTP_STLINE_REGEX_MATCHED
```

命令用法：

```
match response status-line regex <class-map-name>
```

示例用例

配置 http appfw 以便在有人试图访问禁止页时记录警报。禁止页通常包含403状态代码，并且状态行类似于`HTTP/1.0 403 page forbidden\r\n`。

```
parameter-map type regex status_line_regex
   pattern “[Hh][Tt][Tt][Pp][/][0-9][.][0-9][ \t]+403”

class-map type inspect http status_line_cm
   match response status-line regex status_line_regex

policy-map type inspect http status_line_pm
   class type inspect http status_line_cm
      log
```

- Content-type inspection — 此命令将验证消息报头的内容类型是否在支持的内容类型列表中。它还将验证此报头的内容类型是否与消息数据或正文部分的内容匹配。如果配置了关键字

mismatch，此命令将验证响应消息的内容类型与已接收请求消息的字段值是否匹配。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成相应的 syslog 消息：

```
APPFW-4- HTTP_CONT_TYPE_VIOLATION
APPFW-4- HTTP_CONT_TYPE_MISMATCH
APPFW-4- HTTP_CONT_TYPE_UNKNOWN
```

命令用法：

```
match {request|response|req-resp} header content-type [mismatch|unknown|violation]
```

示例用例配置http appfw策略以阻止传输具有未知内容类型的请求和响应的http会话。

```
class-map type inspect http cont_type_cm
   match req-resp header content-type unknown

policy-map type inspect http cont_type_pm
   class type inspect http cont_type_cm
      reset
```

端口误用检查 — 此命令用于防止http端口(80)被其他应用（如IM、P2P、隧道等）误用。允许或重置操作可应用于匹配类映射条件的请求或响应。增加日志操作将导致生成相应的 syslog 消息：

```
APPFW-4- HTTP_PORT_MISUSE_TYPE_IM
APPFW-4-HTTP_PORT_MISUSE_TYPE_P2P
APPFW-4-HTTP_PORT_MISUSE_TYPE_TUNNEL
```

命令用法：

```
match request port-misuse {im|p2p|tunneling|any}
```

示例用例

配置http appfw策略以阻止被误用于IM应用的http会话。

```
class-map type inspect http port_misuse_cm
   match request port-misuse im

policy-map type inspect http port_misuse_pm
   class type inspect http port_misuse_cm
      reset
```

- Strict-http inspection — 此命令将对 HTTP 请求和响应启用严格的协议一致性检查。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

  ```
  APPFW-4- HTTP_PROTOCOL_VIOLATION
  ```

  命令用法：

  ```
  match req-resp protocol-violation
  ```

  示例用例配置http appfw策略以阻止违反RFC 2616的请求或响应：

  ```
  class-map type inspect http proto-viol_cm
     match req-resp protocol-violation

  policy-map type inspect http proto-viol_pm
     class type inspect http proto-viol_cm
        reset
  ```

- Transfer-Encoding Inspection — 此命令提供允许、拒绝或监控其传输编码类型与已配置类型匹配的请求/响应的能力。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：

  ```
  APPFW-6- HTTP_TRANSFER_ENCODING
  ```

  命令用法：

  ```
  match {request|response|req-resp} header transfer-encoding
  ```

```
{regex <parameter-map-name> |gzip|deflate|chunked|identity|all}
```
示例用例配置 http appfw 策略以阻止使用压缩类型编码的请求或响应。
```
class-map type inspect http trans_encoding_cm
   match req-resp header transfer-encoding type compress

policy-map type inspect http trans_encoding_pm
   class type inspect http trans_encoding_cm
      reset
```
- Java Applet inspection — 此命令将检查响应中是否包含 Java 小程序，并在检测到小程序时应用已配置的操作。您可以对匹配类映射条件的请求或响应应用允许或重置操作。增加日志操作将导致生成如下 syslog 消息：
```
APPFW-4- HTTP_JAVA_APPLET
```
命令用法：
```
match response body java-applet
```
示例用例配置 http appfw 策略以阻止 Java 小程序。
```
class-map type inspect http java_applet_cm
   match response body java-applet

