

NSD SECURITY DAY04

1. [案例1：iptables基本管理](#)
2. [案例2：filter过滤和转发控制](#)
3. [案例3：防火墙扩展规则](#)
4. [案例4：配置SNAT实现共享上网](#)

1 案例1：iptables基本管理

1.1 问题

本案例要求练习iptables命令的使用，按照要求完成以下任务：

1. 关闭firewalld，开启iptables服务
2. 查看防火墙规则
3. 追加、插入防火墙规则
4. 删除、清空防火墙规则

1.2 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

步骤一：关闭firewalld，启动iptables服务

1) 关闭firewalld服务器

- ```
01. [root@proxy ~] # systemctl stop firewalld.service
02. [root@proxy ~] # systemctl disable firewalld.service
```

[Top](#)

##### 2) 安装iptables-services并启动服务

```
01. [root@proxy ~]# yum -y install iptables-services
02. [root@proxy ~]# systemctl start iptables.service
```

## 步骤二：熟悉iptables框架

1) iptables的4个表（区分大小写）：

iptables默认有4个表，nat表（地址转换表）、filter表（数据过滤表）、raw表（状态跟踪表）、mangle表（包标记表）。

2) iptables的5个链（区分大小写）：

INPUT链（进站规则）

OUTPUT链（出站规则）

FORWARD链（转发规则）

PREROUTING链（路由前规则）

POSTROUTING链（路由后规则）

## 步骤三：iptables命令的基本使用方法

1) iptables语法格式

```
01. [root@proxy ~]# iptables [-t 表名] 选项 [链名] [条件] [-j 目标操作]
02. [root@proxy ~]# iptables -t filter -I INPUT -p icmp -j REJECT
03.
04. [root@proxy ~]# iptables -t filter -I INPUT -p icmp -j ACCEPT
05. [root@proxy ~]# iptables -I INPUT -p icmp -j REJECT
06. //注意事项与规律：
07. //可以不指定表，默认为filter表
08. //可以不指定链，默认为对应表的所有链
09. //如果没有找到匹配条件，则执行防火墙默认规则
10. //选项/链名/目标操作大写字母，其余都小写
11. #####
```

[Top](#)

12. //目标操作：
13. // ACCEPT：允许通过/放行
14. // DROP：直接丢弃，不给出任何回应
15. // REJECT：拒绝通过，必要时会给出提示
16. // LOG：记录日志，然后传给下一条规则

iptables命令的常用选项如表-1所示。

表-1 iptables常用选项

| 类别   | 选项             | 描述                 |
|------|----------------|--------------------|
| 添加规则 | -A             | 追加一条防火墙规则至链的末尾位置   |
|      | -I             | 插入一条防火墙规则至链的开头     |
| 查看规则 | -L             | 查看 iptables 所有规则   |
|      | -n             | 以数字形式显示地址、端口等信息    |
|      | --line-numbers | 查看规则时，显示规则的行号      |
| 删除规则 | -D             | 删除链内指定序号（或内容）的一条规则 |
|      | -F             | 清空所有的规则            |
| 默认规则 | -P             | 为指定的链设置默认规则        |

## 2 ) iptables命令的使用案例

创建规则的案例：

01. [root@proxy ~]# iptables -t filter -A INPUT -p tcp -j ACCEPT
02. //追加规则至filter表中的INPUT链的末尾，允许任何人使用TCP协议访问本机
03. [root@proxy ~]# iptables -I INPUT -p udp -j ACCEPT
04. //插入规则至filter表中的INPUT链的开头，允许任何人使用UDP协议访问本机
05. [root@proxy ~]# iptables -I INPUT 2 -p icmp -j ACCEPT
06. //插入规则至filter表中的INPUT链的第2行，允许任何人使用ICMP协议访问本机

[Top](#)

## 查看iptables防火墙规则

```
01. [root@proxy ~]# iptables -nL INPUT //仅查看INPUT链的规则
02. target prot opt source destination
03. ACCEPT udp -- 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0
04. ACCEPT icmp -- 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0
05. ACCEPT tcp -- 0.0.0.0/0 0.0.0.0/0
06. [root@proxy ~]# iptables -L INPUT --line-numbers //查看规则，显示行号
07. num target prot opt source destination
08. 1 ACCEPT udp -- anywhere anywhere
09. 2 ACCEPT icmp -- anywhere anywhere
10. 3 ACCEPT tcp -- anywhere anywhere
```

