基本 ASA NAT 配置：采用 ASA 8.3 及更高版本的 DMZ 中的 Web 服务器

Contents

Introduction

本文档提供了一个简单明了的示例，说明如何在 ASA 防火墙上配置网络地址转换 (NAT) 和访问控制列表 (ACL)，以便支持出站连接和入站连接。虽然编写本文档时使用的是运行 ASA 代码版本 9.1 (1) 的自适应安全设备 (ASA) 5510 防火墙，但相关内容很容易应用到任何其他 ASA 防火墙平台。如果您使用 ASA 5505 等用 VLAN 代替物理接口的平台，则需要相应地更改接口类型。

Prerequisites

Requirements

There are no specific requirements for this document.

Components Used

本文档中的信息基于运行 ASA 代码版本 9.1 (1) 的 ASA 5510 防火墙。

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment.All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration.If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

概述

目标

在此示例配置中，您可以了解需要哪种 NAT 和 ACL 配置才能对 ASA 防火墙的 DMZ 中的 Web 服务器进行入站访问，以及从内部和 DMZ 主机进行出站连接。这可以概括为以下两个目标：

1. 允许内部和 DMZ 上的主机到互联网的出站连接。
2. 允许互联网上的主机使用 IP 地址 192.168.1.100 访问 DMZ 上的 Web 服务器。

在执行完成这两个目标所必需的步骤之前，本文先简要回顾 ACL 和 NAT 对较新版本 ASA 代码（8.3 版和更高版本）的处理方式。

访问控制列表概述

访问控制列表（简称访问列表或 ACL）是 ASA 防火墙在确定是允许还是拒绝流量时所用的方法。默认情况下，防火墙会拒绝从**较低安全级别**流向**较高安全级别**的流量。这可由应用于较低安全性接口的 ACL 改写。此外，ASA 默认允许从**较高安全性接口**到**较低安全性接口**的流量。此行为也可以使用 ACL 改写。

在较早版本（8.2 版和更低版本）的 ASA 代码中，ASA 会在先没有首先反向转换数据包的情况下，并便将传入连接或数据包与接口上的 ACL 进行比较。换句话说，ACL 必须允许该数据包，就像要在接口上捕获该数据包一样。在 8.3 版和更高版本的代码中，ASA 在检查接口 ACL 之前不会反向转换该数据包。这意味着，对于 8.3 版和更高版本的代码以及本文档来说，允许到主机的实际 IP 的流量，而不是到主机的已转换 IP 的流量。

有关 ACL 的更多信息，请参阅以下书籍的 Configuring Access Rules（配置访问规则）部分：Book 2:Cisco ASA Series Firewall CLI Configuration Guide, 9.1（第 2 册：思科 ASA 系列防火墙 CLI 配置指南 9.1）。

NAT概述

8.3 版和更高版本 ASA 中的 NAT 分成两种类型：**自动 NAT（对象 NAT）**和**手动 NAT（两次 NAT）**。前者（即**对象 NAT**）在网络对象的定义中进行配置。本文档后面会提供相关示例。此 NAT 方法的一个主要优点是 ASA 会自动对处理规则进行排序，以避免冲突。这是最简单的 NAT 形式，但这种简单的特点使得配置粒度方面存在限制。例如，无法根据数据包中的目标做出转换决定，而第二种 NAT 类型（即**手动 NAT**）可以。**手动 NAT** 的粒度更稳定，但需要按正确的顺序配置行，才能实现正确的行为。然而，这会使 NAT 类型复杂化，因此，本配置示例中不使用。

有关 NAT 的更多信息，请参阅以下书籍的 Information About NAT（NAT 相关信息）部分：Book 2:Cisco ASA Series Firewall CLI Configuration Guide, 9.1（第 2 册：思科 ASA 系列防火墙 CLI 配置指南 9.1）。

Configure

Get Started

基本的 ASA 配置设置是将三个接口连接到三个网段。ISP 网段连接到 Ethernet0/0 接口，标记为**外部**，安全级别为 0。内部网络连接到 Ethernet0/1，标记为**内部**，安全级别为 100。Web 服务器驻留的 DMZ 段连接到 Ethernet0/2，标记为 **DMZ**，安全级别为 50。