policy-map type inspect http java_applet_pm
   class type inspect http java_applet_cm
      reset
```

为即时消息和对等应用程序控制提供 ZFW 支持

Cisco IOS 软件版本 12.4(9)T 为 IM 和 P2P 应用程序提供了 ZFW 支持。

Cisco IOS 软件首先在 Cisco IOS 软件版本 12.4(4)T 中为 IM 应用程序控制提供支持。ZFW 的最初版本并不能在 ZFW 接口中支持 IM 应用程序。因此如果需要控制 IM 应用程序，用户将无法迁移到 ZFW 配置接口。Cisco IOS软件版本12.4(9)T引入了对IM检查的ZFW支持，支持Yahoo!Messenger(YM)、MSN Messenger(MSN)和AOL Instant Messenger(AIM)。Cisco IOS软件版本12.4(9)T是Cisco IOS软件的第一个版本，为P2P文件共享应用程序提供本地Cisco IOS防火墙支持。

IM 和 P2P 检查均提供了用于应用流量的第 4 层和第 7 层策略。这意味着ZFW可以提供基本的状态检测来允许或拒绝流量，以及对各种协议中的特定活动进行精细的第7层控制，从而允许某些应用活动，而拒绝其他应用活动。

P2P 应用程序检查和控制

SDM 2.2 在其防火墙配置部分引入了 P2P 应用程序控制。SDM应用了基于网络的应用识别(NBAR)和QoS策略，以检测并管制P2P应用活动，使其线速为零，并阻止所有P2P流量。这引发了一个问题：CLI用户（Cisco IOS防火墙CLI中预期支持P2P）无法在CLI中配置P2P阻止，除非他们知道必要的NBAR/QoS配置。Cisco IOS软件版本12.4(9)T在ZFW CLI中引入了本地P2P控制，以利用NBAR检测P2P应用活动。此软件版本支持以下几种 P2P 应用程序协议：

- BitTorrent
- eDonkey
- FastTrack
- Gnutella
- KaZaA/KaZaA2
- WinMX

P2P 应用程序很难检测到，这是因为它们采用了“端口跳变”以及其他一些技巧以避免检测，同时 P2P 应用程序的频繁更改和更新也引入了一些问题，因为它们会修改协议的行为。ZFW 集成了本

地防火墙状态检查与 NBAR 的数据流识别功能，从而可以在 ZFW 的 CPL 配置接口中提供 P2P 应用程序控制。NBAR 提供了两个出色的功能：

- 可选的启发式应用程序识别，无论其行为多复杂、多难以检测都可以识别应用程序
- 可扩展的基础设施，提供更新机制，与协议更新和修改保持同步

配置P2P检测

如前所述，P2P 检查和控制提供了第 4 层状态检查和第 7 层应用程序控制。如果本地应用服务端口检测足够，则第4层检测配置与其他应用服务类似：

```
class-map type inspect match-any my-p2p-class
match protocol [bittorrent | edonkey | fasttrack | gnutella | kazaa | kazaa2 | winmx ]
[signature (optional)]
!
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect my-p2p-class
  [drop | inspect | pass]
```

请注意 match protocol [service-name] 中的其他签名选项。在match protocol语句的末尾添加签名选项时，NBAR启发式应用于流量以搜索指示特定P2P应用活动的流量中的告示。这包括为避免数据流检测而使用的端口跳变和其他应用程序行为的更改。这种级别的数据流检查将会增加 CPU 使用率，并减小网络吞吐量。如果未应用签名选项，则不会应用基于NBAR的启发式分析来检测端口跳跃行为，并且不会对CPU利用率产生相同程度的影响。

本地服务检查的缺点是，在 P2P 应用程序“跳跃”到非标准的源端口和目标端口，或者 P2P 应用程序经过更新并开始使用无法识别的端口号时，无法保持对 P2P 应用程序的控制：

应用	本地端口（通过 12.4(15)T PAM 列表识别）
bittorrent	TCP 6881-6889
edonkey	TCP 4662
fasttrack	TCP 1214
gnutella	TCP 6346-6349 TCP 6355,5634 UDP 6346-6348
kazaa2	取决于 PAM
winmx	TCP 6699

如果要允许（检查）P2P流量，可能需要提供其他配置。某些应用程序可以使用多个P2P网络，或者实施在防火墙配置中可能需要支持的特定行为，以允许应用程序工作：

- BitTorrent客户端通常通过在某些非标准端口上运行的http与“跟踪器”（对等目录服务器）通信。这通常是TCP 6969，但您可能需要检查Torrent特定跟踪器端口。如果您希望允许BitTorrent，容纳额外端口的最佳方法是将HTTP配置为匹配协议之一，并使用ip port-map命令将TCP 6969添加到HTTP:
  ```
  ip port-map http port tcp 6969
  ```
  您需要将http和bittorrent定义为应用于类映射的匹配条件。
- eDonkey 发起的连接似乎会被同时检测为 eDonkey 和 Gnutella。
- Kazaa 检查完全依靠 NBAR 签名检测。

第7层（应用）检测通过识别和应用特定于服务的操作（例如选择性地阻止或允许文件搜索、文件传输和文本聊天功能）来增强第4层检测。特定于服务的功能将根据服务的不同而不同。

P2P 应用程序检查类似于 HTTP 应用程序检查：