## 删除规则，清空所有规则

```
01. [root@proxy ~]# iptables -D INPUT 3
02. //删除filter表中INPUT链的第3条规则
03. [root@proxy ~]# iptables -nL INPUT //查看规则，确认是否删除
04. [root@proxy ~]# iptables -F
05. //清空filter表中所有链的防火墙规则
06. [root@proxy ~]# iptables -t nat -F
07. //清空nat表中所有链的防火墙规则
08. [root@proxy ~]# iptables -t mangle -F
09. //清空mangle表中所有链的防火墙规则
10. [root@proxy ~]# iptables -t raw -F
```

[Top](#)

## 11. //清空raw表中所有链的防火墙规则

### 设置防火墙默认规则

```
01. [root@proxy ~]# iptables -t filter -F INPUT DROP
02. [root@proxy ~]# iptables -nL
03. Chain INPUT (policy DROP)
04.
```

## 2 案例2：filter过滤和转发控制

### 2.1 问题

本案例要求创建常用主机防火墙规则以及网络防火墙规则：

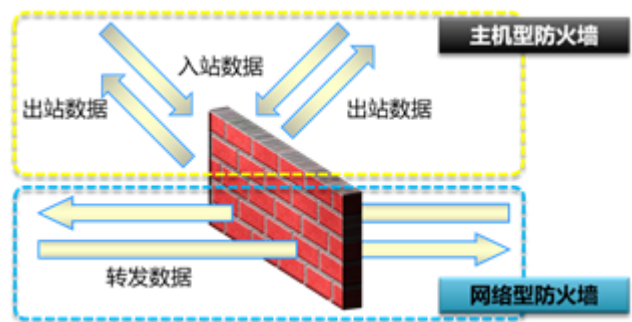
1. 针对Linux主机进行出站、入站控制
2. 利用ip\_forward机制实现Linux路由/网关功能
3. 在Linux网关上实现数据包转发访问控制

### 2.2 方案

根据防火墙保护的对象不同，防火墙可以分为主机型防火墙与网络型防火墙，如图-1所示。

主机型防火墙，主要保护的是服务器本机（过滤威胁本机的数据包）。

网络防火墙，主要保护的是防火墙后面的其他服务器，如web服务器、FTP服务器等。



## 2.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

### 步骤一：iptables防火墙规则的条件

iptables防火墙可以根据很多很灵活的规则进行过滤行为，具体常用的过滤条件如表-2所示。

表-2 iptables过滤条件

| 类别   | 选项        | 用法                         |
|------|-----------|----------------------------|
| 通用匹配 | 协议匹配      | -p 协议名称                    |
|      | 地址匹配      | -s 源地址、-d 目标地址             |
|      | 接口匹配      | -i 接受数据的网卡、-o 发送数据的网卡      |
| 隐含匹配 | 端口匹配      | --sport 源端口号、--dport 目标端口号 |
|      | ICMP 类型匹配 | --icmp-type ICMP 类型        |

#### 1) 主机型防火墙案例

01. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -p tcp --dport 80 -j REJECT
02. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -s 192.168.2.100 -j REJECT
03. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -d 192.168.2.5 -p tcp --dport 80 -j REJECT
04. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -i eth0 -p tcp --dport 80 -j REJECT
05. [root@proxy ~] # iptables -A INPUT -s 192.168.4.100 -j DROP
06. //丢弃192.168.4.100发给本机的所有数据包

[Top](#)

07. [root@proxy ~]# iptables -A INPUT -s 192.168.2.0/24 -j DROP
08. //丢弃192.168.2.0/24网络中所有主机发送给本机的所有数据包
09. [root@proxy ~]# iptables -A INPUT -s 114.212.33.12 -p tcp --dport 22 -j REJECT
10. //拒绝114.212.33.12使用tcp协议远程连接本机ssh (22端口)

