HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

KHOA AN TOÀN THÔNG TIN

BÀI BÁO CÁO THỰC HÀNH SỐ 5

MÔN THỰC TẬP CƠ SỞ

Tên sinh viên: Ninh Chí Hướng

Mã sinh viên: B20DCAT094

Giảng viên hướng dẫn : Th.s Ninh Thị Thu Trang

HÀ NỘI, THÁNG 3/2023

Contents

Bài 5: Cài đặt, cấu hình mạng doanh nghiệp với Pfsense firewall

I.Cơ sở lý thuyết

1. Mục đích

- Các công ty thường bảo vệ hệ thống mạng bằng cách sử dụng tường lửa phần cứng hoặc phần mềm để kiểm soát lưu lượng mạng truy cập. Một số loại lưu lượng nhất định có thể bị chặn hoặc cho phép đi qua tường lửa. Việc hiểu cách thức hoạt động của tường lửa và mối quan hệ của nó với các mạng bên trong và bên ngoài sẽ rất quan trọng để có hiểu biết về bảo mật mạng.

- Bài thực hành này giúp sinh viên có thể tự cài đặt, xây dựng một mạng doanh nghiệp với tường lửa để kiểm soát truy cập. Mạng mô phỏng môi trường mạng doanh nghiệp này có thể sử dụng trong các bài lab về ATTT sau này.

2. Tìm hiểu lý thuyết

1. Tìm hiểu về cấu hình mạng trong phần mềm mô phỏng Vmware/Virtualbox

- Khi mới cài đặt VMware Workstation, mặc định phần mềm sẽ cài cho chúng ta 2 card mạng là một card VMnet0 kiểu là Bridged và một card VMnet8 kiểu là NAT. Ở đây ta có thêm một card mà ta cấu hình thêm là VMnet1 kiểu Host- only

- Để xem các card mạng đã có trong VMware Workstation ta chỉ cần bật VMware lên, chọn Edit => Virtual Network Editor Card bridge không có địa chỉ IP do nó sẽ sử dụng dải IP của máy thật.

- Card bridge, card này sử dụng chính card mạng thật của chúng ta để kết nối ra ngoài Internet (card ethernet hoặc wireless). Do đó khi sử dụng card mạng này IP của máy ảo sẽ cùng với dải IP của máy thật.

- Card NAT: card loại này cho phép máy ảo đi ra mạng vật lý bên ngoài Internet thông qua cơ chế NAT (Network Address Translation), lúc này lớp mạng bên trong máy ảo sẽ khác hoàn toàn với lớp mạng của card vật lý bên ngoài, hai mạng hoàn toàn tách biệt.

- Card Host-only: khi các máy ảo dùng card mạng loại này, nó sẽ không có kết nối vào mạng vật lý bên ngoài hay Internet thông qua máy thật, có nghĩa là mạng VMnet loại Host-only và mạng vật lý hoàn toàn tách biệt.

2. Tìm hiểu về Pfsense

- Để bảo vệ hệ thống mạng thì ta có nhiều giải pháp như sử dụng router cisco, dùng firewall cứng, firewall mềm của microsoft như ISA ... Những thiết bị như trên rất tốn kinh phí vì vậy đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ

=> firewall mềm mã nguồn mở là một phương án hiệu quả.

- Pfsense là một ứng dụng có chức năng định tuyến vào tường lửa mạng và miễn phí dựa trên nền tảng FreeBSD có chức năng định tuyến và tường lửa rất mạnh.

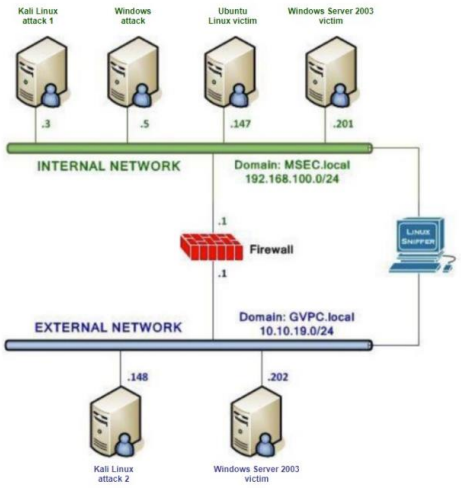
- Pfsense được cấu hình qua giao diện GUI trên nền web nên có thể quản lý một cách dễ dàng. Nó hỗ trợ lọc theo địa chỉ nguồn, đích, cũng như port nguồn hay port

đích đồng thời hỗ trợ định tuyến và có thể hoạt động trong chế độ bridge hay transparent.

