

Práctica 8		Fecha:
Nombre ordenador par (mesa derecha):		Hora:
Alumnos		
DNI:	Nombre:	Apellidos:
DNI:	Nombre:	Apellidos:
DNI:	Nombre:	Apellidos:
DNI:	Nombre:	Apellidos:

Objetivos

Aprender a conectar y configurar dispositivos de conexión a redes de distinto ámbito.

Material necesario

Todo el material necesario le será suministrado al alumno durante la realización de la práctica.

Esta práctica se hará en conjunto colaborando dos equipos de dos personas, cada uno de ellos situado a un lado de la cajonera con el ordenador blanco.

Desarrollo

1. Configuración de un router Linux utilizando NAT

1.1 Introducción

En esta parte de la práctica vas a utilizar un ordenador con Linux para hacer de router. Este ordenador será un ordenador blanco y tendrá dos tarjetas de red. La primera será la que se conecte a Internet (red pública) y la segunda se conectará a una red local (red privada). En nuestro caso la red local va a estar constituida por un solo ordenador: el ordenador negro con número par de la mesa. Esta configuración sería fácilmente extensible a múltiples ordenadores en la red local utilizando un *hub* al que iría conectada la tarjeta de la red privada del router. De hecho, esta es una configuración muy habitual, aunque en muchas ocasiones en lugar de utilizar un PC con Linux se utiliza un dispositivo específicamente diseñado para este cometido, siendo habitual que utilice también algún tipo de Linux, pero con la administración sólo a través de una interfaz web. Los conceptos (direcciones privadas, públicas, enrutamiento) son por lo tanto los mismos.

En esta ocasión vamos a suponer que se dispone de una dirección pública, proporcionada por el proveedor de Internet (*Internet Service Provider*, ISP), como Telefónica, Telecable, etc. En concreto, vamos a usar la dirección del ordenador impar, 156.35.151.xxx. Como ya debes saber, en la configuración de red se como máscara de red 255.255.255.0 y como puerta de enlace para esta subred 156.35.151.205.

Para la red privada vamos a utilizar uno de los rangos de direcciones reservados para este uso, en concreto el 192.168.x.x. Muchos ordenadores en todo el mundo pueden tener la misma dirección en este rango, siempre y cuando no sea una dirección que se mande a Internet. De hecho, ese es el cometido del router en nuestro caso: recibir los paquetes de la red 192.168.x.x y enviarlos con su dirección (156.35.151.xxx), que sí es válida para Internet. También tiene que hacer el proceso inverso: recibir paquetes de Internet y reenviarlos a los ordenadores de la red local correspondiente. Para distinguir de quién es cada paquete, utiliza puertos distintos para distintos ordenadores. De esta manera, cuando recibe un paquete por cierto puerto, sabe que se corresponde con cierto ordenador de la red local y se lo reenvía.

1.2 Instalación del router

- El profesor te proporcionará una tarjeta de red que debes instalar en el ordenador blanco. Para ello, desmonta la chapa correspondiente, extrae la tarjeta de módem que tiene el equipo y coloca en su lugar la tarjeta de red proporcionada. ¿En qué ranura, empezando a contar por abajo, has instalado la tarjeta?

- Conecta los cables del ordenador blanco utilizando los del ordenador negro par de la mesa a la izquierda de la cajonera. El cable de red del ordenador negro par lo debes conectar a la tarjeta de red que ya estaba instalada en el ordenador blanco y que será la que se conecte a la roseta de la pared y, por lo tanto, a Internet.
- Arranca el ordenador blanco con la distribución Live de Linux. Cuando, durante el POST, te pregunte desde qué partición del CD quieres arrancar, debes contestar *0*.

Mientras se carga el sistema operativo (tardará porque es equipo antiguo), arranca el ordenador par de la mesa a la izquierda de la cajonera y vete contestando a estas preguntas:

- El cable de red que has conectado del equipo blanco a la roseta, ¿es directo o cruzado?