## 步骤二：开启Linux的路由转发功能

1) Linux内核默认支持软路由功能，通过修改内核参数即可开启或关闭路由转发功能。

01. [root@proxy ~]# echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip\_forward //关闭路由转发
02. [root@proxy ~]# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip\_forward //开启路由转发
03. //注意以上操作仅当前有效，计算机重启后无效
04. [root@proxy ~]# echo 'net.ipv4.ip\_forward=1' >> /etc/sysctl.conf
05. //修改/etc/sysctl.conf配置文件，可以实现永久有效规则

## 步骤四：网络型防火墙案例

1) 网络型防火墙案例

部署如表-3所示的网络拓扑，一定要把proxy主机的路由转发功能打开。

表-3 实验拓扑

| 主机名要求  | 网卡、IP 地址以及网关设置要求                     |
|--------|--------------------------------------|
| client | eth0:192.168.4.100<br>网关：192.168.4.5 |
| proxy  | eth0:192.168.4.5<br>eth1:192.168.2.5 |
| web1   | eth1:192.168.2.100<br>网关：192.168.2.5 |

[Top](#)

## 添加网关的命令

```
01. [root@client ~] # nmcli connection modify eth0 ipv4.gateway 192.168.4.5
02. [root@client ~] # nmcli connection up eth0
03.
04. [root@web1 ~] # nmcli connection modify eth1 ipv4.gateway 192.168.2.5
05. [root@web1 ~] # nmcli connection up eth1
```

## 确认不同网络的联通性

```
01. [root@client ~] # ping 192.168.2.100
02. [root@web1 ~] # ping 192.168.4.100
```

## 在web1主机上启动http服务

```
01. [root@web1 ~] # yum -y install httpd
02. [root@web1 ~] # echo "test page" > /var/www/html/index.html
03. [root@web1 ~] # systemctl restart httpd
```

## 没有防火墙的情况下client访问web服务

```
01. [root@client ~] # curl http://192.168.2.100 //成功
```

[Top](#)



设置proxy主机的防火墙规则，保护防火墙后面的Web服务器

```
01. [root@proxy ~] # iptables -I FORWARD -s 192.168.4.100 -p tcp -- dport 80 -j DROP
```

设置完防火墙规则后，再次使用client客户端访问测试效果

```
01. [root@client ~] # curl http://192.168.2.100 //失败
```

### 步骤三：禁ping的相关策略

1) 默认直接禁ping的问题？

```
01. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -p icmp -j DROP
02. //设置完上面的规则后，其他主机确实无法ping本机，但本机也无法ping其他主机
03. //当本机ping其他主机，其他主机回应也是使用icmp，对方的回应被丢弃
```

2) 禁止其他主机ping本机，允许本机ping其他主机

```
01. [root@proxy ~] # iptables -A INPUT -p icmp \
02. > -- icmp-type echo-request -j DROP
03. //仅禁止入站的ping请求，不拒绝入站的ping回应包
```

[Top](#)

注意：关于ICMP的类型，可以参考help帮助，参考命令如下：

```
01. [root@proxy ~] # iptables -p icmp -- help
02.
```

## 3 案例3：防火墙扩展规则

### 3.1 问题

本案例要求熟悉使用iptables的扩展规则，实现更丰富的过滤功能，完成以下任务：

1. 根据MAC地址封锁主机
2. 在一条规则中开放多个TCP服务
3. 根据IP范围设置封锁规则

### 3.2 方案

iptables在基本过滤条件的基础上还扩展了很多其他条件，在使用时需要使用-m参数来启动这些扩展功能，语法如下：

iptables 选项 链名称 -m 扩展模块 --具体扩展条件 -j 动作

### 3.3 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

#### 步骤一：根据MAC地址过滤

- 1) 根据IP过滤的规则，当对方修改IP后，防火墙会失效

```
01. [root@proxy ~] # iptables -F
02. [root@proxy ~] # iptables -I INPUT -s 192.168.4.100 -p tcp -- dport 22 -j DROP
03. //设置规则禁止192.168.4.100使用ssh远程本机
```

[Top](#)

但是，当client主机修改IP地址后，该规则就会失效，注意因为修改了IP，对client主机的远程连接会断开，需要使用virt-manager开启虚拟机操作：

```
01. [root@client ~] # ifconfig eth0 192.168.4.101
02. [root@client ~] # ssh 192.168.4.5 //依然成功
```

