

NÚMERO DE GRUPO	FUNCIÓNS	Apellidos, Nome
<div></div>	Coordinador/a:	
	Responsable Limpeza:	
	Responsable Documentación:	

ESCENARIO: PAT

Portátil:

Rede Local
MAC filtrada (sen acceso)
Firewall → iptables → DNAT
Rede1: 10.0.0.0/8
 IP/MS: 10.10.10.200/8
Rede2: 172.16.0.0/16
 IP/MS: 172.16.16.200/16
Rede3: 192.168.120.0/24
 IP/MS: 192.168.120.200/24
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

Máquinas virtuais:

c Host
RAM ≤ 2048MB CPU ≤ 2 PAE/NX habilitado
Rede: Bridge
ISO: Kali Live amd64
Servidor Web: php -S IP:Port -t DocumentRoot/
BIOS: Permite arranque dispositivo extraíble: CD/DVD, USB

Máquina virtual hostA:

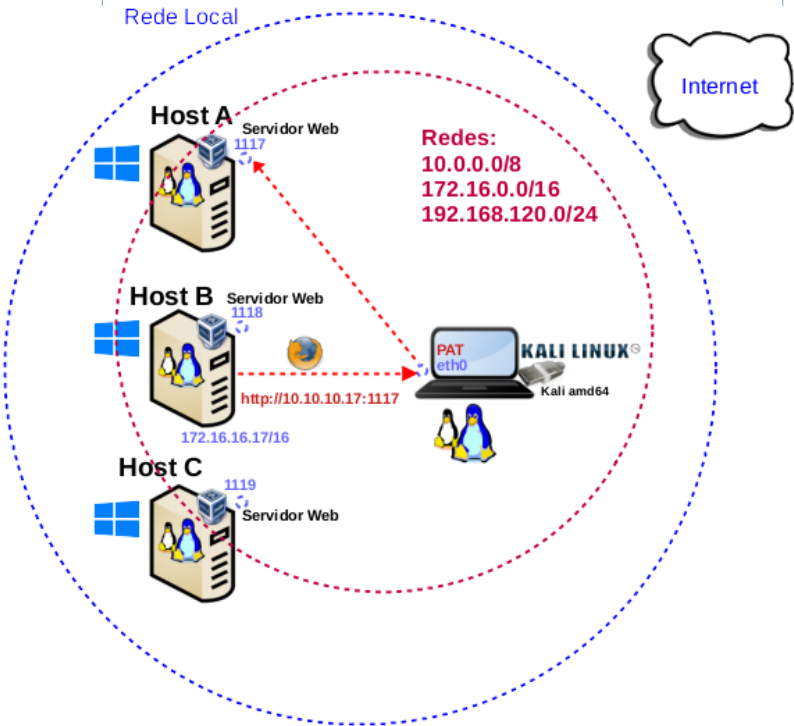
Rede: 10.10.10.0/8
IP/MS: 10.10.10.XY
Gateway: 10.10.10.200
\$ php -S 10.10.10.17:1117 -t web17

Máquina virtual hostB:

Rede2: 172.16.0.0/16
IP/MS: 172.16.16.XY/16
Gateway: 172.16.16.200
\$ php -S 172.16.16.18:1118 -t web18

Máquina virtual hostC:

Rede: 192.168.120.0/24
IP/MS: 192.168.120.XY/16
Gateway: 192.168.120.200
\$ php -S 192.168.120.19:1119 -t web19



LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADE O autor do presente documento declina calquera responsabilidade asociada ao uso incorrecto e/ou malicioso que puidese realizarse coa información exposta no mesmo. Por tanto, non se fai responsable en ningún caso, nin pode ser considerado legalmente responsable en ningún caso, das consecuencias que poidan derivarse da información contida nel ou que esté enlazada dende ou hacia el, incluíndo os posibles erros e información incorrecta existentes, información difamatoria, así como das consecuencias que se poidan derivar sobre a súa aplicación en sistemas de información reais e/ou virtuais. Este documento foi xerado para uso didáctico e debe ser empregado en contornas privadas e virtuais controladas co permiso correspondente do administrador desas contornas.

