

SECURITY DAY04



# 服务安全与监控

NSD SECURITY

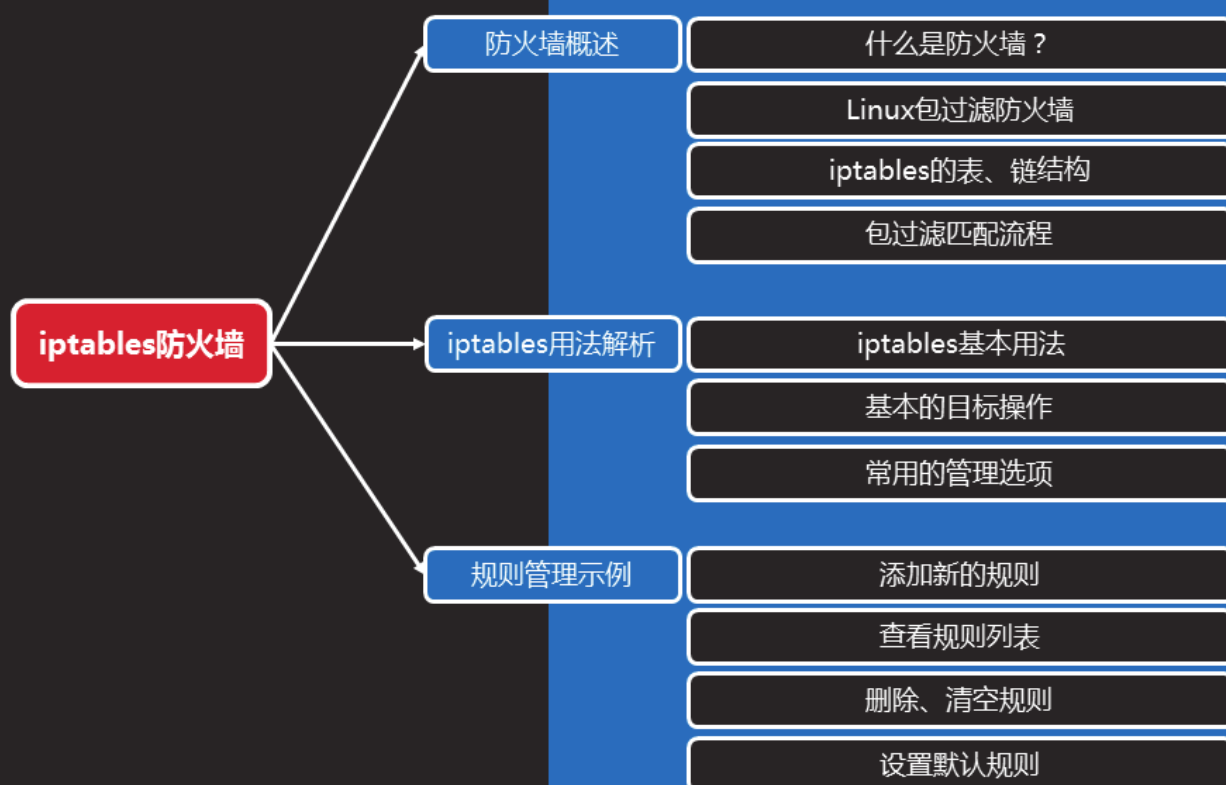
DAY04

# 内容

上午	09:00 ~ 09:30	作业讲解和回顾
	09:30 ~ 10:20	iptables防火墙
	10:30 ~ 11:20	
	11:30 ~ 12:20	filter表控制
下午	14:00 ~ 14:50	扩展匹配
	15:00 ~ 15:50	nat表典型应用
	16:00 ~ 16:50	
	17:00 ~ 17:30	总结和答疑