根据MAC地址过滤，可以防止这种情况的发生

```
01. [root@client ~] # ip link show eth0 //查看client的MAC地址
02. eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP mode DEFAULT qlen 1000
03. link/ether 52:54:00:00:00:0b brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
04.
05. [root@proxy ~] # iptables -A INPUT -p tcp --dport 22\
06. > -m mac --mac-source 52:54:00:00:00:0b -j DROP
07. //拒绝52:54:00:00:00:0b这台主机远程本机
```

## 步骤二：基于多端口设置过滤规则

1) 一次需要过滤或放行很多端口时会比较方便

```
01. [root@proxy ~] # iptables -A INPUT -p tcp \
02. > -m multiport --dports 20,22,25,80,110,143,16501:16800 -j ACCEPT
03. //一次性开启20,21,22,25,80,110,143,16501到16800所有的端口
```

提示，多端口还可以限制多个源端口，但因为源端口不固定，一般不会使用，限制多个源端口的参数是--sports.

## 步骤三：根据IP地址范围设置规则

1) 允许从 192.168.4.10-192.168.4.20 登录

[Top](#)

```
01. [root@proxy ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 \
02. >-m iprange --src-range 192.168.4.10-192.168.4.20 -j ACCEPT
```

注意，这里也可以限制多个目标IP的范围，参数是--dst-range,用法与--src-range一致。

2) 禁止从 192.168.4.0/24 网段其他的主机登录

```
01. [root@proxy ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -s 192.168.4.0/24 -j DROP
```

## 4 案例4：配置SNAT实现共享上网

### 4.1 问题

本案例要求设置防火墙规则，允许位于局域网中的主机可以访问外网，主要包括下列服务：

1. 搭建内外网案例环境
2. 配置SNAT策略实现共享上网访问

### 4.2 步骤

实现此案例需要按照如下步骤进行。

**步骤一：搭建内外网案例环境**

表-4 实验拓扑

| 主机名要求  | 网卡、IP 地址以及网关设置要求                       |
|--------|----------------------------------------|
| client | eth0:192.168.4.100<br>网关 : 192.168.4.5 |
| proxy  | eth0:192.168.4.5<br>eth1:192.168.2.5   |
| web1   | eth1:192.168.2.100<br>网关 : 192.168.2.5 |

这里，我们设定192.168.2.0/24网络为外部网络，192.168.4.0/24为内部网络。

现在，在外部网络中有一台web服务器192.168.2.100，因为设置了网关，client已经可以访问此web服务器了。但，如果查看web1的日志就会发现，日志里记录的是192.168.4.100在访问网页。

我们需要实现的效果是，client可以访问web服务器，但要伪装为192.168.2.5后再访问web服务器(模拟所有位于公司内部电脑都使用的是私有IP，希望访问外网，就需要伪装为公司的外网IP后才可以)。

## 步骤二：设置防火墙规则，实现IP地址的伪装（SNAT源地址转换）

### 1 ) 确保proxy主机开启了路由转发功能

```
01 [root@proxy ~]# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward //开启路由转发
```

### 2 ) 设置防火墙规则，实现SNAT地址转换

```
01 [root@proxy ~]# iptables -t nat -A POSTROUTING \
02 > -s 192.168.4.0/24 -p tcp --dport 80 -j SNAT --to-source 192.168.2.5
```

### 3 ) 登陆web主机查看日志

```
01 [root@proxy ~]# tail /var/log/httpd/access_log
```

[Top](#)

```
02. ...
03. 192.168.2.5 - - [12/Aug/2018:17:57:10 +0800] "GET / HTTP/1.1" 200 27 "-" "Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1; SV1) "
```

通过日志会发现，客户端是先伪装为了192.168.2.5之后再访问的web服务器！

4) 扩展知识，对于proxy外网IP不固定的情况可以执行下面的地址伪装，动态伪装IP。

```
01. [root@proxy ~] # iptables -t nat -A POSTROUTING \
02. > -s 192.168.4.0/24 -p tcp --dport 80 -j MASQUERADE
```

最后，所有iptables规则都是临时规则，如果需要永久保留规则需要执行如下命令：

```
01. [root@proxy ~] # service iptables save
```