

T4 Redes

4.7 Encaminamiento y NAT.

Índice de contenidos:

4.1 Redes, conceptos básicos.

4.2 Modelo OSI y TCP/IP.

4.3 Medios de transmisión, tipos de redes y dispositivos de red.

4.4 Montaje de una red cableada.

4.5 Direccionamiento IP.

4.6 Subnetting.

4.7 Encaminamiento y NAT.

4.7 Encaminamiento y NAT

Introducción

- El encaminamiento IP se refiere al proceso de llevar un datagrama desde un ordenador origen a un ordenador destino **sin importar que ambos pertenezcan a la misma red o no.**
- El router o encaminador mantiene las denominadas **tablas de enrutamiento** mediante las cuales conoce todas las redes que están conectadas a él.

4.7 Encaminamiento y NAT

Introducción

1. Cuando un dispositivo quiere enviar información lo primero que pregunta su NIC es si el destino **se encuentra en la misma red o no.**
2. En caso negativo, el paquete será enviado a la puerta de enlace que se encargará de retransmitirlo al resto de redes, es decir, **a la puerta de enlace que conoce la ruta.**
3. Si el destino está en la misma red que el origen será la capa 2 del modelo OSI quién entre en juego.

El switch asocia direcciones MAC con direcciones IP de forma que cuando debe enviar un datagrama con una IP destino dada, lo primero que hará será resolver la dirección MAC asociada a esta IP. Si es la primera vez que se manda un paquete a una IP concreta, el switch debe averiguar la dirección MAC de esta.

4. El switch enviará un paquete a toda la red preguntando **a quién pertenece la dirección IP de destino (ARP request).**
5. El destinatario responderá a esta pregunta.

4.7 Encaminamiento y NAT

Protocolos de encaminamiento

- Los protocolos de encaminamiento son los utilizados por los routers para conseguir el mejor camino (best path) mediante el que alcanzar el destino de la transmisión.
- El mejor camino será aquel que represente **la ruta más eficiente** que deben seguir los paquetes, desde que salen del host origen hasta llegar al host destino.
- **El mejor camino dependerá de la actividad que haya en la red**, de si hay enlaces fuera de servicio, de la velocidad de transmisión de los enlaces, de la topología de la red y de otros muchos factores.
- El **coste de la ruta** (route cost) es un valor numérico que representa cómo de bueno es el camino, a menor coste, mejor camino.
- Los protocolos de encaminamiento tienen una propiedad conocida como el **tiempo de convergencia**, ésta indica **el tiempo que tardará el router en encontrar el mejor camino** cuando se produzca una alteración en la configuración de la red, exigiendo un recálculo de las rutas para adaptarse a la nueva situación. Cuanto mejor sea el tiempo de convergencia, más eficiente será el protocolo.

4.7 Encaminamiento y NAT

Protocolos de encaminamiento

A los protocolos de enrutamiento utilizados por los routers de interior se les llama **IGP** (Interior Gateway Protocol), y a los utilizados por los routers de exterior se les conoce como **EGP** (Exterior Gateway Protocol).

4.7 Encaminamiento y NAT

Protocolos de encaminamiento

- Cuando ocurre que un emisor y un receptor se encuentran en la misma red lógica, no tenemos problemas de comunicación, ya que el emisor sabe que el receptor se encuentra en su misma red mediante el protocolo **ARP**.
- El problema viene cuando emisor y receptor no se encuentran en la misma subred. Puede que el emisor no sepa qué debe hacer para que el paquete llegue al receptor.

Una ruta de encaminamiento, o **ruta**, es **la dirección IP de un nodo (router)** con la suficiente inteligencia (algoritmos de encaminamiento) **para saber que debe hacer con un paquete** IP recibido de un nodo, **con el objetivo de que llegue a su destino**, o al menos, saber a quien debe enviárselo para que llegue al destino. Por lo tanto, la ruta es la dirección IP que apunta al router. El router deberá decir **qué puerto es el más adecuado para alcanzar su destino**.

4.7 Encaminamiento y NAT

Protocolos de encaminamiento

- Cuando un router no conoce la red a la que va dirigido un paquete, dispone de una **ruta por defecto** por la que enviar los paquetes.
- Si la dirección destino del paquete no puede ser alcanzada, el router devolverá un mensaje al nodo emisor indicando que el **nodo destino es inalcanzable**.

4.7 Encaminamiento y NAT

Protocolos de encaminamiento

Las rutas de cualquier nodo, especialmente las de un router, son recogidas en una o varias **tablas de encaminamiento**, éstas tablas son utilizadas por el servicio de enrutamiento de la red para determinar los caminos que deben seguir los paquetes IP para alcanzar su destino. Las rutas registradas en estas tablas pueden tener una serie de atributos que indican si son dinámicas, persistentes o estáticas, si se crean durante el arranque, etc.