## iptables防火墙



# 防火墙概述

## 什么是防火墙？

- 一道保护性的安全屏障
  - 保护、隔离

知识讲解



# Linux包过滤防火墙

- RHEL7默认使用firewalld作为防火墙，
- 但firewalld底层还是调用包过滤防火墙iptables

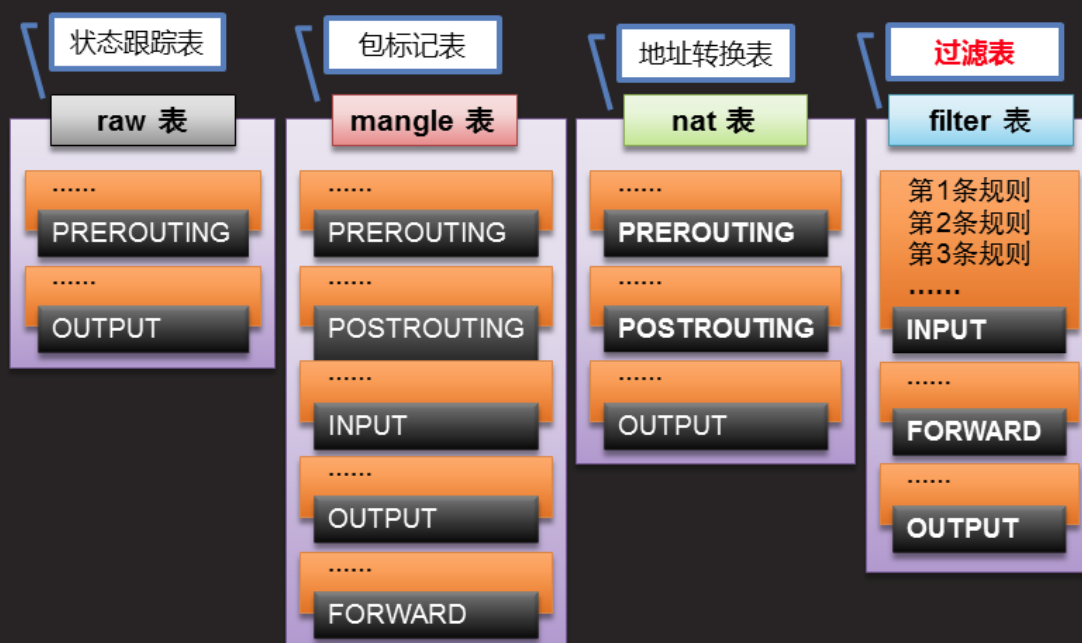
知识讲解

```
[root@svr7 ~]# systemctl stop firewalld.service
[root@svr7 ~]# systemctl disable firewalld.service
[root@svr7 ~]# yum -y install iptables-services
[root@svr7 ~]# systemctl start iptables.service
```



## iptables的表、链结构

知识讲解



# 包过滤匹配流程

知识讲解

- 规则链内的匹配顺序
  - 顺序比对，匹配即停止（LOG除外）
  - 若无任何匹配，则按该链的默认策略处理



# iptables用法解析

# iptables基本用法

知识讲解

- 管理程序位置
  - /sbin/iptables
- 指令组成
  - iptables [-t 表名] 选项 [链名] [条件] [-j 目标操作]

```
[root@svr7 ~]# iptables -t filter -I INPUT -p icmp -j REJECT
```



```
[root@client ~]# ping 192.168.4.5
From 192.168.4.5 icmp_seq=1 Destination Port Unreachable
From 192.168.4.5 icmp_seq=2 Destination Port Unreachable
....
```



## iptables基本用法（续1）

知识讲解

- 注意事项/整体规律
  - 可以不指定表，默认为filter表
  - 可以不指定链，默认为对应表的所有链
  - 如果没有匹配的规则，则使用防火墙默认规则
  - 选项/链名/目标操作大写字母，其余都小写



## 基本的目标操作

知识讲解

- ACCEPT : 允许通过/放行
- DROP : 直接丢弃, 不给出任何回应
- REJECT : 拒绝通过, 必要时会给出提示
- LOG : 记录日志, 然后传给下一条规则