Material necesario	Práctica: PAT
<ul style="list-style-type: none">■ Portátil■ Regleta■ Switch 5-Port Gigabit■ USB Live amd64 Kali■ Hosts alumnado■ Cableado de rede■ [1] Práctica 1■ [2] Práctica SI Firewall iptables	<ol style="list-style-type: none">(1) Prerrequisito: Ter realizada a Práctica 1 [1](2) NON conectar o switch á roseta da aula.(3) Conectar o portátil e hosts alumnado ao switch.(4) Hosts alumnado:<ol style="list-style-type: none">a) Crear máquinas virtuais coa rede en modo “Bridge” e especificacións según escenario.b) Arrancar máquina virtual. Configurar rede según escenario.c) Instalar/arrancar un servidor web (ver escenario).d) Xerar ficheiro identificativo da máquina virtual no DocumentRoot(5) Portátil:<ol style="list-style-type: none">a) Configurar a rede según escenario.b) Regras iptables: redireccionar portos (DNAT).(6) Máquinas virtuais hosts alumnado: Peticións web que serán redireccionadas por PAT.



Procedemento:

(1) Conectar no mesmo segmento de rede o portátil e os hosts do alumnado.

- (a) **NON** conectar o switch á roseta da aula.
- (b) Conectar a regleta á corrente eléctrica na vosa zona de traballo.
- (c) Conectar o switch á regleta.
- (d) Conectar o portátil ao switch co cableado de rede creado na [Práctica 1](#) [1] .
- (e) Conectar os vosos equipos de alumnado ao switch.

(2) Hosts alumnado.

(a) Crear unha máquina virtual en cada equipo do alumnado coas seguintes características (ver escenario):

- I. RAM \geq 2048MB
- II. CPU \geq 2
- III. PAE/NX habilitado
- IV. Rede: Soamente unha tarxeta activada en modo bridge (ponte)
- V. ISO: Kali Live amd64
- VI. Nome: Practica61-PAT-AlumnoXY, o valor XY é o valor do PC que tedes asignado. Así, o alumno 17 terá como nome da máquina virtual: Practica61-PAT-Alumno17

(b) Arrancar máquina virtual.

(c) Configurar a rede para a NIC eth0 en cada máquina virtual según escenario. Así, executar nunha consola:

I. Para a máquina virtual pertencente ao hostA:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# /etc/init.d/avahi-daemon stop #Parar o demo avahi-daemon(control resolución de nomes) para
poder configurar de forma manual a configuración de rede e non ter conflito con este demo.

# /etc/init.d/network-manager stop || pkill NetworkManager #Parar o demo network-
manager(xestor de rede) ou o script NetworkManager (executado sen ser demo) para poder configurar
doutro xeito (co comando ip(ifconfig) de forma manual ou mediante networking (ficheiros
/etc/init.d/networking, /etc/init.d/networking.d) a configuración de rede e non ter conflito con este
xestor.

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# ip addr add 10.10.10.XY/8 dev eth0 #Substituír XY polo seu valor correspondente. O valor XY
é o valor do PC que tedes asignado. Así, o alumno 17 terá que configurar a tarxeta de rede eth0, coa
IP: 10.10.10.17 e máscara de subrede: 255.0.0.0

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# exit #Saír da shell
```

II. Para a máquina virtual pertencente ao hostB:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# /etc/init.d/avahi-daemon stop #Parar o demo avahi-daemon(control resolución de nomes) para
poder configurar de forma manual a configuración de rede e non ter conflito con este demo.

# /etc/init.d/network-manager stop || pkill NetworkManager #Parar o demo network-
manager(xestor de rede) ou o script NetworkManager (executado sen ser demo) para poder configurar
doutro xeito (co comando ip(ifconfig) de forma manual ou mediante networking (ficheiros
/etc/init.d/networking, /etc/init.d/networking.d) a configuración de rede e non ter conflito con este
xestor.

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# ip addr add 172.16.16.XY/16 dev eth0 #Substituír XY polo seu valor correspondente. O valor
XY é o valor do PC que tedes asignado. Así, o alumno 17 terá que configurar a tarxeta de rede eth0, coa
IP: 172.16.16.17 e máscara de subrede: 255.255.0.0

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# exit #Saír da shell
```

