实验六：系统防火墙管理

一、实验目的

1、理解 iptables 的工作原理；

2、掌握 iptables 防火墙的安装与配置；

3、掌握 iptables 防火墙的基本操作方法，能够熟练使用防火墙。

二、实验学时

2 学时

三、实验类型

综合性

四、实验需求

1、硬件

每人配备计算机 1 台，不低于双核 CPU、8G 内存、500GB 硬盘。

2、软件

Windows 操作系统，安装 VirtualBox 虚拟化软件，安装 Putty 管理终端软件，安装 Nmap 工具软件。

3、网络

计算机使用固定 IP 地址接入局域网，并支持对互联网的访问，虚拟主机可通过 NAT 方式访问互联网。

4、工具

无。

五、实验任务

1、完成 iptables 防火墙的安装与配置；

2、完成 iptables 防火墙规则的管理，满足实验的场景要求。

六、实验内容及步骤

1、iptables 的安装与管理

（1）防火墙检测

①关闭 firewall 防火墙

关闭 CentOS 的 firewall 防火墙，并取消开机自动启动，其操作命令如下。

```
# systemctl stop firewalld
```

```
# systemctl disable firewalld
```

②检查 iptables 是否安装

一般情况下，iptables 已经包含在 Linux 系统中，可以通过命令来检测系统是否已经安装 iptables，具体命令如下，检测结果如图 6-1 所示则表示系统已经安装 iptables 防火墙。

```
# iptables --version
```

```
[root@localhost ~]# iptables --version
iptables v1.4.21
```

图 6-1 检测 iptables 是否安装

③检查是否安装 iptables-services

查看 iptables 服务是否安装，其命令如下所示。

```
# systemctl status iptables
```

若出现如图 6-2 所示的结果则说明 iptables 服务未安装，若出现如图 6-3 所示的结果则说明 iptables 服务已安装。

```
[root@localhost ~]# service iptables status
Redirecting to /bin/systemctl status iptables.service
Unit iptables.service could not be found.
[root@localhost ~]# systemctl status iptables
Unit iptables.service could not be found.
```

图 6-2 iptables service 未安装

```
[root@localhost ~]# systemctl enable iptables
Created symlink from /etc/systemd/system/basic.target.wants/iptables.service to
/usr/lib/systemd/system/iptables.service.
[root@localhost ~]# systemctl status  iptables
● iptables.service - IPv4 firewall with iptables
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iptables.service; enabled; vendor pre
set: disabled)
   Active: inactive (dead)
```

图 6-3 iptables service 已安装

（2）安装 iptables 软件

安装 iptables 以及 iptables services 服务软件，其操作命令如下所示。

```
# yum install -y iptables
# yum install –y iptables-services
```

（3）iptables 服务配置

进行 iptables 服务管理，其操作命令如下所示。

```
##开启 iptables 服务
# systemctl start iptables
##设置开机自动启动
# systemctl enable iptables
##关闭 iptables 服务
# systemctl stop iptables
##重启 iptables 服务
```

```
# systemctl restart iptables
##取消开机自动启动
# systemctl disable iptables
```

2、iptables 的基本配置

（1）规则的查看

使用一下命令进行防火墙规则查看，并将防火墙规则信息填写到表 6-1 中。

```
# iptables -n -L
```

表 6-1 防火墙规则

（2）规则的添加

①端口配置

●开启需要的端口，如配置 TCP 协议的 22 端口允许进出系统，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
# iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 22 -j ACCEPT
```

●关闭不安全的端口，如配置不允许通过 TCP 协议的 445 端口进出系统，其配置命令如下所示。

```
# iptables -A INPUT -p tcp --dport 445 -j DROP
# iptables -A OUTPUT -p tcp --sport 445 -j DROP
```

●配置服务端口，如配置允许通过 HTTP 访问系统的 80 端口，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -p tcp --dport http -j DROP
```

②IP 地址配置

●拒绝某单一 IP 地址，如拒绝某一单独 IP 地址访问系统，且系统拒绝访问该 IP 地址，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx -j DROP
# iptables -A OUTPUT -d xxx.xxx.xxx.xxx -j DROP
```

●拒绝某 IP 地址段，如拒绝某 IP 地址段中任一地址访问系统，且系统拒绝访问该 IP 地址段中任一 IP 地址，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx/xx -j DROP
# iptables -A OUTPUT -d xxx.xxx.xxx.xxx/xx -j DROP
```

③IP 地址与端口结合

●拒绝某 IP 地址访问某端口，如拒绝某一单独 IP 地址访问系统的 22 端口（TCP 协议），其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx -p tcp --dport 22 -j DROP
```

●允许某段 IP 地址访问系统的服务端口，如允许某段 IP 地址访问系统的 HTTP 服务端口，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx/xx -p tcp --dport http -j ACCEPT
```