“匹配即停止” 规律的唯一例外



## 常用的管理选项

知识讲解

类别	选项	用途
添加规则	-A	在链的末尾追加一条规则
	-I	在链的开头 (或指定序号) 插入一条规则
查看规则	-L	列出所有的规则条目
	-n	以数字形式显示地址、端口等信息
	--line-numbers	查看规则时, 显示规则的序号
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
默认策略	-P	为指定的链设置默认规则



# 规则管理示例

## 添加新的规则

- -A追加、-I插入

```
[root@svr7 ~]# iptables -t filter -A INPUT -p tcp -j ACCEPT
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -I INPUT -p udp -j ACCEPT
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -I INPUT 2 -p icmp -j ACCEPT
```

-p 协议名或协议号



## 查看规则列表

- -L查看

```
[root@svr7 ~]# iptables -nL INPUT
```

target	prot	opt	source	destination
ACCEPT	udp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0
ACCEPT	icmp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0
ACCEPT	tcp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0

```
[root@svr7 ~]# iptables -L INPUT --line-numbers
```

num	target	prot	opt	source	destination
1	ACCEPT	udp	--	anywhere	anywhere
2	ACCEPT	icmp	--	anywhere	anywhere
3	ACCEPT	tcp	--	anywhere	anywhere

知识讲解



## 删除、清空规则

- -D删除、-F清空

```
[root@svr7 ~]# iptables -D INPUT 3
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -nL INPUT
```

```
Chain INPUT (policy ACCEPT)
```

target	prot	opt	source	destination
ACCEPT	udp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0
ACCEPT	icmp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0

```
[root@svr7 ~]# iptables -F
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -t nat -F
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -t mangle -F
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -t raw -F
```

依次清空4个表的规则

知识讲解



## 设置默认规则

知识讲解

- 所有链的初始默认规则均为ACCEPT
- 通过 -P 选项可重置默认规则
  - ACCEPT 或者 DROP

```
[root@svr5 ~]# iptables -t filter -P INPUT DROP
```

```
[root@svr5 ~]# iptables -nL | head -1  
Chain INPUT (policy DROP)
```