4.7 Encaminamiento y NAT

Configuración de la tabla de rutas

Debemos tener en cuenta que no todas las tablas de rutas son iguales, dependerán del sistema operativo sobre el que trabajen, aunque la mayoría contiene los siguientes datos:

- **Destino de red.** Es la IP de la red que se quiere alcanzar.
- **Máscara de red.** Es la máscara de red del destino. Junto al destino, definen el conjunto de nodos de red a los que se dirige la ruta.
- **Puerta de enlace.** Es la dirección IP de la puerta de acceso que sabe cómo resolver el siguiente salto de los paquetes. Si la puerta de enlace coincide con la propia red local, el destino ya se ha alcanzado.
- **Interfaz.** Es la dirección IP, o el nombre de la interfaz de red que posee el enrutador, por la que **saldrán** los paquetes que deben alcanzar la puerta de enlace.
- **Métrica.** Este parámetro define la medida del coste telemático que supone enviar el paquete a la red destino a través de la puerta de acceso.

4.7 Encaminamiento y NAT

Configuración de la tabla de rutas

```
C:\WINDOWS\system32\netstat.exe

Tabla de rutas
=====
Lista de interfaces
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x10003 ...00 08 54 85 f8 06 ..... Realtek RTL8187B Wireless 802.11g 54Mbps USB
2.0 Network Adapter #3 - Minipuerto del administrador de paquetes
=====
Rutas activas:
Destino de red      Máscara de red      Puerta de acceso      Interfaz      Métrica
0.0.0.0             0.0.0.0             192.168.0.1           192.168.0.6   25
127.0.0.0           255.0.0.0           127.0.0.1             127.0.0.1     1
192.168.0.0         255.255.255.0       192.168.0.6           192.168.0.6   25
192.168.0.6         255.255.255.255     127.0.0.1             127.0.0.1     25
192.168.0.255       255.255.255.255     192.168.0.6           192.168.0.6   25
224.0.0.0           240.0.0.0           192.168.0.6           192.168.0.6   25
255.255.255.255     255.255.255.255     192.168.0.6           192.168.0.6   1
Puerta de enlace predeterminada: 192.168.0.1
=====
Rutas persistentes:
ninguno
```

Para obtener la tabla de rutas, en Windows se utiliza el comando ROUTE desde el símbolo del sistema. En Linux podemos obtenerla utilizando diferentes comandos desde un terminal, ROUTE, IP ROUTE.

4.7 Encaminamiento y NAT

Configuración de la tabla de rutas

- Si trabajamos desde Windows, los comandos para gestionar la tabla de rutas son **ROUTE ADD** para añadir rutas y **ROUTE DELETE** para borrarlas. Además, podemos añadir el atributo **-P** al crear la ruta para que ésta sea permanente, de esta forma, la ruta no se borrará al reiniciar el sistema.
- Al crear una ruta, se deberá especificar la dirección de red destino, su máscara de red y la puerta de enlace. Este último dato será la dirección IP del router que aceptará las peticiones hacia esa red.
- La ruta por defecto se especifica con la dirección de destino 0.0.0.0.

4.7 Encaminamiento y NAT

Configuración de la tabla de rutas

Supongamos que un nodo local tiene como dirección IP 192.168.1.10, y la puerta de enlace de la subred es 192.168.1.254. Desde este nodo no se puede acceder a la subred 192.168.200.0, ya que no forman parte de la misma red lógica. Para que el nodo local pueda acceder a dicha subred deberemos añadir la siguiente ruta:

```
ROUTE ADD -P 192.168.200.0 MASK 255.255.255.0 192.168.1.254
```

```
route add -net 192.168.200.0[/24] gw 192.168.1.254 dev eth0
```

De esta forma, se crea una ruta persistente y se le indica al nodo hacia donde debe enviar los paquetes para que lleguen a la subred 192.168.200.0.

4.7 Encaminamiento y NAT

Función NAT de enmascaramiento IP

El enmascaramiento IP o IP masquerading es la función de red que permite a los miembros de una red compartir la conexión a internet que tiene la máquina que soporta la función de enmascaramiento. Para poder utilizar esta función, se utiliza el protocolo NAT (Network Address Translation) que actualmente incorporan la gran mayoría de los routers. De esta forma, todos los equipos de la red acceden a Internet a través de un mismo router.

Ventajas que ofrece el uso de NAT:

- **Ahorro de direcciones** IPv4 públicas.
- Mejora la **seguridad** de la LAN al ocultar las direcciones IP privadas.
- Permite a los administradores de la red establecer su propio sistema de **direccionamiento IP interno**.