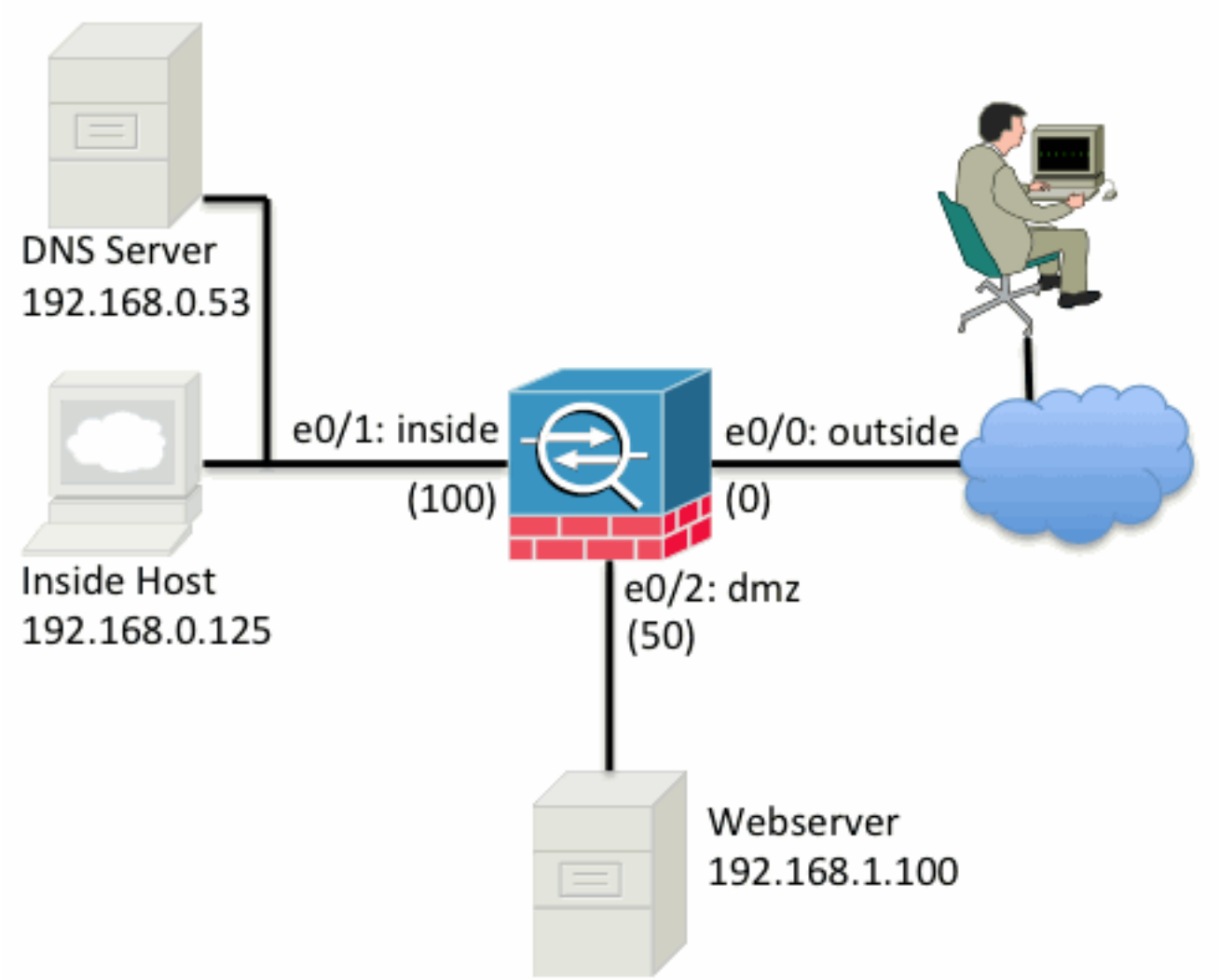
该示例中的接口配置和 IP 地址如下所示：

```
interface Ethernet0/0
nameif outside
security-level 0
ip address 198.51.100.100 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/1
nameif inside
security-level 100
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/2
nameif dmz
security-level 50
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!
route outside 0.0.0.0 0.0.0.0 198.51.100.1
```

在此，您可以看到，ASA **内部接口**的 IP 地址设为 192.168.0.1，这是内部主机的默认网关。ASA **外部接口**配置的 IP 地址获取自 ISP。存在一个默认路由，它将下一跳设置为 ISP 网关。如果使用 DHCP，系统会自动提供。**DMZ** 接口配置的 IP 地址为 192.168.1.1，这是 DMZ 网段上主机的默认网关。