```
!configure the layer-7 traffic characteristics:
class-map type inspect [p2p protocol] match-any p2p-l7-cmap
 match action
!
!configure the action to be applied to the traffic
!matching the specific characteristics:
policy-map type inspect [p2p protocol] p2p-l7-pmap
 class type inspect p2p p2p-l7-cmap
  [ reset | allow ]
  log
!
!define the layer-4 inspection policy
class-map type inspect match-all p2p-l4-cmap
 match protocol [p2p protocol]
!
!associate layer-4 class and layer-7 policy-map
!in the layer-4 policy-map:
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect p2p-l4-cmap
  [ inspect | drop | pass ]
  service-policy p2p p2p-l7-pmap
```

P2P 应用程序检查为第 4 层检查支持的部分应用程序提供了特定于应用程序的功能：

- edonkey
- fasttrack
- gnutella
- kazaa2

这些应用程序中的每一个都提供特定于应用程序的不同匹配条件选项：

edonkey

```
router(config)#class-map type inspect edonkey match-any edonkey-l7-cmap
router(config-cmap)#match ?
  file-transfer     Match file transfer stream
  flow              Flow based QoS parameters
  search-file-name  Match file name
  text-chat         Match text-chat
```

fasttrack

```
router(config)#class-map type inspect fasttrack match-any ftrak-l7-cmap
router(config-cmap)#match ?
  file-transfer  File transfer stream
  flow           Flow based QoS parameters
```

gnutella

```
router(config)#class-map type inspect gnutella match-any gtella-l7-cmap
router(config-cmap)#
```

kazaa2

```
router(config)#class-map type inspect kazaa2 match-any kazaa2-l7-cmap
router(config-cmap)#match ?
  file-transfer  Match file transfer stream
```

```
  flow           Flow based QoS parameters
```
新的P2P协议定义或对当前P2P协议的更新可以通过NBAR的动态pdlm更新功能加载。以下是用于加载新 PDLM 的配置命令：

```
ip nbar pdlm <file-location>
```

新的协议在match protocol命令中可用于类类型检查。如果新 P2P 协议具有服务（子协议），则可以使用新的第 7 层检查类映射类型以及第 7 层匹配条件。

IM 应用程序检查和控制

Cisco IOS 软件版本 12.4(4)T 引入了 IM 应用程序检查和控制。12.4(6)T 的 ZFW 中未提供 IM 支持，因此用户不能在相同防火墙策略中同时应用 IM 控制和 ZFW，因为 ZFW 和传统防火墙功能无法在给定接口上共存。

Cisco IOS 软件版本 12.4(9)T 支持以下 IM 服务的状态检查和应用程序控制：

- AOL Instant Messenger
- MSN Messenger
- 雅虎！信使

IM检测与大多数服务略有不同，因为IM检测控制对每个给定服务对特定主机组的访问。IM 服务通常依赖于相对恒定的目录服务器组，客户端必须能够与这些目录服务器组通信才能访问 IM 服务。从协议或服务的角度来看，IM 应用程序通常非常难以控制。控制这些应用程序的最有效方式是限制对指定 IM 服务器的访问。

配置IM检测

IM检测和控制提供第4层状态检测

和第7层应用控制。

第 4 层检查的配置与其他应用程序服务类似：

```
class-map type inspect match-any my-im-class
match protocol [aol | msnmsgr | ymsgr ]
!
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect my-im-class
  [drop | inspect | pass
```
IM 应用程序能够通过多个端口与服务器通信以保持其功能。要允许具有检查操作的给定IM服务，您无需使用服务器列表来定义允许访问IM服务的服务器。但是，当您配置指定给定IM服务（如AOL Instant Messenger）的类映射并在关联的策略映射中应用丢弃操作时，可能会导致IM客户端尝试并找到允许连接到Internet的不同端口。如果您不想允许连接到给定服务，或者要将 IM 服务功能限制为文本聊天，则您必须定义服务器列表，这样 ZFW 才能识别与 IM 应用程序关联的数据流：

```
!configure the server-list parameter-map:
parameter-map type protocol-info <name>
  server name <name>
  server ip a.b.c.d
  server ip range a.b.c.d a.b.c.d
```

例如，可以按照如下方式定义 Yahoo IM 服务器列表：

```
parameter-map type protocol-info ymsgr-pmap
  server name scs.msg.yahoo.com
  server name scsd.msg.yahoo.com
  server ip 10.0.77.88
  server ip range 172.16.0.77 172.16.0.99
```

您需要将服务器列表应用于协议定义：

```
class-map type inspect match-any ym-l4-cmap
 match protocol ymsgr ymsgr-pmap
```

您必须配置 ip domain lookup 和 ip name-server ip.ad.re.ss 命令才能启用名称解析。

IM 服务器名称很容易变化。您需要定期检查配置的即时消息服务器列表是否完整正确。

第7层（应用）检测增强第4层检测的功能，能够识别和应用特定于服务的操作，例如选择性地阻止或允许文本聊天功能以及拒绝其他服务功能。

IM 应用程序检查目前提供了可区分文本聊天活动与其他应用程序服务的功能。要将 IM 活动限制为文本聊天，请配置一个第 7 层策略：