III. Para a máquina virtual pertencente ao hostC:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# /etc/init.d/avahi-daemon stop #Parar o demo avahi-daemon(control resolución de nomes) para
poder configurar de forma manual a configuración de rede e non ter conflito con este demo.
```

```
# /etc/init.d/network-manager stop || pkill NetworkManager #Parar o demo network-
manager(xestor de rede) ou o script NetworkManager (executado sen ser demo) para poder configurar
doutro xeito (co comando ip(ifconfig) de forma manual ou mediante networking (ficheiros
/etc/init.d/networking, /etc/init.d/networking.d) a configuración de rede e non ter conflito con este
xestor.

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# ip addr add 192.168.120.XY/24 dev eth0 #Substituír XY polo seu valor correspondente. O
valor XY é o valor do PC que tedes asignado. Así, o alumno 17 terá que configurar a tarxeta de rede
eth0, coa IP: 192.168.120.17 e máscara de subrede: 255.255.255.0

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# exit #Saír da shell
```

- (d) Configurar e activar un servidor web en cada máquina virtual anterior. Executar na consola correspondente:

NOTA: Lembrar substituír XY polo seu valor correspondente. O valor XY é o valor do PC que tedes asignado. Así, o alumno 17 terá que XY=17

```
$ mkdir webXY #Substituír XY polo seu valor correspondente. O valor XY é o valor do PC que tedes
asignado. Así, o alumno 17 creará o cartafol web17

$ cat > webXY/index.php <<EOF #Xerar o ficheiro index.php
```

```
<?php
echo "<style>
.bgcyan{background-color:cyan;}
.bgsalmon{background-color:salmon;}
.bglime{background-color:lime;}
.bgsalmonminus{background-color:#fbaca3;}
.bggreenminus{background-color:#97fa97;}
</style>";
echo "<table border=1 cellpadding=2>";
echo "<tr><th colspan=2 class='bgcyan'>AlumnoXY</th></tr>";
echo "<tr><th class='bgsalmon'>SERVER</th><th class='bglime'>CLIENT</th></tr>";
echo "<tr>";
echo "<td class='bgsalmonminus'>".$_SERVER['HTTP_HOST']. "</td>";
echo "<td class='bggreenminus'>".$_SERVER['REMOTE_ADDR']. ":". $_SERVER['REMOTE_PORT']. "</td>";
echo "</tr>";
echo "</table>";
?>
```

EOF

I. Para a máquina virtual pertencente ao hostA:

```
$ php -S 10.10.10.XY:11XY -t ./webXY #Arrancar un servidor web en 10.10.10.XY no porto TCP
11XY, onde o DocumentRoot é o cartafol webXY.
```

II. Para a máquina virtual pertencente ao hostB:

```
$ php -S 172.16.16.XY:11XY -t ./webXY #Arrancar un servidor web en 172.16.16.XY no porto TCP
11XY, onde o DocumentRoot é o cartafol webXY.
```

III. Para a máquina virtual pertencente ao hostC:

```
$ php -S 192.168.120.XY:11XY -t ./webXY #Arrancar un servidor web en 192.168.120.XY no porto
TCP 11XY, onde o DocumentRoot é o cartafol webXY.
```

- (e) Abrir un navegador e visitar as URLs correspondentes ás 3 máquinas virtuais Practica61-PAT-AlumnoXY

- I. Para a máquina virtual pertencente ao hostA. Visitar a URL: `http://10.10.10.XY:11XY`
- II. Para a máquina virtual pertencente ao hostB. Visitar a URL: `http://172.16.16.XY:11XY`
- III. Para a máquina virtual pertencente ao hostC. Visitar a URL: `http://192.168.120.XY:11XY`

- (f) Dende cada máquina virtual visitar as 3 URLs anteriores. Que acontece? Por que?

- (g) Avisar ao docente para a revisión. ☐_1

(3) Portátil:

(a) Arrancar co USB Live Kali amd64.

(b) Configurar a rede para a NIC eth0. Executar nunha consola:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español

$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# /etc/init.d/avahi-daemon stop #Parar o demo avahi-daemon(control resolución de nomes) para
poder configurar de forma manual a configuración de rede e non ter conflito con este demo.

# /etc/init.d/network-manager stop || pkill NetworkManager #Parar o demo network-
manager(xestor de rede) ou o script NetworkManager (executado sen ser demo) para poder configurar
doutro xeito (co comando ip(ifconfig) de forma manual ou mediante networking (ficheiros
/etc/init.d/networking, /etc/init.d/networking.d) a configuración de rede e non ter conflito con este
xestor.

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.

# ip addr add 10.10.10.200/8 dev eth0 #Configurar a tarxeta de rede eth0, coa IP:
10.10.10.200 e máscara de subrede: 255.0.0.0

# ip addr add 172.16.16.200/16 dev eth0 #Configurar a tarxeta de rede eth0, coa IP:
172.16.16.200 e máscara de subrede: 255.255.0.0

# ip addr add 192.168.120.200/24 dev eth0 #Configurar a tarxeta de rede eth0, coa IP:
192.168.120.200 e máscara de subrede: 255.255.255.0

# ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0.
```

(4) Conectar no mesmo segmento de rede o portátil e os hosts do alumnado, é dicir, conectar os vosos equipos de alumnado ao switch.

(5) Portátil. Comprobar a conectividade de rede coa máquinas virtuais:

```
# ping -c4 10.10.10.XY #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP
ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostA.

# ping -c4 172.16.16.XY #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP
ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostB.

# ping -c4 192.168.120.XY #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP
ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostC.
```

(6) Avisar ao docente para a revisión. ☐_2

(7) Máquinas virtuais dos hosts do alumnado: Configuración da porta de enlace por defecto. Executar noutra consola:

I. Para a máquina virtual pertencente ao hostA.

```
$ ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo.

$ ip route #Amosar a táboa de enrutamento.

$ cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os
servidores DNS mediante a directiva nameserver.

$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# ip route add default via 10.10.10.200 dev eth0 #Pór como porta de enlace 10.10.10.200 (a
IP do portátil)

# ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo..

# ip route #Amosar a táboa de enrutamento.

# cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os
servidores DNS mediante a directiva nameserver.
```

II. Para a máquina virtual pertencente ao hostB:

```
$ ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo.

$ ip route #Amosar a táboa de enrutamento.

$ cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os
servidores DNS mediante a directiva nameserver.

$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# ip route add default via 172.16.16.200 dev eth0 #Pór como porta de enlace 172.16.16.200
(a IP do portátil)

# ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo..

# ip route #Amosar a táboa de enrutamento.

# cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os
servidores DNS mediante a directiva nameserver.
```

III. Para a máquina virtual pertencente ao hostC:

```
$ ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo.
$ ip route #Amosar a táboa de enrutamento.
$ cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os servidores DNS mediante a directiva nameserver.
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando sudo (/etc/sudoers, visudo)

# ip route add default via 192.168.120.200 dev eth0 #Pór como porta de enlace 192.168.120.200 (a IP do portátil)
# ip addr show #Amosar información sobre as NIC do sistema operativo..
# ip route #Amosar a táboa de enrutamento.
# cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os servidores DNS mediante a directiva nameserver.
```

(b) Realizar de novo o apartado (2e). Indicar que acontece. Por que?

(c) Comprobar a conectividade de rede co portátil. Indicar que acontece. Por que?