④网络协议配置

配置拒绝 ICMP 协议通过，如配置拒绝网络中通过 PING 方式发现系统 IP 地址，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -p icmp -j DROP
```

⑤网卡接口配置

iptables 防火墙可单独为某个网卡接口设定不同的策略规则，如不允许任何主机通过防火墙本机的 eth0 网卡访问系统的 80 端口，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -i eth0 -p tcp --dport 80 -j DROP
```

⑥MAC 地址配置

●拒绝某 MAC 地址主机的所有通信请求访问，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -m mac --mac-source XX:XX:XX:XX:XX:XX -j DROP
```

●拒绝网络中某一固定 IP 地址且固定 MAC 地址的主机访问系统任意端口，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -s xxx.xxx.xxx.xxx/x -m mac --mac-source XX:XX:XX:XX:XX:XX -j DROP
```

●允许网络中某一固定 IP 地址且固定 MAC 地址的主机访问系统的 22 号端口，其配置命令如下。

```
# iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -s xxx.xxx.xxx.xxx/x -m mac --mac-source XX:XX:XX:XX:XX:XX -j ACCEPT
```

（3）规则的测试

①软件获取

获取端口扫描工具 Zenmap 软件可通过本课程网站（http://linux.xg.hactcm.edu.cn）下载获得，也可通过 Zenmap 官方网站（https://nmap.org/zenmap）下载获得，如图 6-4 所示。本实验所使用的 Zenmap 软件为 nmap-7.60-setup.exe。

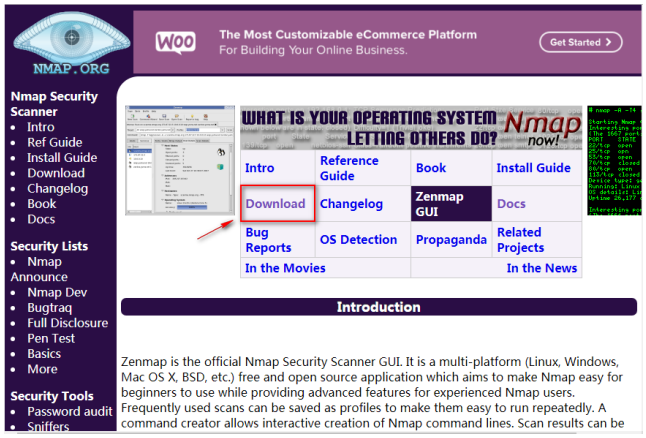


图 6-4 Zenmap 官网

②软件安装

点击下载的 EXE 执行安装文件，可根据安装过程提示进行默认选择安装。

③软件使用

打开工具，展示如图 6-2 所示工具界面。在“配置”下拉框中选择“Regular scan”（使用规则扫描），在“命令”输入框输入“nmap –p 1-1024 -T4 –A -v 172.16.124.127”命令规则，点击【扫描】按钮，工具将自动扫描 IP 地址为“172.16.124.127”的主机，其 1-1024 端口的状态情况。

④信息查看

在“Nmap 输出”选项卡中可查看扫描的过程，如图 6-2 所示，查看主机端口的状态信息，并将信息填写到表 6-2 中。通过该工具可测试防火墙规则配置是否正确且生效。