```
class-map type inspect ymsgr match-any ymsgr-text-cmap
  match service text-chat

class-map type inspect ymsgr match-any ymsgr-default-cmap
  match service any

policy-map type inspect im ymsgr-l7-pmap
  class type inspect im ymsgr-text-cmap
    allow
    [log]
  class type inspect im ymsgr-text-cmap
    reset
    [log]
```

将第7层策略应用于Yahoo!之前配置的Messenger策略：

```
class-map type inspect match-any my-im-class
match protocol ymsgr
!
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect my-im-class
  inspect
  service-policy im ymsgr-l7-pmap
```

URL过滤器

ZFW 提供了 URL 过滤功能，它通过在路由器上定义白名单或黑名单，或通过将域名转发到 URL 过滤服务器以验证是否可以访问特定域，从而限制只有指定 URL 可以访问 Web 内容。Cisco IOS软件版本12.4(6)T到12.4(15)T中的ZFW URL过滤作为附加策略操作应用，类似于应用检查。

对于基于服务器的 URL 过滤，您必须定义用于描述 urlfilter 服务器配置的参数映射：

```
parameter-map type urlfilter websense-parmap
```

```
 server vendor [n2h2 | websense] 10.1.1.1
```
如果使用静态白名单或黑名单，您可以定义要具体允许或拒绝的域或子域列表，同时对不匹配列表的数据流应用相反操作：

```
parameter-map type urlfilter websense-parmap
 exclusive-domain deny .disallowed.com
 exclusive-domain permit .cisco.com
```
如果在独占域定义中使用拒绝选项定义URL黑名单，则允许所有其他域。如果定义了任何“允许”定义，则必须明确指定允许的所有域，类似于IP访问控制列表的功能。

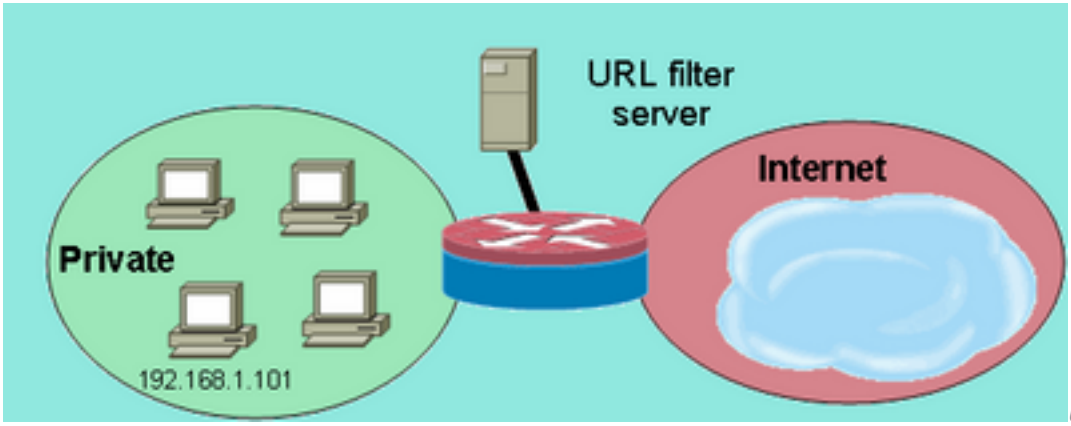
设置与HTTP流量匹配的类映射：

```
class-map type inspect match-any http-cmap
 match protocol http
```
定义用于将类映射与检查和 urlfilter 操作关联的策略映射：

```
policy-map type inspect http-filter-pmap
 class type inspect http-cmap
  inspect
  urlfilter websense-parmap
```
这将配置与 URL 过滤服务器通信的最低要求。有一些选项可以用于定义其他 URL 过滤行为。

某些网络部署想要对某些主机或子网应用URL过滤，而对其他主机绕过URL过滤。例如，在图 9 中，除了特定主机 192.168.1.101 外，所有专用区域主机的 HTTP 数据流都必须经过 URL 过滤服务器的检查。

图 10：URL 过滤示例拓扑



URL 过滤示例拓扑

如果定义两个不同的类映射映射可以实现此目的：

- 一个类映射，仅匹配接收URL过滤的较大主机组的HTTP流量。
- 一个类映射用于不接收URL过滤的较小主机组。第二个类映射匹配HTTP流量以及免除URL过滤策略的主机列表。

两个类映射均在策略映射中配置，但只有一个类映射接收urlfilter操作：

```
class-map type inspect match-any http-cmap
 match protocol http
class-map type inspect match-all http-no-urlf-cmap
```