- Nếu sử dụng pfsense là gateway, ta cũng có thể thấy rõ việc hỗ trợ NAT và port forward trên pfsense cũng như thực hiện cân bằng tải hay failover trên các đường mạng.4

II. Các bước thực hiện

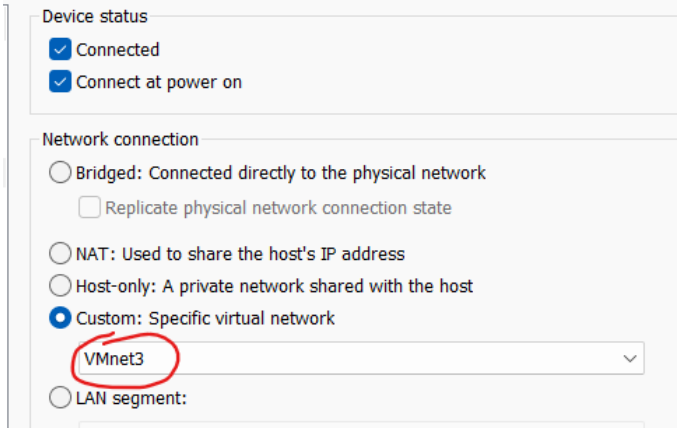
1. Cấu hình topo mạng



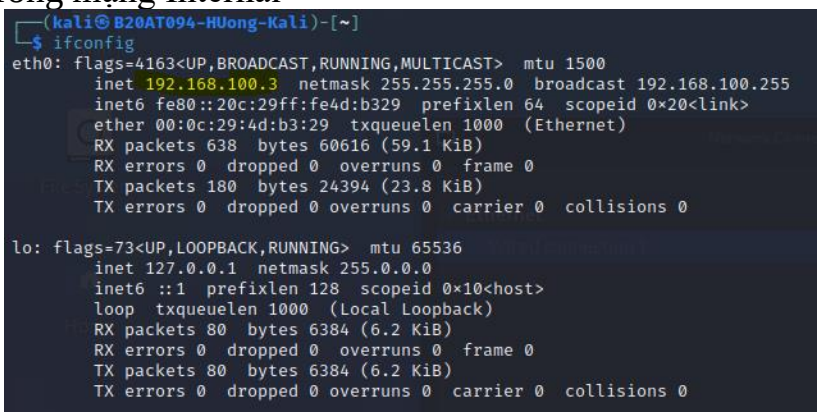
Máy Kali Linux attack 1 trong mạng Internal	IP: 192.168.100.3 Mật khẩu root: password
Máy Windows Server 2003 Victim trong mạng Internal	IP: 192.168.100.201 Mật khẩu root: password
Máy Linux Victim trong mạng Internal	IP: 192.168.100.147 Mật khẩu root: password
Máy pfSense Firewall	IP: 10.10.19.1, 192.168.100.1 Mật khẩu: admin/pfsense
Máy Linux Attack trong mạng External	IP: 10.10.19.148 Mật khẩu root: password
Máy Windows Server 2003 Victim trong mạng External	IP: 10.10.19.202 Mật khẩu root: password

Cấu hình mạng :

Các máy mạng Internal sẽ chung card mạng Vmnet2. Các máy mạng External sẽ chung card mạng Vmnet 3, firewall sẽ dùng cả Vmnet2 và Vmnet3



+) IP máy Kali trong mạng Internal



+) Máy Kali trong mạng Internal ping được 2 máy còn lại trong mạng

```
┌──(kali㉿B20AT094-HUong-Kali)-[~]
└─$ ping 192.168.100.147
PING 192.168.100.147 (192.168.100.147) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.147: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.477 ms
64 bytes from 192.168.100.147: icmp_seq=2 ttl=128 time=1.05 ms
64 bytes from 192.168.100.147: icmp_seq=3 ttl=128 time=1.98 ms
^Z
zsh: suspended  ping 192.168.100.147

┌──(kali㉿B20AT094-HUong-Kali)-[~]
└─$ ping 192.168.100.201
PING 192.168.100.201 (192.168.100.201) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.201: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.420 ms
64 bytes from 192.168.100.201: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.04 ms
64 bytes from 192.168.100.201: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.08 ms
^Z
zsh: suspended  ping 192.168.100.201
```

+) IP máy linux victim trong mạng Internal

```
huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ ifconfig
ens33     Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0c:29:89:f9:f7
          inet addr:192.168.100.201  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::de0:ff57:4460:feec/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:1531 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:326 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:192828 (192.8 KB)  TX bytes:49720 (49.7 KB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:349 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:349 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:27063 (27.0 KB)  TX bytes:27063 (27.0 KB)
```