INPUT链的默认策略



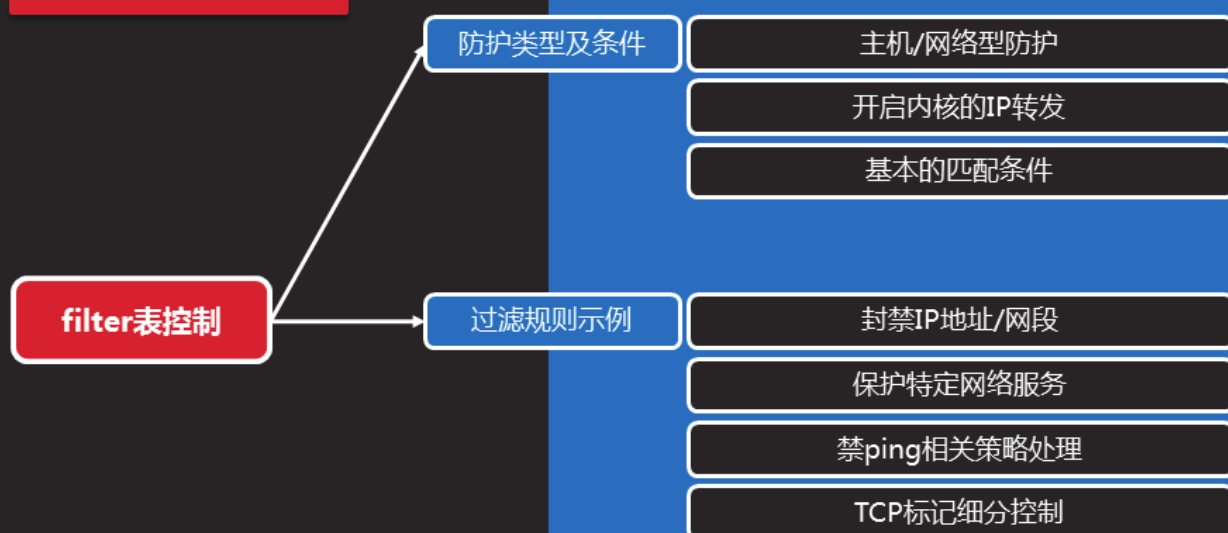
## 案例1：iptables基本管理

课堂练习

1. 关闭firewalld，启动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



## filter表控制

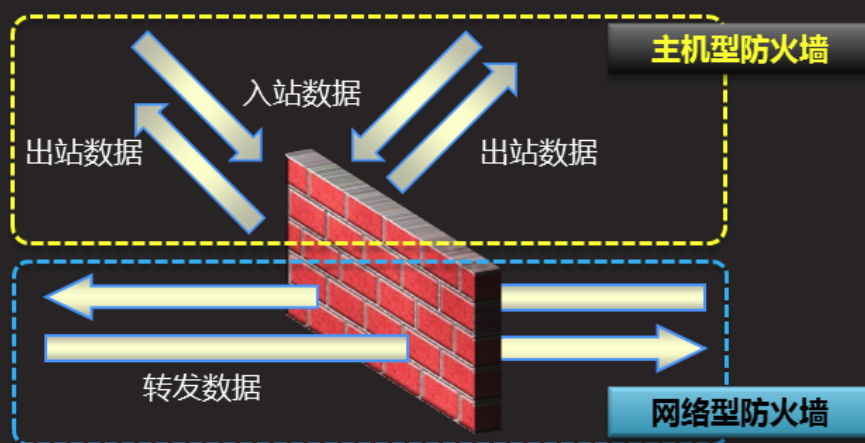


## 防护类型及条件

# 主机/网络型防护

- 根据保护对象（本机、其他主机）区分

知识讲解



# 开启内核的IP转发

- 作为网关、路由的必要条件
  - `echo 'net.ipv4.ip_forward=1' >> /etc/sysctl.conf`或者
  - `echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward`

知识讲解



# 基本的匹配条件

知识讲解

- 通用匹配
  - 可直接使用，不依赖于其他条件或扩展
  - 包括网络协议、IP地址、网络接口等条件
- 隐含匹配
  - 要求以特定的协议匹配作为前提
  - 包括端口、TCP标记、ICMP类型等条件



## 基本的匹配条件（续1）

知识讲解

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

需要取反条件时，用叹号 !



# 过滤规则示例

## 封禁IP地址/网段

- 主机防护，针对入站访问的源地址
- 网络防护，针对转发访问的源地址

```
[root@svr7 ~]# iptables -A INPUT -s 192.168.4.120 -j DROP  
[root@svr7 ~]# iptables -A INPUT -s 10.0.10.0/24 -j DROP
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -A FORWARD -s 192.168.0.0/16 -j DROP  
[root@svr7 ~]# iptables -A FORWARD -s 172.16.0.0/16 -j DROP  
...
```

## 保护特定网络服务

- 限制对指定服务端口的访问

```
[root@svr7 ~]# iptables -A INPUT -s 192.168.168.0/24 \  
-p tcp --dport 22 -j ACCEPT
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -A INPUT -s 220.181.78.0/24 -p tcp \  
--dport 22 -j ACCEPT
```

```
[root@svr7 ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -j DROP
```

知识讲解



## 禁ping相关策略处理

- 允许本机 ping 其他主机
- 但是，禁止其他主机 ping 本机

```
[root@svr5 ~]# iptables -A INPUT -p icmp --icmp-type \  
echo-request -j DROP
```

```
[root@svr5 ~]# iptables -A INPUT -p icmp ! --icmp-type \  
echo-request -j ACCEPT
```

```
[root@svr5 ~]# iptables -A OUTPUT -p icmp --icmp-type \  
echo-request -j ACCEPT
```

```
[root@svr5 ~]# iptables -A OUTPUT -p icmp ! --icmp-type \  
echo-request -j DROP
```