```
 match protocol http
 match access-group 101
!
policy-map type inspect http-filter-pmap
 class type inspect http-no-urlf-cmap
  inspect
 class type inspect http-cmap
  inspect
  urlfilter websense-parmap
!
access-list 101 permit ip 192.168.1.101 any
```

控制对路由器的访问

大多数网络安全工程师将路由器的管理接口（例如，SSH、Telnet、HTTP、HTTPS、SNMP等）暴露于公共Internet时，会感到不舒服，而且在某些情况下，还需要控制路由器的LAN访问。Cisco IOS 软件提供了一些用于限制访问各种接口的选项，包括网络基础保护 (NFP) 功能系列，各种管理接口访问控制机制，以及 ZFW 的自身区域等。您必须检查其他功能，例如VTY访问控制、管理平面保护和SNMP访问控制，以确定哪个路由器控制功能组合最适合您的特定应用。

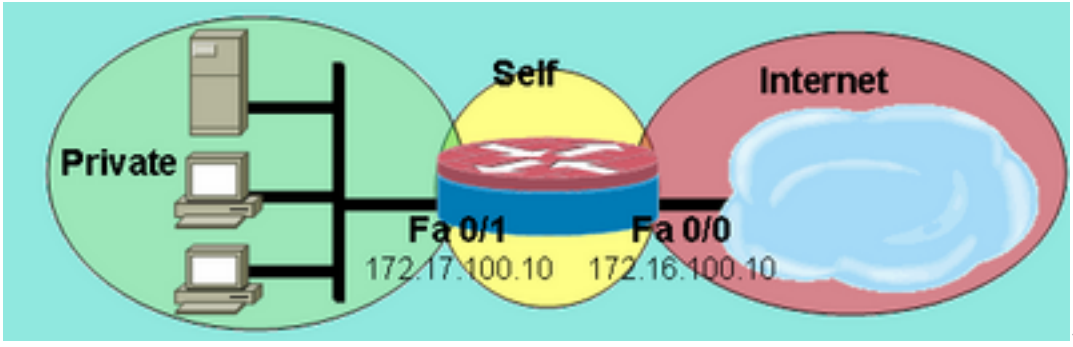
通常，NFP 功能系列最适合用于控制流向路由器本身的数据流。有关使用NFP功能保护路由器的信息，请参阅Cisco IOS软件中的控制平面安全概述。

如果您决定应用ZFW来控制进出路由器自身IP地址的流量，您必须了解防火墙的默认策略和功能不同于可用于中转流量的策略和功能。中转流量定义为源和目标IP地址与应用于任何路由器接口的任何IP地址都不匹配的网络流量，并且该流量不会导致路由器发送网络控制消息，例如ICMP TTL到期或网络/主机不可达消息。

ZFW对区域之间移动的流量应用默认拒绝所有策略，但常规规则中提到的除外，直接流向路由器接口地址的任何区域中的流量都隐式允许。这保证了在对路由器应用区域防火墙配置时，可以保持与路由器管理接口的连接。如果相同的“全部拒绝”策略影响了到路由器的直接连接，则在路由器上配置区域之前，必须应用一种全面的管理策略配置。如果此策略实现不正确或应用顺序错误，这可能会造成管理连接中断。

当将接口配置为某个区域成员时，会将连接到此接口的主机包含在此区域中。但是，进出路由器接口IP地址的流量不受区域策略控制（图10的说明中描述的情况除外）。 相反，当配置ZFW时，路由器上的所有IP接口会自动成为自区域的一部分。要控制从路由器上的不同区域传输到路由器接口的IP流量，必须应用策略来阻止或允许/检查区域与路由器自身区域之间的流量，反之亦然（参见图11）。

图 11：在网络区域和路由器自身区域之间应用策略



在网络区域和路由器自身区域之间应用策略

尽管路由器在所有区域和自区域之间提供默认允许策略，但如果从任何区域向自区域配置策略，并且没有从自区域向路由器的用户可配置的接口连接区域配置策略，则所有源自路由器的流量在返回路由器时都会遇到连接区域到自区域策略，并且会被阻止。因此，必须检查源自路由器的流量，使

其返回自区域。

> **注意：**对于 syslog、tftp、telnet 以及其他控制层面服务等数据流，Cisco IOS 软件总是使用与“最接近”目标主机的接口关联的 IP 地址，并对此数据流应用自身区域防火墙策略。但是，如果服务使用包括但不限于logging source-interface [type number] 、 ip tftp source-interface [type number] 、和ip telnet source-interface [type number]的命令将特定接口定义为source-interface ，则流量将受自身区域限制。

> **注意**：某些服务（特别是路由器的IP语音服务）使用临时或不可配置的接口，不能将其分配给安全区域。如果这些服务的流量无法与已配置的安全区域关联，则这些服务将无法正常运行。

自身区域策略限制

与中转流量区域对的策略相比，自身区域策略的功能有限：

- 类似于传统状态检查，路由器生成的数据流受限于 TCP、UDP、ICMP 以及用于 H.323 的复杂协议检查。
- 应用程序检查不能用于自身区域策略。
- 不能在自身区域策略中配置会话和速率限制。

自身区域策略配置

在多数情况下，以下访问策略可以用于路由器管理服务：

- 拒绝所有 Telnet 连接，因为 Telnet 的明文协议容易暴露用户凭证和其他敏感信息。
- 允许来自任何区域的任何用户的 SSH 连接。SSH 将加密用户凭证和会话数据，从而防范恶意用户利用数据包捕捉工具监听用户活动，并窃取用户凭证或敏感信息（例如路由器配置）。SSH第2版提供更强大的保护，并解决SSH第1版固有的特定漏洞。
- 如果专用区域可信，则允许从专用区域到路由器的HTTP连接。否则，如果私有区域可能存在恶意用户危害信息的可能性，则HTTP不会使用加密来保护管理流量，并且可能会泄露敏感信息，如用户凭证或配置。
- 允许来自任何区域的 HTTPS 连接。与 SSH 类似，HTTPS 将会加密会话数据和用户凭证。
- 限制对特定主机或子网的 SNMP 访问。SNMP 可以用于修改路由器配置和获取配置信息。SNMP必须配置为可控制各个社区的访问。
- 阻止从公共Internet到专用区域地址的ICMP请求（这假定专用区域地址是可路由的）。 如有必要，可以为ICMP流量显示一个或多个公有地址以进行网络故障排除。一些 ICMP 攻击可以用于耗竭路由器资源或窥探网络拓扑和体系结构。

路由器可以应用这种类型的策略，并针对每个必须受控的区域增加两个区域对。对于传入或传出路由器自身区域的流量，每个区域对必须与相反方向的相应策略匹配，除非流量不是源自相反方向。可以对入站和出站区域对分别应用一个用于描述所有流量的策略映射，或是对每个区域对应用一个特定的策略映射。每个策略映射的特定区域对配置提供了查看匹配每个策略映射的活动的精细度。

以SNMP管理站172.17.100.11和TFTP服务器172.17.100.17为例，此输出提供了整个管理接口访问策略的示例：