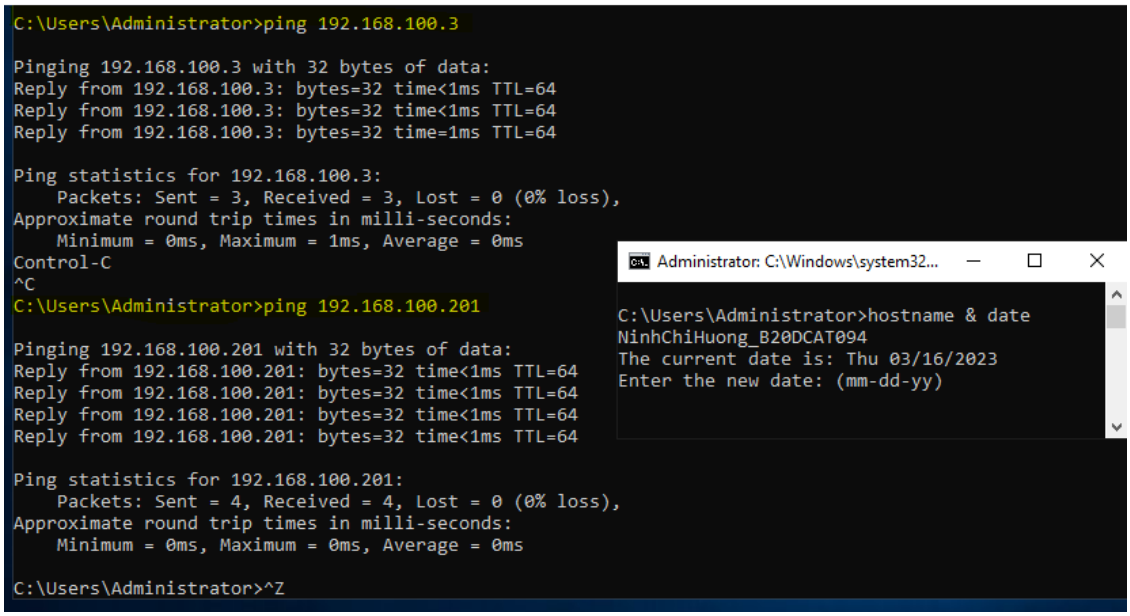
+) Máy Linux victim ping được 2 máy còn lại trong mạng

```
huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ ping 192.168.100.147
PING 192.168.100.147 (192.168.100.147) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.147: icmp_seq=1 ttl=128 time=1.74 ms
64 bytes from 192.168.100.147: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.369 ms
^Z
[1]+  Stopped                 ping 192.168.100.147
huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ ping 192.168.100.3
PING 192.168.100.3 (192.168.100.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.100.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.644 ms
64 bytes from 192.168.100.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.08 ms
64 bytes from 192.168.100.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.398 ms
^Z
[2]+  Stopped                 ping 192.168.100.3
```

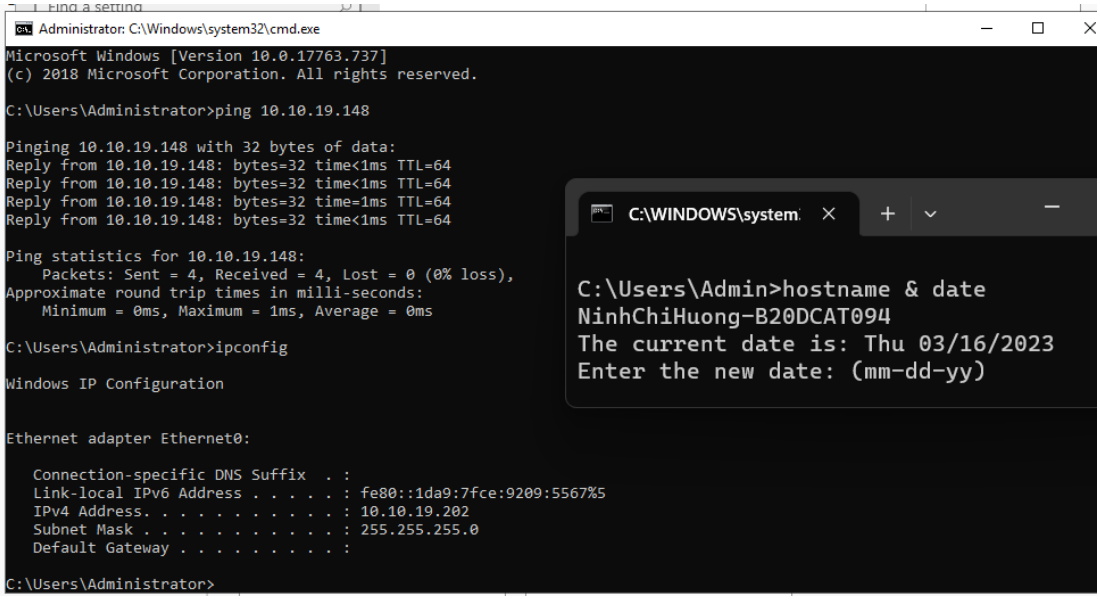
+) Tương tự với máy windows server trong mạng Internal

```
C:\Users\Administrator>ipconfig

Windows IP Configuration


Ethernet adapter Ethernet0:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::f427:7250:12b9:dbcd%5
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.100.147
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Default Gateway . . . . . . . . . :
```

```
C:\Users\Administrator>hostname & date
NinhChiHuong_B20DCAT094
The current date is: Thu 03/16/2023
Enter the new date: (mm-dd-yy)
```