拓扑

下图以直观的方式显示了具体的连接和配置：



第 1 步 - 将 NAT 配置为允许主机连接到互联网

本例使用**对象 NAT**（也称为**自动 NAT**）。首先，配置 NAT 规则，以便允许**内部**和 **DMZ** 段上的主机连接到互联网。因为这些主机使用专用 IP 地址，所以您需要将其转换为可在互联网上路由的内容。在本例中，转换这些地址，使之看起来像 ASA **外部接口**的 IP 地址。如果外部 IP 经常更改（可能是由于使用 DHCP），这是设置此项的最简单方法。

要配置此 NAT，需要创建一个表示**内部**子网的网络对象和一个表示 **DMZ** 子网的网络对象。在上述每个对象中，配置一个**动态 NAT** 规则，用于在这些客户端从各自的接口传递到**外部接口**时对其进行端口地址转换 (PAT)。

此配置如下所示：

```
object network inside-subnet
subnet 192.168.0.0 255.255.255.0
nat (inside,outside) dynamic interface
!
object network dmz-subnet
subnet 192.168.1.0 255.255.255.0
nat (dmz,outside) dynamic interface
```

如果此时查看正在运行的配置（输出通过为 **show run 命令**的输出），您会发现对象定义已拆分为输出的两个部分的输出。第一部分仅指示对象中的内容（主机/子网、IP 地址等），而第二部分则显示与该对象关联的 NAT 规则。如果获取采纳之前输出中的第一个条目：

*当与 192.168.0.0/24 子网匹配的主机从**内部接口**遍历到**外部接口**时，您需要将其动态转换为**外部接口**。*

第 2 步 - 将 NAT 配置为从互联网访问 Web 服务器

既然**内部**和 **DMZ** 接口上的主机可以连接到互联网，您就需要修改配置，以便互联网用户可以访问 TCP 端口 80 上的 Web 服务器。在本例中，设置的目的是为了让互联网用户可以连接到 ISP 提供的另一个 IP 地址，也就是我们*拥有*的另一个 IP 地址。本例使用 198.51.100.101。借助此配置，互联网用户可以通过访问 TCP 端口 80 上的 198.51.100.101 来访问 **DMZ** Web 服务器。此任务使用**对象 NAT**，ASA 会将 Web 服务器上的 TCP 端口 80 (192.168.1.100) 转换为类似于**外部** TCP 端口 80 上的 198.51.100.101。具体操作与以前类似：定义对象并为该对象定义转换规则。另外，再定义一个对象用来表示此主机要转换到的目标 IP。

此配置如下所示：

```
object network webserver-external-ip
host 198.51.100.101
!
object network webserver
host 192.168.1.100
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
```

下面总结一下此 NAT 规则在本例中的含义：

*如果与 **DMZ** 段上的 IP 地址 192.168.1.100 **匹配**的主机从 **TCP 端口 80 (www)** 建立连接，但该连接要扩展到**外部接口**，则您需要将其转换为**外部接口**上的 **TCP 端口 80 (www)**，并将该 IP 地址转换为 **198.51.100.101**。*

“从 TCP 端口 80 (www) 建立连接”似乎有点奇怪，但 Web 流量的*目的地*是端口 80。务必要了解这些 NAT 规则在本质上是双向的。因此，为了对这句话重新措辞，可以反向来表达。这样意思会更明确：

*如果**外部**的主机建立到目标 TCP **端口 80 (www)** 上的 **198.51.100.101** 的连接，您需要将目标 IP 地址转换为 **192.168.1.100** ，将目标端口转换为 **TCP 端口 80 (www)**，并将其发送到 **DMZ**。*

这样措辞会更容易理解。接下来，您需要设置 ACL。

第 3 步 - 配置 ACL

NAT 已完成配置，本次配置接近尾声。请记住，ASA 上的 ACL 可用于改写默认的安全行为，具体如下所述：

- 如果流量从**较低安全性接口**流向**较高安全性接口**，该流量将遭到**拒绝**。
- 如果流量从**较高安全性接口**流向**较低安全性接口**，该流量将得到**允许**。

因此，如果配置中未添加任何 ACL，则示例中的以下流量会正常工作：

- **内部**（安全级别为 100）主机可以连接到 **DMZ**（安全级别为 50）主机。
- **内部**（安全级别为 100）主机可以连接到**外部**（安全级别为 0）主机。
- **DMZ**（安全级别为 50）主机可以连接到**外部**（安全级别为 0）主机。