```
class-map type inspect match-any self_service-cmap
 match protocol tcp
```

```
 match protocol udp
 match protocol icmp
 match protocol h323
!
class-map type inspect match-all to-self-cmap
 match class-map self_service-cmap
 match access-group 120
!
class-map type inspect match-all from-self-cmap
 match class-map self_service-cmap
!
class-map type inspect match-all tftp-in-cmap
 match access-group 121
!
class-map type inspect match-all tftp-out-cmap
 match access-group 122
!
policy-map type inspect to-self-pmap
 class type inspect to-self-cmap
  inspect
 class type inspect tftp-in-cmap
  pass
!
policy-map type inspect from-self-pmap
 class type inspect from-self-cmap
  inspect
 class type inspect tftp-out-cmap
  pass
!
zone security private
zone security internet
zone-pair security priv-self source private destination self
 service-policy type inspect to-self-pmap
zone-pair security net-self source internet destination self
 service-policy type inspect to-self-pmap
zone-pair security self-priv source self destination private
 service-policy type inspect from-self-pmap
zone-pair security self-net source self destination internet
 service-policy type inspect from-self-pmap

!
interface FastEthernet 0/0
 ip address 172.16.100.10
 zone-member security internet
!
interface FastEthernet 0/1
 ip address 172.17.100.10
 zone-member security private
!
access-list 120 permit icmp 172.17.100.0 0.0.0.255 any
access-list 120 permit icmp any host 172.17.100.10 echo
access-list 120 deny icmp any any
access-list 120 permit tcp 172.17.100.0 0.0.0.255 host 172.17.100.10 eq www
access-list 120 permit tcp any any eq 443
access-list 120 permit tcp any any eq 22
access-list 120 permit udp any host 172.17.100.10 eq snmp
access-list 121 permit udp host 172.17.100.17 host 172.17.100.10
access-list 122 permit udp host 172.17.100.10 host 172.17.100.17
```

很遗憾，自身区域策略不提供检查 TFTP 传输的功能。因此，如果 TFTP 必须通过防火墙，则防火墙必须允许前往/来自 TFTP 服务器的所有数据流。

如果路由器终止IPSec VPN连接，您还必须定义一个策略以通过IPSec ESP、IPSec AH、ISAKMP和NAT-T IPSec(UDP 4500)。 这取决于根据您使用的服务需要什么。除上述策略外，还可

以应用此下一个策略。注意对策略映射的更改，其中已使用pass操作插入VPN流量的类映射。通常情况下，加密流量都是可信赖的，除非您的安全策略规定您必须允许前往/来自指定终端的加密流量。