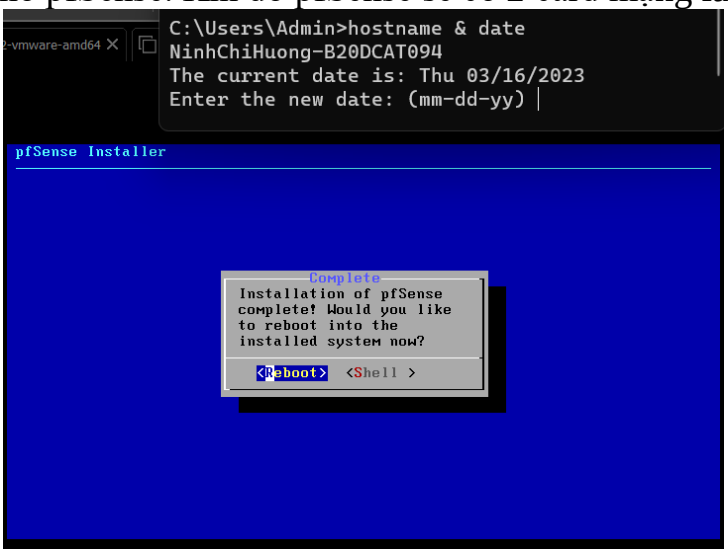
+) Tương tự với máy Windows server trong mạng External



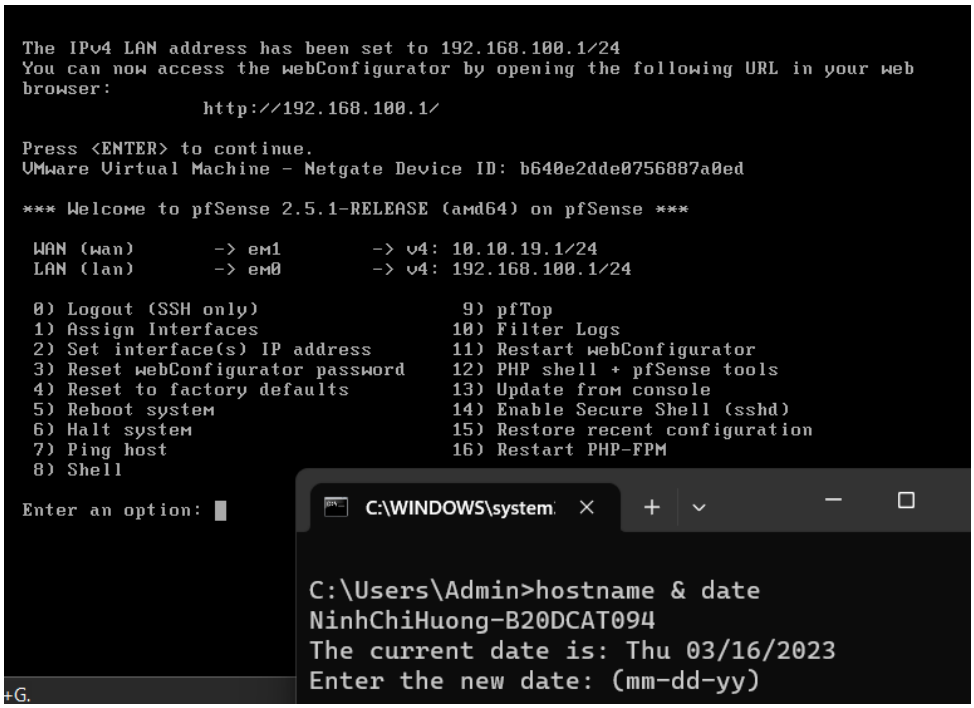
Cài đặt máy pfSense Firewall:

– Ở mục Edit virtual machine settings, chọn Add, chọn Network Adapter để thêm một

card mạng cho pfSense. Khi đó pfSense sẽ có 2 card mạng là vmnet2 và vmnet8



Setup IP cho các interface của firewall.



Sau khi cài đặt thành công, khởi động lại pfSense và bắt đầu cấu hình địa chỉ IP tĩnh cho pfSense.