知识讲解



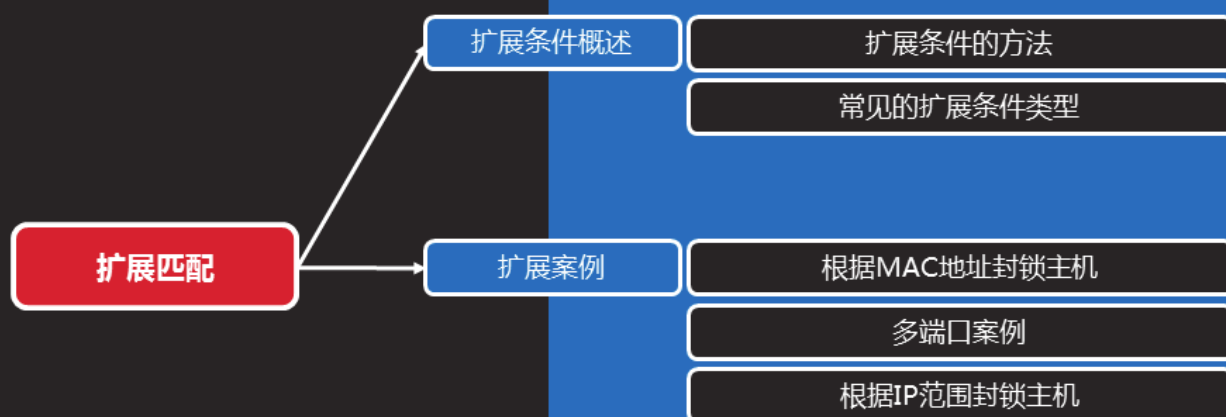
## 案例2：filter过滤和转发控制

课堂练习

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



### 扩展匹配





# 扩展条件的方法

## 知识讲解

- 前提条件
  - 有对应的防火墙模块支持
- 基本用法
  - -m 扩展模块 --扩展条件 条件值
  - 示例：**-m mac --mac-source 00:0C:29:74:BE:21**



# 常见的扩展条件类型

## 知识讲解

类别	选项	用法
扩展匹配	MAC地址匹配	-m mac --mac-source MAC地址
	多端口匹配	-m multiport --sports 源端口列表
		-m multiport --dports 目标端口列表
	IP范围匹配	-m iprange --src-range IP1-IP2
		-m iprange --dst-range IP1-IP2



# 扩展案例

## 根据MAC地址封锁主机

- 适用于交换网络，针对源MAC地址
  - 不管其IP地址变成多少

```
[root@svr1 ~]# iptables -A INPUT -m mac \  
--mac-source 00:0C:29:74:BE:21 -j DROP
```

知识讲解



## 多端口案例

- 一条规则开放多个端口
  - 比如 Web、FTP、Mail、SSH 等等

```
[root@svr1 ~]# iptables -A INPUT -p tcp -m multiport \  
--dports 20:22,25,80,110,143,16501:16800 -j ACCEPT
```

知识讲解



## 根据IP范围封锁主机

- SSH登录的IP范围控制
  - 允许从 192.168.4.10-192.168.4.20 登录
  - 禁止从 192.168.4.0/24 网段其他的主机登录

```
[root@svr1 ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -m \  
iprange --src-range 192.168.4.10-192.168.4.20 -j ACCEPT
```

```
[root@svr1 ~]# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 \  
-s 192.168.4.0/24 -j DROP
```