但是，以下流量会遭到拒绝：

- **外部**（安全级别为 0）主机无法连接到**内部**（安全级别为 100）主机。

- **外部**（安全级别为 0）主机无法连接到 **DMZ**（安全级别为 50）主机。
- **DMZ**（安全级别为 50）主机无法连接到**内部**（安全级别为 100）主机。

ASA 会因其当前配置而拒绝从**外部**到 **DMZ** 网络的流量，因此，尽管在第 2 步中配置了 NAT，互联网用户也无法访问 Web 服务器。您需要明确允许此流量。在 8.3 版和更高版本的代码中，必须使用 ACL 中主机的**实际 IP** 而不是**转换后的 IP**。这意味着，配置必须允许流向 192.168.1.100 的流量，并且**不**允许流向端口 80 上的 198.51.100.101 的流量。为简单起见，在第 2 步中定义的对象也将用于此 ACL。创建 ACL 后，需要将其应用到外部接口上的入站。

具体配置命令如下所示：

```
access-list outside_acl extended permit tcp any object webserver eq www
!
access-group outside_acl in interface outside
```

访问列表行表明：

*允许流量从**任何（地方）**流向端口 80 上的 **Web 服务器 (192.168.1.100)** 对象所表示的主机。*

值得注意的是，此处的配置使用了 **any**（任何）这个关键字。因为客户端的源 IP 地址在访问网站时是未知的，所以指定“任何”意味着“任何 IP 地址”。

从 **DMZ** 段到**内部网络**段的主机的流量如何会怎样呢？例如，**DMZ** 主机需要连接到的**内部网络**中的服务器。ASA 如何才能只允许特定流量到达**内部**服务器，同时阻止所有其他从 **DMZ** 到**内部**网段的流量？

在本例中，假定内部网络上有一个 IP 地址为 192.168.0.53 的 DNS 服务器，**DMZ** 上的主机需要访问该服务器以进行 DNS 解析。您创建所需的 ACL 并将其应用于 **DMZ** 接口，以便 ASA 可以为进入该接口的流量改写前述的默认安全行为。

具体配置命令如下所示：

```
object network dns-server
host 192.168.0.53
!
access-list dmz_acl extended permit udp any object dns-server eq domain
access-list dmz_acl extended deny ip any object inside-subnet
access-list dmz_acl extended permit ip any any
!
access-group dmz_acl in interface dmz
```

与仅允许该流量到达 UDP 端口 53 上的 DNS 服务器相比，ACL 要更复杂。如果我们执行了执行的所有操作都是先第一个“允许”行，则会阻止所有流量从 **DMZ** 到达互联网上的主机。ACL 的末尾有一个隐式的 'deny ip any any'。因此，**DMZ** 主机将无法访问互联网。尽管默认情况下允许从 **DMZ** 到**外部**的流量，但如果将 ACL 应用到 **DMZ** 接口，则 **DMZ** 接口的默认安全行为将不再有效，必须显式允许接口 ACL 中的流量。

第 4 步 - 使用 Packet Tracer 功能测试配置

现在配置已完成，您需要对其进行测试以确保其有效。最简单的方法是使用实际主机（前提是这是您的网络）。但是，为了通过 CLI 对其进行测试并且进一步探索 ASA 的一些工具，请使用 Packet Tracer 来进行测试并且还有可能需要调试遇到的任何问题。

Packet Tracer 的工作原理是，根据一系列参数模拟数据包，并将该数据包注入到接口数据路径中，此方法类似于离线获取真实的数据包。此数据包在通过防火墙时会经历无数项检查和流程