```
class-map type inspect match-all crypto-cmap
 match access-group 123
!
policy-map type inspect to-self-pmap
 class type inspect crypto-cmap
  pass
 class type inspect to-self-cmap
  inspect
 class type inspect tftp-in-cmap
  pass
!
policy-map type inspect from-self-pmap
 class type inspect crypto-cmap
  pass
 class type inspect from-self-cmap
  inspect
 class type inspect tftp-out-cmap
  pass
!
access-list 123 permit esp any any
access-list 123 permit udp any any eq 4500
access-list 123 permit ah any any
access-list 123 permit udp any any eq 500
```

区域防火墙和广域应用程序服务

有关提供配置示例和使用指南的应用说明，请参阅Cisco Wide Area Application Services（软件版本4.0.13）— 软件版本4.0.13的新功能

使用show和debug命令监控基于区域的策略防火墙

ZFW 引入了一些用于查看策略配置和监控防火墙活动的新命令。

显示区域说明和指定区域中包含的接口：

```
show zone security [<zone-name>]
```

如果不提供区域名称，此命令将显示所有已配置区域的信息。

```
Router#show zone security z1
zone z1
  Description: this is test zone1
  Member Interfaces:
    Ethernet0/0
```

显示源区域、目标区域以及应用于此区域对的策略：

```
show zone-pair security [source <source-zone-name>] [destination <destination-zone-name>]
```

如果不指定源区域或目标区域，则将显示所有具有源区域、目标区域和相关策略的区域对。如果仅提供源区域/目标区域，则将显示所有包含此区域作为源区域/目标区域的区域对。

```
Router#show zone-pair security
zone-pair name zp
  Source-Zone z1  Destination-Zone z2
  service-policy p1
```

显示指定的策略映射：

```
show policy-map type inspect [<policy-map-name> [class <class-map-name]]
```

如果未指定策略映射的名称，则它将显示所有类型为inspect的策略映射（以及包含子类型的第7层策略映射）。

```
Router#show policy-map type inspect p1
 Policy Map type inspect p1
   Class c1
    Inspect
```

显示指定区域对上的运行时检查类型策略映射统计信息。

```
show policy-map type inspect zone-pair [zone-pair-name] [sessions]
```

如果不指定区域对名称，则将显示所有区域对的策略映射。

sessions 选项用于显示指定区域对的策略映射应用程序创建的检查会话。

```
Router#show policy-map type inspect zone-pair zp
 Zone-pair: zp

  Service-policy : p1

    Class-map: c1 (match-all)
      Match: protocol tcp
      Inspect
        Session creations since subsystem startup or last reset 0
        Current session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
        Maxever session counts (estab/half-open/terminating) [0:0:0]
        Last session created never
        Last statistic reset never
        Last session creation rate 0
        Last half-open session total 0

    Class-map: c2 (match-all)
      Match: protocol udp
      Pass
        0 packets, 0 bytes

    Class-map: class-default (match-any)
      Match: any
      Drop
        0 packets, 0 bytes
```

urlfilter 关键字用于显示与指定策略映射（如果未指定区域对名称，则指所有目标的策略映射）的 urlfilter 相关的统计数据：

```
show policy-map type inspect zone-pair [zone-pair-name] [urlfilter [cache]]
```

如果同时指定了 cache 和 urlfilter 关键字，则将显示 IP 地址的 urlfilter 缓存。

检查策略映射的 show policy-map 命令总结：

```
show policy-map type inspect inspect { <policy name> [class <class name>] |
                  zone-pair [<zone-pair name>] [sessions | urlfilter cache] }
```

调整基于区域的策略防火墙拒绝服务保护

ZFW 提供了 DoS 保护以便在网络活动发生巨大变化时警告网络工程师，同时缓解有害活动以减少网络活动变化的影响。ZFW 对每个策略映射的类映射单独维护一个计数器。因此，如果一个类映射用于两个不同区域对的策略映射，将应用两组不同的DoS保护计数器。

在 12.4(11)T 之前的 Cisco IOS 软件版本中，ZFW 默认会提供 DOS 攻击缓解。Cisco IOS 软件版本 12.4(11)T 更改了默认的 DoS 保护行为。

有关 TCP SYN DOS 攻击的详细信息，请参阅定义用于防范 TCP SYN 拒绝服务攻击的策略。

附录

附录 A：基本配置

```
ip subnet-zero
ip cef
!
bridge irb
!
interface FastEthernet0
 ip address 172.16.1.88 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet2
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet3
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet4
 switchport access vlan 1
!
interface FastEthernet5
 switchport access vlan 1
!
interface FastEthernet6
 switchport access vlan 1
```

```
!
interface FastEthernet7
 switchport access vlan 1
!
interface Vlan1
 no ip address
 bridge-group 1
!
interface Vlan2
 no ip address
 bridge-group 1
!
interface BVI1
 ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
 ip route-cache flow
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.1
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 1 route ip
!
end
```

附录 B：最终（完整）配置