知识讲解



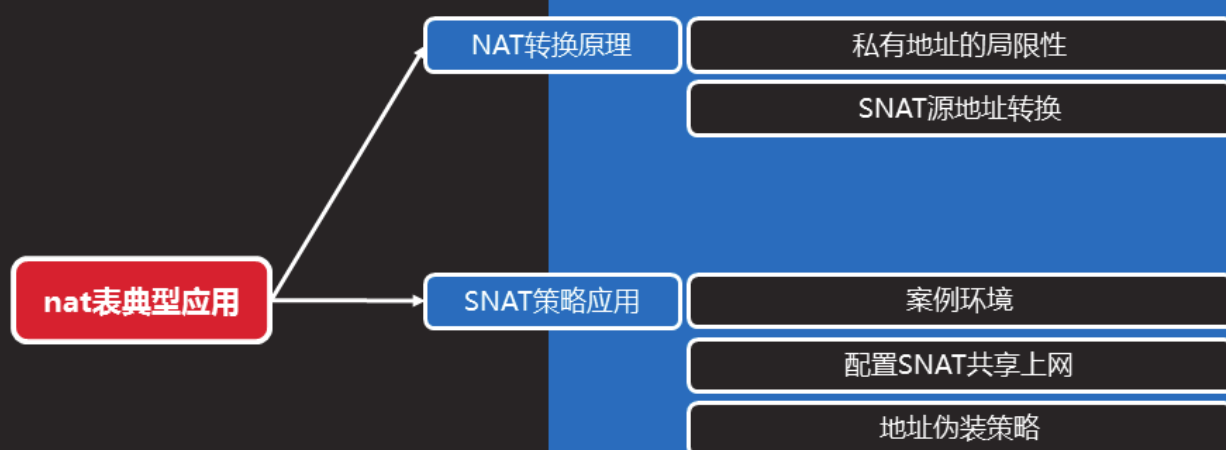
## 案例3：防火墙扩展规则

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

课堂练习



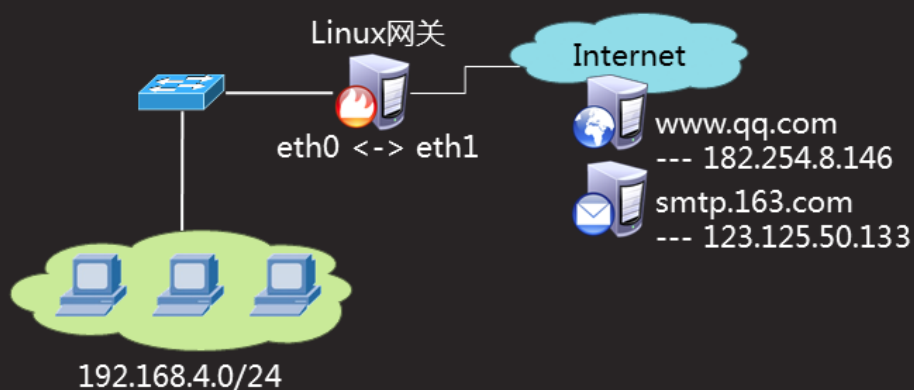
### nat表典型应用



# NAT转换原理

## 私有地址的局限性

- 从局域网访问互联网的时候
  - 比如看网页、收邮件、.....
  - **源地址为私有地址**，服务器如何正确给出回应？



知识讲解



# SNAT源地址转换

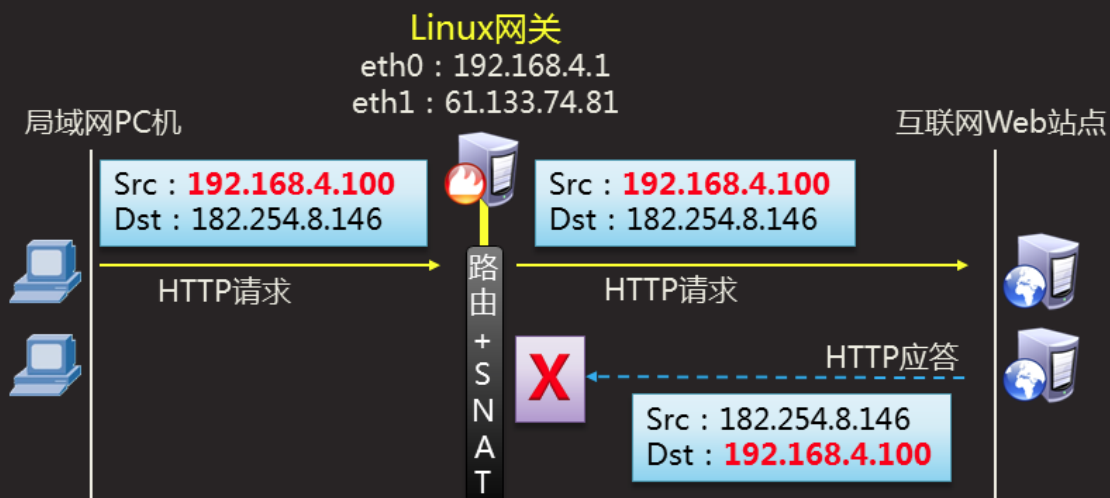
- Source Network Address Translation
  - 修改数据包的源地址
  - 仅用于 nat 表的 POSTROUTING 链