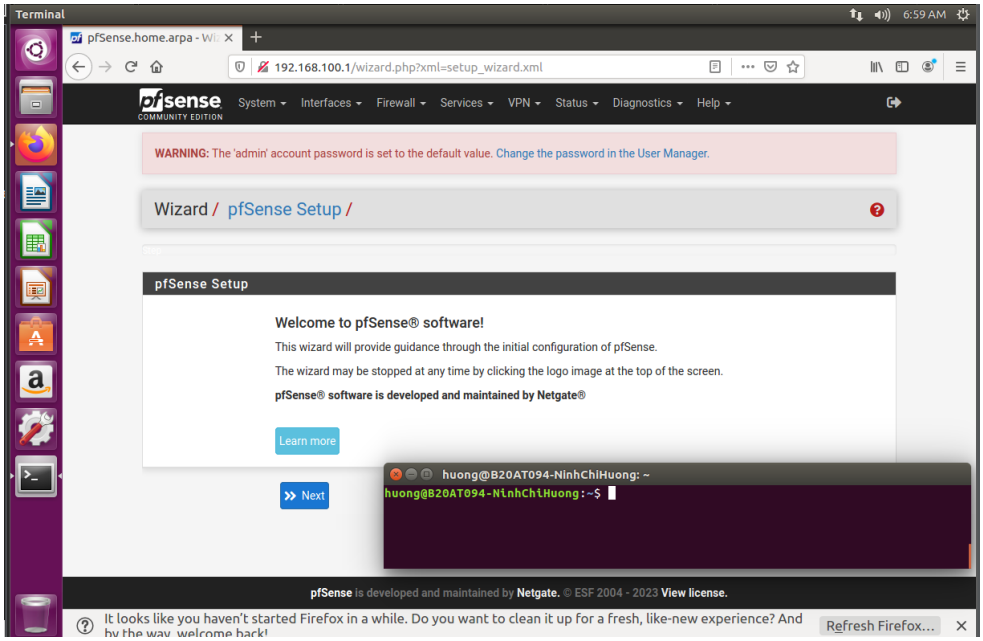
– Bấm 2 để mở tính năng cấu hình IP. Sau đó bấm 1 hoặc 2 để chọn WAN (mạng ngoài) hoặc LAN (mạng riêng).

– Điền địa chỉ IP của từng mạng: với WAN là 10.10.19.1, với LAN là 192.168.100.1

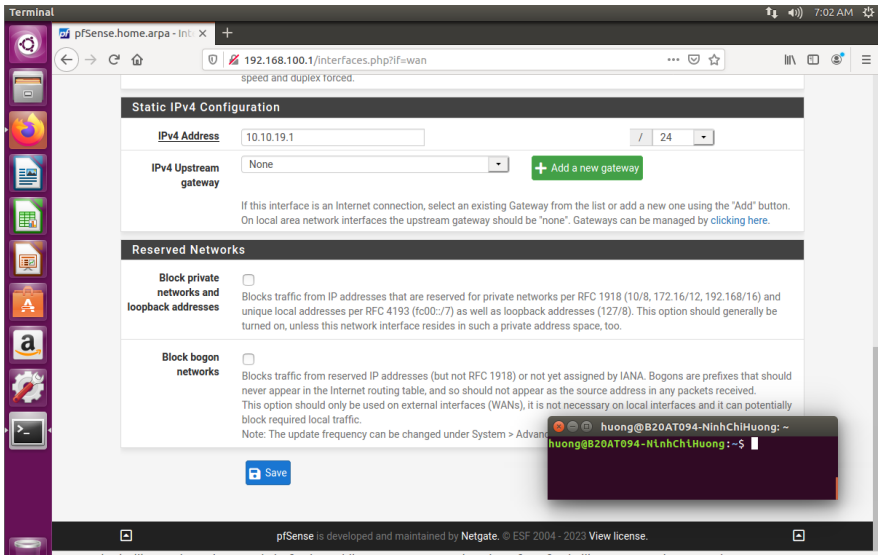
– Điền subnet là 24. Tắt DHCP Server trên pfSense vì đã có DHCP Server ảo của VMWare.