I. Para a máquina virtual pertencente ao hostA.

```
# ping -c4 10.10.10.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostA.
# ping -c4 172.16.16.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostB.
# ping -c4 192.168.120.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostC.
```

II. Para a máquina virtual pertencente ao hostB.

```
# ping -c4 10.10.10.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostA.
# ping -c4 172.16.16.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostB.
# ping -c4 192.168.120.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostC.
```

III. Para a máquina virtual pertencente ao hostC.

```
# ping -c4 10.10.10.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostA.
# ping -c4 172.16.16.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostB.
# ping -c4 192.168.120.200 #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede coa máquina virtual do hostC.
```

(d) Avisar ao docente para a revisión. ☐3

(8) Portátil. Regras iptables: redireccionar portos ás máquinas virtuais dos hosts do alumnado. Executar na anterior consola:

```
# iptables -F #Eliminar todas as regras de todas as cadeas da táboa filter.
# iptables -F -t nat #Eliminar todas as regras de todas as cadeas da táboa nat.
# iptables -L --line-numbers -t nat -v #Listar de forma numerada todas as regras das cadeas da táboa nat, é dicir, amosar de forma numerada todas as regras das cadeas PREROUTING, INPUT, POSTROUTING e OUTPUT. A opción -v é a opción verbose e amosa máis información, entre a que destaca a cantidade de bytes e paquetes que son afectados a cada regra, é dicir, sé unha regra non actúa no firewall terá valores nulos, polo contra, canto máis actúe máis valores terá.
# iptables -t nat -I PREROUTING -p tcp --dport 11XY -j DNAT --to-destination 10.10.10.XY:11XY
#Redireccionar no portátil calquera chamada dende a rede ao porto TCP 11XY, correspondente ao porto TCP do servidor web da máquina virtual do hostA, á IP 10.10.10.XY no porto TCP 11XY
# iptables -t nat -I PREROUTING -p tcp --dport 11XY -j DNAT --to-destination 172.16.16.XY:11XY
#Redireccionar no portátil calquera chamada dende a rede ao porto TCP 11XY, correspondente ao porto TCP do servidor web da máquina virtual do hostB, á IP 172.16.16.XY no porto TCP 11XY
# iptables -t nat -I PREROUTING -p tcp --dport 11XY -j DNAT --to-destination 192.168.120.XY:11XY
#Redireccionar no portátil calquera chamada dende a rede ao porto TCP 11XY, correspondente ao porto TCP do servidor web da máquina virtual do hostC, á IP 192.168.120.XY no porto TCP 11XY
# iptables -L --line-numbers -t nat -v #Listar de forma numerada todas as regras das cadeas da táboa nat, é dicir, amosar de forma numerada todas as regras das cadeas PREROUTING, INPUT, POSTROUTING e OUTPUT. A opción -v é a opción verbose e amosa máis información, entre a que destaca a cantidade de bytes e paquetes que son afectados a cada regra, é dicir, se unha regra non actúa no firewall terá valores nulos, polo contra, canto máis actúe máis valores terá.
```

(9) Máquinas virtuais dos hosts do alumnado: Realizar de novo os apartado (2e) e (7c). Indicar que acontece. Por que?

(10) Portátil. Permitir o enrutamento entre interfaces de rede. Executar nunha consola:

```
# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward #Activar enrutamento entre interfaces, é dicir,
permitir que pasen paquetes entre eth0(bridge) e eth1(rede interna)
```

(a) Realizar de novo os apartados (2e) e (7c). Indicar que acontece. Por que?

(b) Avisar ao docente para revisión. ☐ 4

(11) Razoar. Contesta brevemente:

(a) Que permite a opción -v do comando iptables?

(b) Portátil. Executa na anterior consola:

```
# iptables -L -line-numbers -t nat -v
# iptables -Z
# iptables -L -line-numbers -t nat -v
```

Que acontece? Que significa a opción -Z do comando iptables?

(c) Por que na práctica empregamos a táboa nat de iptables e non a táboa filter?

(d) Que significan: NAT, SNAT, DNAT, PAT e Port Forwarding? Para que serven? Indica e identifica como mínimo 2 dispositivos de rede que empreguen NAT e/ou SNAT e/ou DNAT e/ou PAT e/ou Port Forwarding.

(e) Indica que fan os seguintes comandos?

I. Comandos:

```
# echo net.ipv4.ip_forward=1 >> /etc/sysctl.conf
# sysctl -p
```

II. Comando:

```
#sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1
```

(f) Avisar ao docente para a entrega e revisión da práctica. ☐ 5

Revisión:

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5