知识讲解



## SNAT源地址转换（续1）

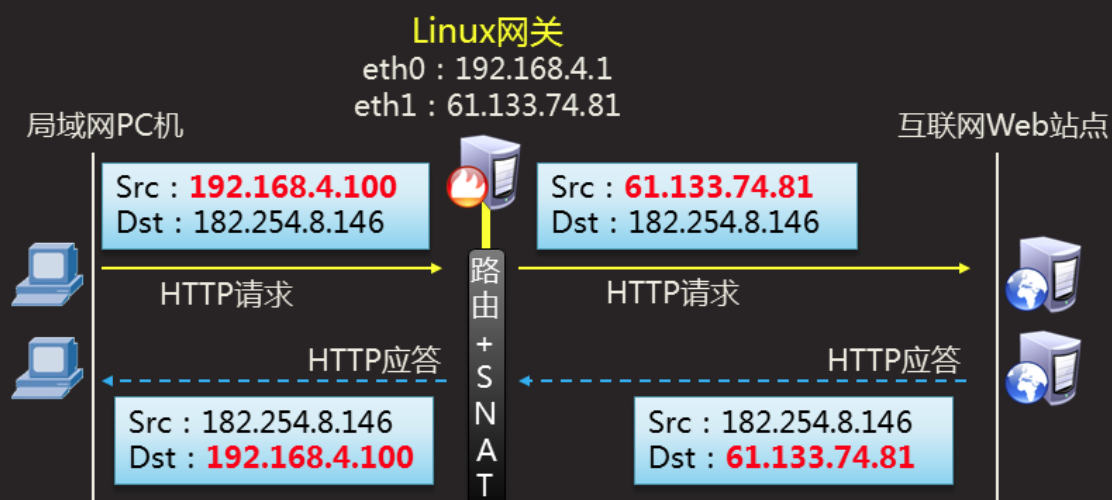
- 不修改源地址的情况



## SNAT源地址转换（续2）

- 修改源地址的情况

知识讲解

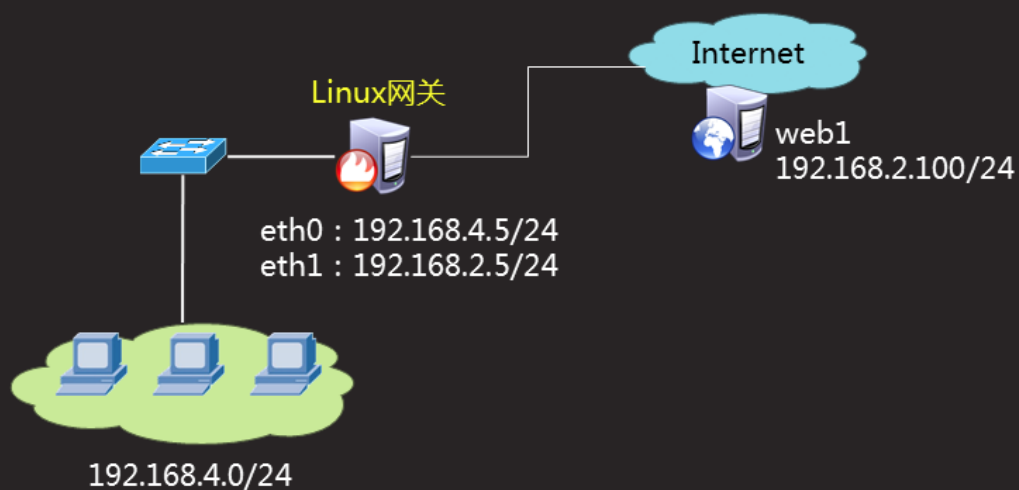


## SNAT策略应用

## 案例环境

- 局域网共享公网IP上网

知识讲解



## 案例环境（续1）

- 前期准备
  - 局域网PC机正确设置IP地址/子网掩码
  - 局域网PC机正确设置默认网关
  - Linux网关服务器开启IP路由转发
  - 本实验中，不要为Web服务器设置默认网关

知识讲解





## 配置SNAT共享上网

知识讲解

- 配置的关键策略
  - 选择路由之后，针对来自局域网、即将从外网接口发出去的包，将源IP地址修改为网关的公网IP地址

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

局域网网段地址

外网接口

外网接口的IP地址



## 配置SNAT共享上网（续1）

知识讲解

- 验证SNAT访问结果
  - 客户机上：PC机192.168.4.100能够访问外网的Web服务器 174.16.16.120
  - 服务器上：查看Web主机192.168.2.100的访问日志，来访者应是Linux网关的外网IP地址192.168.2.5

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

```
...
```

```
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)"
```



# 地址伪装策略

知识讲解