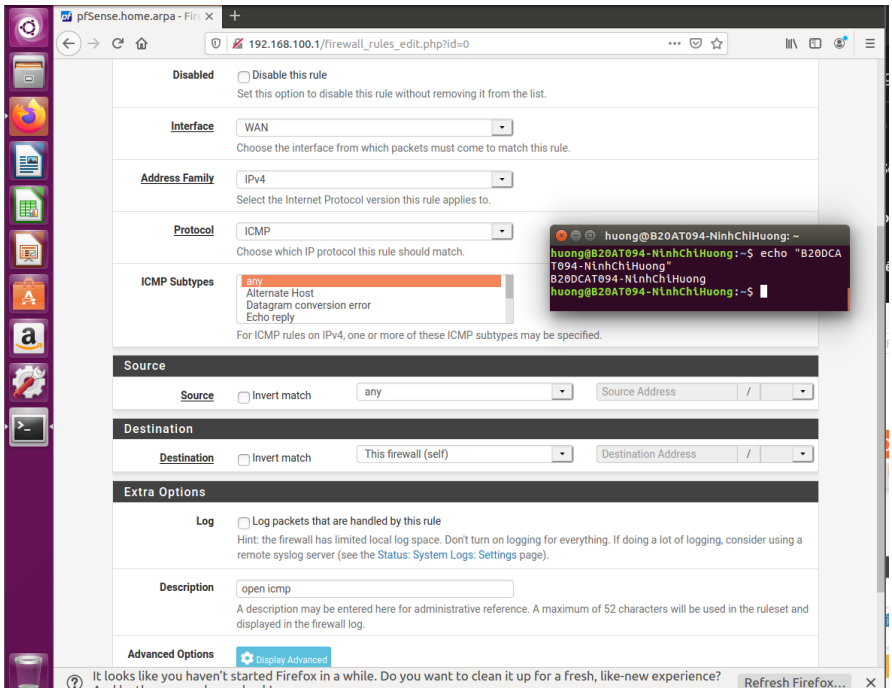
2. Cài đặt cấu hình pfsense firewall cho lưu lượng ICMP

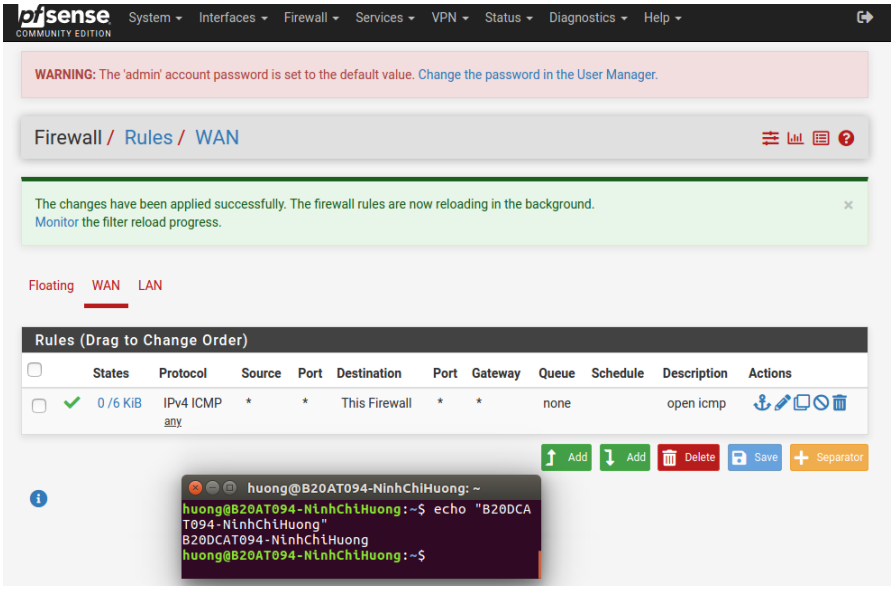
- Trên máy Linux victim ở mạng trong, vào http://192.168.100.1 để cấu hình pfsense qua giao diện web.



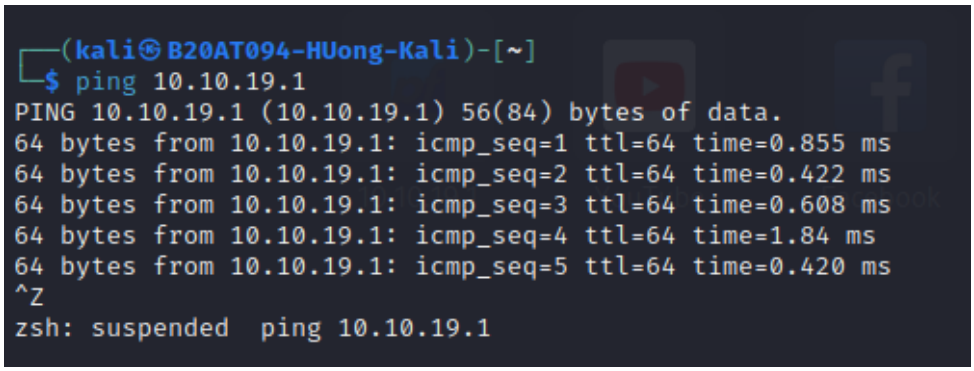
- Cấu hình luật firewall để cho phép luồng ICMP ở mạng External ping được tới giao diện 10.10.19.1:





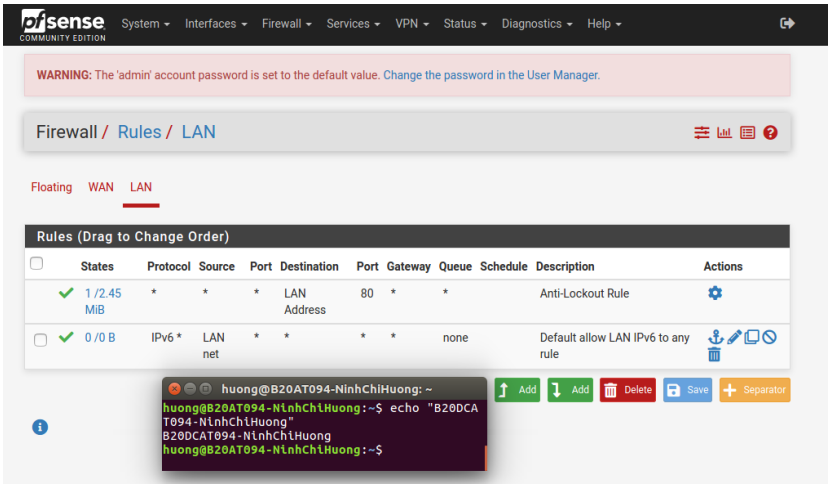


+)Kiểm tra bằng cách ping tới 10.10.19.1 từ máy Kali attack ở mạng ngoài

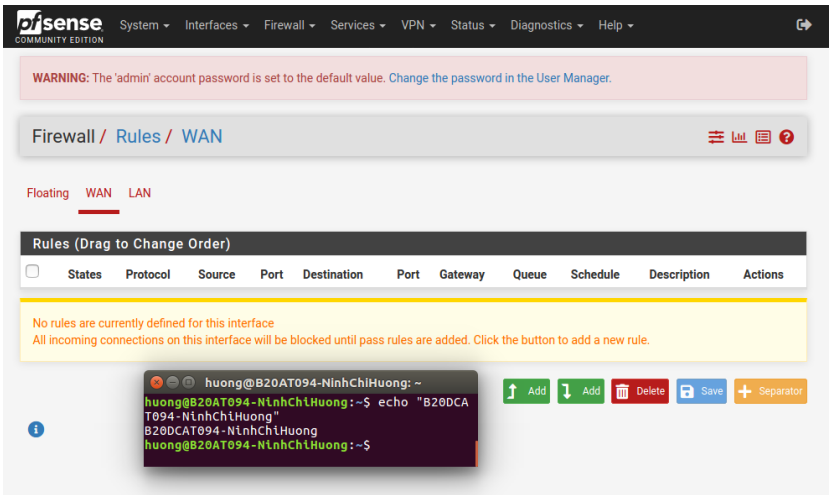


- Theo mặc định, có bao nhiêu cổng TCP mở trên giao diện mạng trong của pfSense?

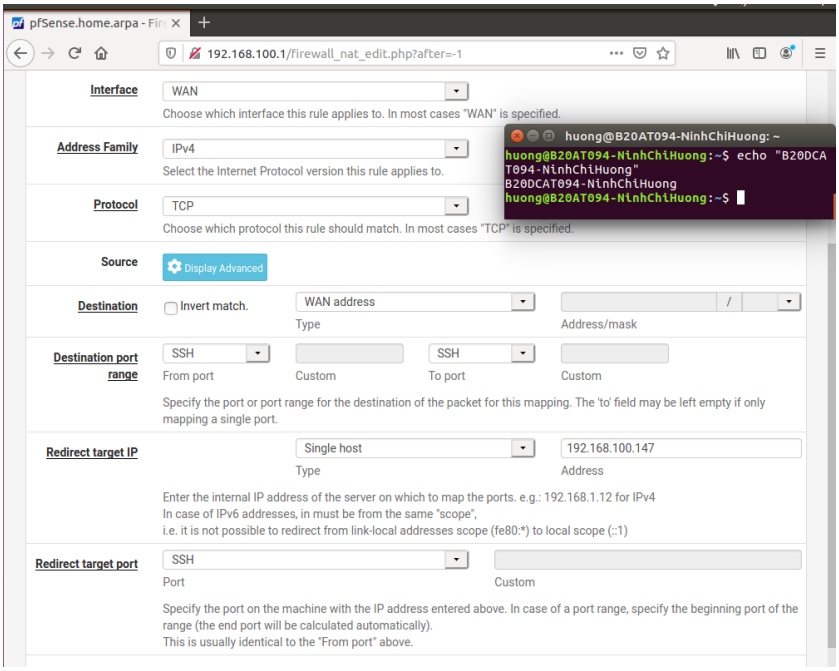
+ Có 1 cổng TCP mở trên giao diện mạng trong của pfSense là cổng 80 đối với mạng Internal