```
ip subnet-zero
ip cef
!
ip port-map user-Xwindows port tcp from 6900 to 6910
!
class-map type inspect match-any L4-inspect-class
 match protocol tcp
 match protocol udp
 match protocol icmp
class-map type inspect match-any L7-inspect-class
  match protocol ssh
  match protocol ftp
  match protocol pop
  match protocol imap
  match protocol esmtp
  match protocol http
class-map type inspect match-any dns-http-class
 match protocol dns
 match protocol http
class-map type inspect match-any smtp-class
 match protocol smtp
class-map type inspect match-all dns-http-acl-class
 match access-group 110
 match class-map dns-http-class
class-map type inspect match-all smtp-acl-class
 match access-group 111
 match class-map smtp-class
class-map type inspect match-any Xwindows-class
 match protocol user-Xwindows
class-map type inspect match-any internet-traffic-class
 match protocol http
 match protocol https
 match protocol dns
 match protocol icmp
class-map type inspect http match-any bad-http-class
 match  port-misuse all
 match  strict-http
```

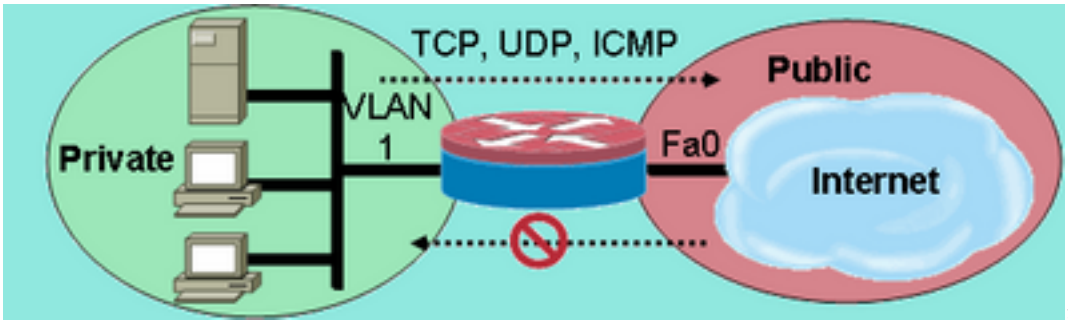
```
!
policy-map type inspect clients-servers-policy
 class type inspect L4-inspect-class
  inspect
policy-map type inspect private-dmz-policy
  class type inspect L7-inspect-class
   inspect
policy-map type inspect internet-dmz-policy
 class type inspect dns-http-acl-class
  inspect
 class type inspect smtp-acl-class
  inspect
policy-map type inspect servers-clients-policy
 class type inspect Xwindows-class
  inspect
policy-map type inspect private-internet-policy
  class type inspect internet-traffic-class
   inspect
  class type inspect bad-http-class
   drop
!
zone security clients
zone security servers
zone security private
zone security internet
zone security dmz
zone-pair security private-internet source private destination internet
  service-policy type inspect private-internet-policy
zone-pair security servers-clients source servers destination clients
  service-policy type inspect servers-clients-policy
zone-pair security clients-servers source clients destination servers
  service-policy type inspect clients-servers-policy
zone-pair security private-dmz source private destination dmz
  service-policy type inspect private-dmz-policy
zone-pair security internet-dmz source internet destination dmz
  service-policy type inspect internet-dmz-policy
!
bridge irb
!
interface FastEthernet0
 ip address 172.16.1.88 255.255.255.0
 zone-member internet
!
interface FastEthernet1
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
 zone-member dmz
!
interface FastEthernet2
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet3
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet4
 switchport access vlan 1
!
interface FastEthernet5
 switchport access vlan 1
!
interface FastEthernet6
 switchport access vlan 1
!
interface FastEthernet7
 switchport access vlan 1
```

```
!
interface Vlan1
 no ip address
 zone-member clients
 bridge-group 1
!
interface Vlan2
 no ip address
 zone-member servers
 bridge-group 1
!
interface BVI1
 ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
 zone-member private
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.1.1
!
access-list 110 permit ip any host 172.16.2.2
access-list 111 permit ip any host 172.16.2.3
!
bridge 1 protocol ieee
bridge 1 route ip
!
End
```

附录 C：两个区域的基本区域策略防火墙配置

本示例提供一个简单的配置，作为测试Cisco IOS软件ZFW增强功能的基础。此配置是用于两个区域的模式配置，这两个区域配置在 1811 路由器上。专用区域应用于路由器的固定交换机端口，因此交换机端口上的所有主机都连接到VLAN 1。公共区域应用于快速以太网0（参见图12）。

图 12：公共区域应用于FastEthernet 0



公共区域应用于FastEthernet 0

```
class-map type inspect match-any private-allowed-class
 match protocol tcp
 match protocol udp
 match protocol icmp
class-map type inspect match-all http-class
 match protocol http
!
policy-map type inspect private-allowed-policy
 class type inspect http-class
  inspect my-parameters
 class type inspect private-allowed-class
  inspect
!
zone security private
zone security public
zone-pair security priv-pub source private destination public
```

```
 service-policy type inspect private-allowed-policy
!
interface fastethernet 0
 zone-member security public
!
interface VLAN 1
 zone-member security private
```

相关信息

- 技术支持和文档 - Cisco Systems

关于此翻译
思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。