- El cable de red que, más adelante, vas a conectar del equipo negro al blanco, ¿debe ser directo o cruzado?

1.3 Configuración de tarjetas de red

- Configura la tarjeta de red del equipo blanco que está conecta (eth0) con la misma configuración que tenía el equipo negro al que le has quitado los cables. Comprueba que tienes acceso a Internet ejecutando la orden *ping www.google.com*.
- Ahora debes configurar la otra tarjeta de red (eth1) de tal forma con una dirección privada. En concreto, vas a utilizar la dirección 192.168.2.1, con máscara de subred 255.255.255.0. Deja la entrada para *gateway* vacía. No te olvides de arrancar la tarjeta de red mediante la orden *ifup eth1*.

- Conecta, con el cable de red extra proporcionado por el profesor, el equipo negro que habías encendido antes a la tarjeta de red que has añadido al ordenador blanco.
- Ahora vas a configurar el ordenador negro para que esté en la misma subred local que el ordenador blanco. ¿Qué rango de direcciones IP podrías ponerle al ordenador negro?

- Le vas a poner la dirección 192.168.2.3. ¿Qué valor le tienes que poner como máscara de subred, cómo puerta de enlace y como DNS?

Máscara de subred:

Puerta de enlace:

DNS:

- Comprueba que el ordenador negro puede acceder al router de su red privada ejecutando la orden *ping 192.168.2.1*. ¿Qué orden tienes que dar en el ordenador blanco para comprobar que puede acceder al ordenador negro?

- Ejecútala y comprueba que funciona. Si es así, ya tienes los dos ordenadores conectados correctamente y se pueden comunicar entre sí. Pero el ordenador negro sólo puede acceder a la red local. Vamos a comprobarlo.
- Ejecuta en el ordenador negro la orden *ping 156.35.14.2* para intentar acceder a un ordenador conectado a Internet con una dirección pública (en este caso es la del servidor de DNS de la Universidad de Oviedo, pero para la prueba podría utilizarse cualquier otra dirección conocida). ¿Qué mensaje de error obtienes?

Eso es debido a que las peticiones llegan hasta el ordenador blanco pero este no las redirige a Internet. No puede hacerlo sin más porque la dirección del ordenador negro no es válida en Internet.

1.4 Configuración de las tablas de encaminamiento

En Linux, se pueden definir reglas para trabajar con los paquetes que llegan por la red. Una lista ordenada de reglas a aplicar se denomina «cadena» (*chain*). Las cadenas, a su vez, se agrupan en tablas, sirviendo cada tabla para un propósito distinto. Estas son las tablas disponibles:

- **filter:** Sirve para filtrar paquetes. Permite utilizar *iptables* como un cortafuegos. Es la tabla por defecto.
- **nat:** Sirve para hacer traducción de direcciones de red (*Network Address Translation*), técnica que se explicará más adelante.

- **mangle:** Sirve para cambiar los contenidos de los paquetes, típicamente las cabeceras.
- **raw:** Sirve para marcar paquetes que no se desea que tengan seguimiento de la conexión (*connection tracking*). Es una tabla relativamente nueva que no siempre está presente.

Cada regla tiene una especificación que permite saber a qué paquetes se aplica y, opcionalmente, puede tener un objetivo que especifique qué hacer con el paquete si hay que aplicar la regla. Todos los paquetes que entran o salen del ordenador pasan al menos por una cadena. De esta forma, se pueden encaminar paquetes, aceptarlos o descartarlos, permitiendo de esta manera tener, además de un router, un cortafuegos. Cuando un paquete pasa por una regla, si cumple su especificación, se le aplica el objetivo; si no, se aplica la política por defecto (*policy*).

Hay tres cadenas por defecto en la tabla *filter*:

- INPUT: Paquetes que llegan con destino la dirección de la máquina.
- OUTPUT: Paquetes que salen de la máquina.
- FORWARD: Paquetes que llegan a la máquina con la dirección de otra máquina.