- 共享动态公网IP地址实现上网
  - 主要针对外网接口的IP地址不固定的情况
  - 将SNAT改为**MASQUERADE**即可
  - 对于ADSL宽带拨号连接，网络接口可写为 ppp+

```
[root@gw1 ~]# iptables -t nat -A POSTROUTING \  
-s 192.168.4.0/24 -o eth1 -j SNAT --to-source 174.16.16.1
```



```
-j MASQUERADE
```



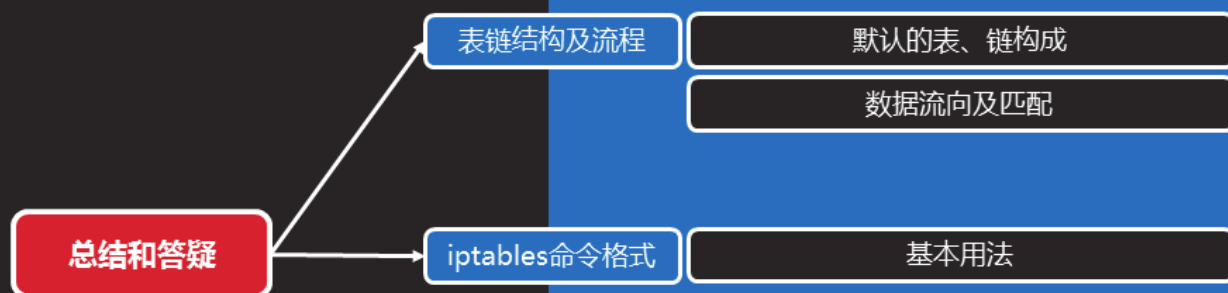
## 案例4：配置SNAT实现共享上网

1. 搭建内外网案例环境
2. 配置SNAT策略实现共享上网访问

课堂练习



## 总结和答疑



## 表链结构及流程

## 默认的表、链构成

- 四个表：raw、mangle、nat、filter
- 五种规则链：
  - INPUT、OUTPUT、FORWARD、PREROUTING、POSTROUTING

知识讲解



## 数据流向及匹配

- 规则链之间的顺序
  - 入站：PREROUTING → INPUT
  - 出站：OUTPUT → POSTROUTING
  - 转发：PREROUTING → FORWARD → POSTROUTING

知识讲解



# iptables命令格式

## 基本用法

- 指令组成
  - iptables [-t 表名] 选项 [链名] [条件] [-j 目标操作]
- 注意事项/整体规律
  - 可以不指定表，默认为filter表
  - 可以不指定链，默认为对应表的所有链
  - 除非设置默认策略，否则必须指定匹配条件
  - 选项/链名/目标操作大写字母，其余都小写