，Packet Tracer 会记录最终结果。模拟内部主机连接互联网上的主机。以下命令指示防火墙：

*模拟进入**内部接口**的 **TCP 数据包**从源端口 **12345** 上的 IP 地址 **192.168.0.125** 到达端口 **80** 上的 IP 地址 **203.0.113.1**。*

```
ciscoasa# packet-tracer input inside tcp 192.168.0.125 12345 203.0.113.1 80

Phase: 1
Type: ACCESS-LIST
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Implicit Rule
Additional Information:
MAC Access list

Phase: 2
Type: ROUTE-LOOKUP
Subtype: input
Result: ALLOW
Config: Additional Information:
in 0.0.0.0 0.0.0.0 outside Phase: 3
Type: NAT
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
object network inside-subnet
nat (inside,outside) dynamic interface
Additional Information:
Dynamic translate 192.168.0.125/12345 to 198.51.100.100/12345

Phase: 4
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 5
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 6
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 7
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 8
Type: FLOW-CREATION
```

```
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 1, packet dispatched to next module

Result:
input-interface: inside
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: outside
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```

最终结果是该流量得到了**允许**，这意味着，该数据包通过了配置中的所有 NAT 和 ACL 检查并且已发送到**外部**的出口接口。请注意，数据包是在第 3 阶段进行转换的，该阶段的详细信息显示了所符合的规则。主机 192.168.0.125 根据配置动态转换为 198.51.100.100。

现在，运行它以便从互联网连接到 Web 服务器。请记住，互联网上的主机将通过连接到**外部接口**上的 198.51.100.101 来访问 Web 服务器。此外，以下命令意味着：

*模拟进入**外部接口**的 **TCP 数据包**从源端口 **12345** 上的 IP 地址 **192.0.2.123** 到达端口 **80** 上的 IP 地址 **198.51.100.101**。*

```
ciscoasa# packet-tracer input outside tcp 192.0.2.123 12345 198.51.100.101 80

Phase: 1
Type: UN-NAT
Subtype: static
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:
NAT divert to egress interface dmz
Untranslate 198.51.100.101/80 to 192.168.1.100/80

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype: log
Result: ALLOW
Config:
access-group outside_acl in interface outside
access-list outside_acl extended permit tcp any object webserver eq www
Additional Information:

Phase: 3
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 4
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
Phase: 5
```

```
Type: NAT
Subtype: rpf-check
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:

Phase: 6
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 7
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 8
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 3, packet dispatched to next module

Result:
input-interface: outside
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: dmz
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```

结果同样是数据包获得了允许。ACL 检查合格，配置正常，并且互联网（**外部**）上的用户应当能够访问使用外部 IP 的 Web 服务器。

Verify

“第 4 步 - 使用 Packet Tracer 功能测试配置”中包括验证过程。

Troubleshoot

目前没有针对此配置的故障排除信息。

结论

配置 ASA 执行基本的 NAT 并不是一项艰巨的任务。如果您使用的 IP 地址和端口与配置示例中的不同，可以根据您的具体场景调整本文档中的示例。经过组合，最终的 ASA 配置类似于 ASA 5510 的配置：

```
ciscoasa# packet-tracer input outside tcp 192.0.2.123 12345 198.51.100.101 80

Phase: 1
Type: UN-NAT
Subtype: static
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:
NAT divert to egress interface dmz
Untranslate 198.51.100.101/80 to 192.168.1.100/80

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype: log
Result: ALLOW
Config:
access-group outside_acl in interface outside
access-list outside_acl extended permit tcp any object webserver eq www
Additional Information:

Phase: 3
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 4
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
Phase: 5
Type: NAT
Subtype: rpf-check
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:

Phase: 6
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 7
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 8
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
```

```
New flow created with id 3, packet dispatched to next module

Result:
input-interface: outside
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: dmz
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```

例如，在 ASA 5505 上，接口的连接如前所述（**外部**网络连接到 Ethernet0/0、**内部**网络连接到 Ethernet0/1、**DMZ** 连接到 Ethernet0/2）：

```
ciscoasa# packet-tracer input outside tcp 192.0.2.123 12345 198.51.100.101 80

Phase: 1
Type: UN-NAT
Subtype: static
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:
NAT divert to egress interface dmz
Untranslate 198.51.100.101/80 to 192.168.1.100/80

Phase: 2
Type: ACCESS-LIST
Subtype: log
Result: ALLOW
Config:
access-group outside_acl in interface outside
access-list outside_acl extended permit tcp any object webserver eq www
Additional Information:

Phase: 3
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 4
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
Phase: 5
Type: NAT
Subtype: rpf-check
Result: ALLOW
Config:
object network webserver
nat (dmz,outside) static webserver-external-ip service tcp www www
Additional Information:

Phase: 6
Type: NAT
Subtype: per-session
Result: ALLOW
Config:
```

```
Additional Information:

Phase: 7
Type: IP-OPTIONS
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:

Phase: 8
Type: FLOW-CREATION
Subtype:
Result: ALLOW
Config:
Additional Information:
New flow created with id 3, packet dispatched to next module

Result:
input-interface: outside
input-status: up
input-line-status: up
output-interface: dmz
output-status: up
output-line-status: up
Action: allow
```