A estas cadenas se les pueden aplicar dos políticas: ACCEPT (aceptar) y DROP (denegar).

Para mostrar las reglas que está aplicando un equipo, se puede ejecutar (como superusuario) la orden *iptables -L*. Ejecútala en el ordenador blanco. ¿Qué política se sigue para las tres cadenas por defecto de la tabla por defecto (*filter*)?

Lo que debemos hacer es añadir una cadena para que cambie los paquetes que vengan del ordenador negro con una dirección privada y vayan hacia el exterior, de forma que tomen la dirección (pública) del ordenador blanco, utilizando un puerto distinto. A esto se le denomina en general NAT (*Network Address Translation*, traducción de direcciones de red) y, dentro de *iptables*, *masquerading* (enmascaramiento).

Vamos a indicar que se active el NAT con estas órdenes que debes ejecutar como superusuario:

```
iptables --table nat --append POSTROUTING --out-interface eth0 -j MASQUERADE

iptables --append FORWARD --in-interface eth1 -j ACCEPT

echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

- La última línea sirve para que se active el encaminamiento en el kernel, pero es también necesario reiniciar las interfaces de red. Para ello, para e inicia (con *ifdown* e *ifup* respectivamente) las dos interfaces de red.
- Vuelve a probar en el ordenador negro la orden ping 156.35.14.2. ¿Cuál es la respuesta?

Sólo queda un problema: ahora mismo no puedes conectarte desde un ordenador de Internet a un servicio en el ordenador negro, ya que no tienes una dirección pública por la que conectarte. Una de las soluciones a este problema es volver a utilizar NAT, pero ahora de tal manera que se redirijan las peticiones un puerto concreto del ordenador blanco al ordenador negro.

- Descarga la versión binaria para Win32 sin SSL del servidor web apache desde la dirección <http://httpd.apache.org/download.cgi>.
- Instálalo sólo para el usuario actual y utilizando el puerto 8080.
- Descubre, utilizando la orden *man* o buscando en Internet, qué orden tienes que dar para que se pueda acceder desde un ordenador exterior (por ejemplo, otro de los ordenadores negros de la mesa) al servidor web que has instalado. ¿Qué orden ha sido necesaria?

2. Configuración de un router Windows utilizando NAT

Windows 2000, al igual que Linux, proporciona herramientas que permiten compartir la conexión a Internet de un equipo con otros de su misma subred.

- Arrancar el equipo blanco utilizando la instalación de Windows 2000 de su disco duro.
- Dar a la tarjeta recién instalada la dirección de red **192.168.2.1**, la máscara de subred **255.255.255.0** y dejar en blanco la puerta de enlace predeterminada.
- Para tratar de averiguar lo que ocurre, ejecuta desde una ventana de comandos la utilidad "TRACERT.EXE" usando como destino **156.35.14.2**. Esto permitirá ver la ruta seguida hasta llegar al equipo destino.

Incluye la información obtenida de TRACERT a continuación.

- Arrancar la utilidad de configuración de la primera conexión de área local del ordenador blanco y activar la opción *Habilitar conexión compartida a Internet* para esta conexión.

¿Es posible conectarse ahora a la dirección 156.35.14.2 desde el ordenador negro? ¿Y a Internet?

- Ejecuta de nuevo TRACERT e incluye a continuación el resultado:

3. Finalización de la práctica

- Desconecta el ordenador blanco y restaura los cables al ordenador negro original.
- Desinstala la tarjeta de red que habías añadido y vuelve a colocar la tarjeta de módem en su sitio.
- Cierra el ordenador blanco.
- Reconfigura el ordenador negro al que le habías cambiado la configuración de red con su configuración original. Comprueba que el equipo puede acceder a Internet.
- Deja el cable y la tarjeta de red encima del ordenador blanco.