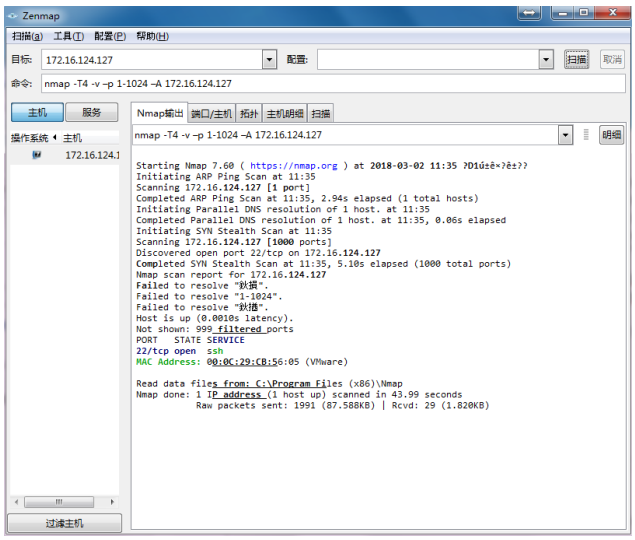


图 6-5 扫描结果

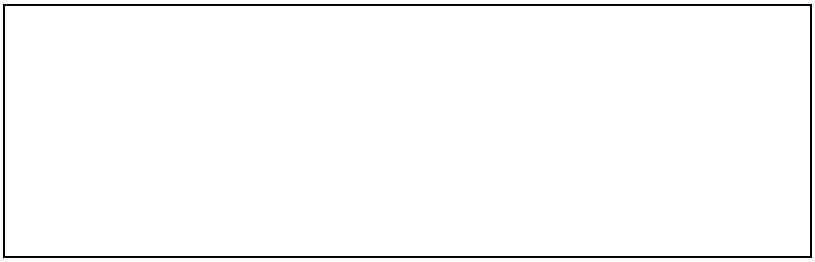
表 6-2 端口检测结果

3、iptables 的应用

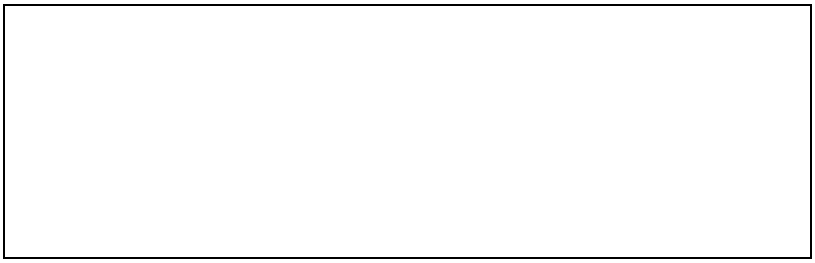
请根据下面的要求，写出防火墙的配置，将配置命令写入到实验报告册中。

①允许来自于 IP A 地址的报文，通过 UDP 方式，访问系统的 4486 端口。

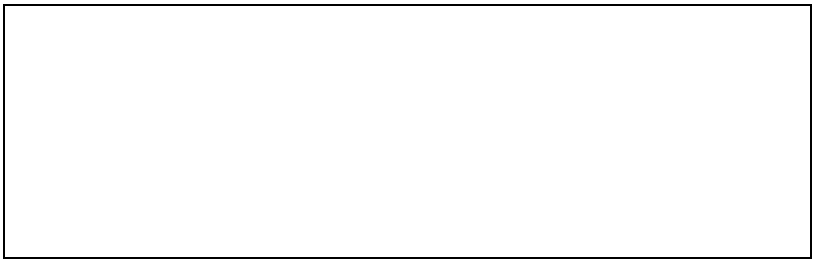
②丢弃来至 IP B 地址的使用 TCP 方式，访问系统 20 和 21 端口的报文。



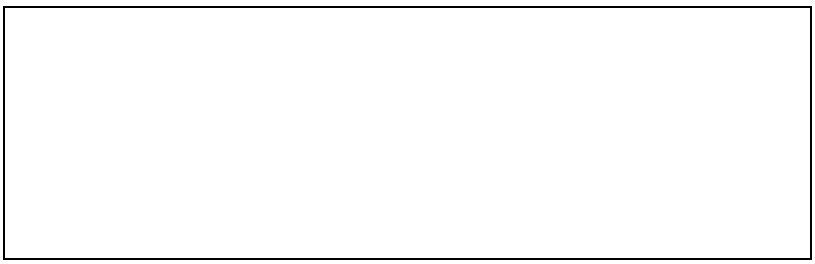
③允许 IP 地址属于 xxx.xxx.xxx.xxx/x 段的主机、由指定 eth0 网口，通过 SSH 远程连接本机。



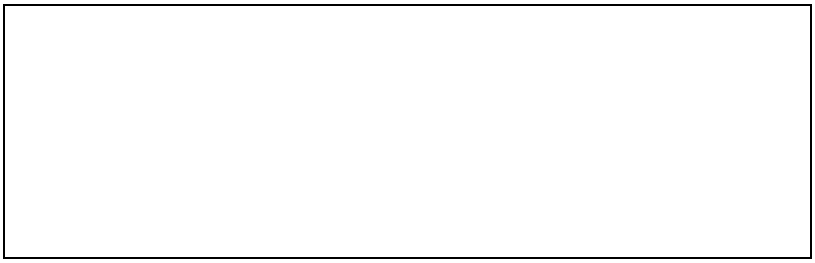
④允许 IP 地址为 C 的主机通过 422 端口进行 SSH 远程连接本机。



⑤将来自 IP D 地址的主机使用 TCP 协议，访问 21 端口的数据包信息记录到 messages 日志中。



⑥当超过 100 个用户同时访问系统的 80 端口时，限制每分钟最大连接数为 25 个，防止系统遭受 DOS 攻击。



七、实验扩展

1、防火墙

（1）防火墙一共有几种？分别是什么，主要作用是什么？

（2）iptables 防火墙是工作在计算机网络的哪一层上的？

2、iptables 防火墙规则

（1）iptables 防火墙规则除了可以通过配置端口、IP 地址，还能通过配置哪些选项来制定防火墙策略？请举例说明。

（2）如何将防火墙规则进行备份？