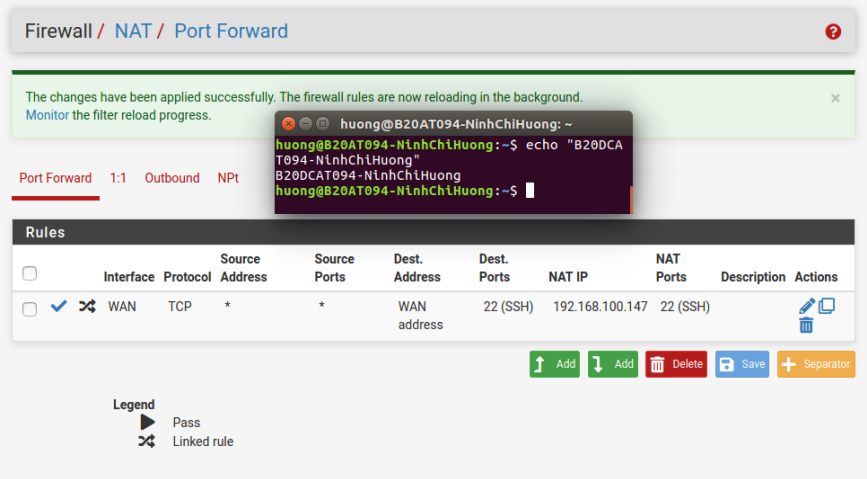
Ngoài mạng External thì pfSense mặc định không mở cổng nào

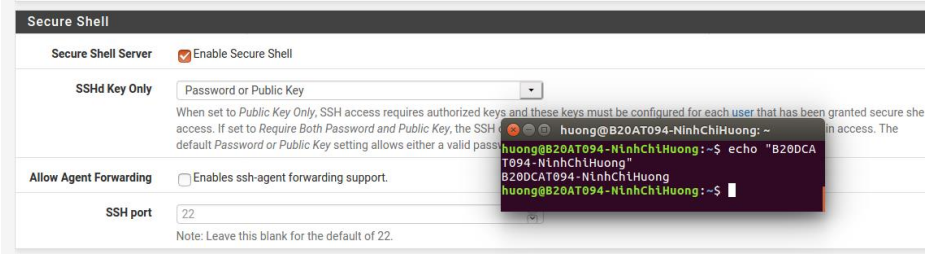


3. Cài đặt cấu hình NAT pfsense firewall



- Cấu hình cho phép cổng SSH trên IP 192.168.100.147 (Máy Linux victim mạng Internal) được truy cập từ bên ngoài thông qua port forwarding. Nghĩa là khi các máy khách từ mạng 10.10.19.0/24 kết nối với địa chỉ IP của tường lửa pfSense của 10.10.19.1, chúng sẽ được chuyển hướng đến máy Linux victim trong mạng Internal.





- Kiểm tra bằng cách truy cập ssh tới 10.10.19.1, rồi gõ ifconfig để kiểm tra IP máy có phải là 192.168.100.147 hay không?

```
┌──(kali㉿B20AT094-HUong-Kali)-[~]
└─$ ssh huong@10.10.19.1
huong@192.168.14.152's password:
Welcome to Ubuntu 16.04.7 LTS (GNU/Linux 4.15.0-142-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

UA Infra: Extended Security Maintenance (ESM) is not enabled.

0 updates can be applied immediately.

310 additional security updates can be applied with UA Infra: ESM
Learn more about enabling UA Infra: ESM service for Ubuntu 16.04 at
https://ubuntu.com/16-04

New release '18.04.6 LTS' available.
Run 'do-release-upgrade' to upgrade to it.


The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ whoami
huong
```

```
huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ ifconfig
ens33     Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0c:29:89:f9:f7
          inet addr:192.168.100.201  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::de0:ff57:4460:feec/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:5782 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:2068 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3339928 (3.3 MB)  TX bytes:259515 (259.5 KB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:65536  Metric:1
          RX packets:25695 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:25695 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:1761443 (1.7 MB)  TX bytes:1761443 (1.7 MB)
```

4.Kiểm tra các cổng được phép truy cập trên mạng Internal:

```
huong@B20AT094-NinhChiHuong:~$ nmap 192.168.100.1

Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2023-03-16 11:20 PDT
Nmap scan report for 192.168.100.1
Host is up (0.0014s latency).
Not shown: 997 filtered ports
PORT   STATE SERVICE
22/tcp open  ssh
53/tcp open  domain
80/tcp open  http

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 4.75 seconds
```

Tài liệu tham khảo

- VMWareVirtualNetwork Editor KB: https://kb.vmware.com/s/article/1018697
- pfSense Documentation: https://docs.netgate.com/pfsense/en/latest/
- Lab 7 pfsense firewall của CSSIA CompTIA Security+®
- Advanced Penetration Testing for Highly-Secured Environments
Second Edition