

TEMA ENCAMINAMIENTO. ROUTERS

1. Router

A diferencia del hub o switch al router hay que asignarle direcciones IP, debe tener una dirección IP por cada puerto utilizado, ello se debe a que el router trabaja en el nivel de red o IP y utiliza las direcciones IP para identificar a los equipos.

Al puerto del router que se conecta a una red hay que asignarle una IP en dicha red, y por lo general se le asigna la primera dirección de esa red. Por ejemplo si la red es la 10.0.0.0, el puerto del router tomará la 10.0.0.1.

El Router es el dispositivo encargado de buscar el mejor camino para el reenvío de paquetes hasta que lleguen a su destino. Esta búsqueda la realiza utilizando unas tablas de encaminamiento que pueden ser

- **Estáticas:** El administrador las introduce en el router.
- **Dinámicas:** Rutas aprendidas automáticamente por el router. Se modifican automáticamente en cuanto varía la estructura de la red mediante apertura de conexiones. Son mucho más flexibles que los encaminadores estáticos, aunque su rendimiento es menor.

Recuerda que la información a enviar se divide en un número variable de paquetes, y cada paquete puede seguir una ruta diferente hasta llegar al destino.

Los routers entienden sólo las direcciones de red, porque en las tablas guardan las direcciones IP de red, y envían a la red destino y allí la red se encarga de enviarlo al equipo destinatario.

2. Tablas de encaminamiento

Las tablas de encaminamiento no sólo existen en los routers, sino que existen en todos los elementos de la red en los que exista la capa de red del TCP/IP, como por ejemplo los PCs.

En las tablas de encaminamiento no se especifican direcciones de destino de máquinas sino de red. De esta forma se consigue que las tablas no crezcan demasiado.

Cualquier componente de la red en la que exista una tabla de encaminamiento la utiliza de la siguiente forma:

- Si el destino está conectado a la misma red del origen, el paquete es enviado directamente al destino.
- En caso contrario el equipo origen manda el paquete al router y deja a este la tarea de mandar el paquete al destino.

3. Tablas de encaminamiento bajo Microsoft.

La estructura de las tablas de encaminamiento (también llamadas tablas de enrutamiento) no es estándar lo que significa que cada sistema operativo las representa de forma diferente, aunque son similares.

3.1. Información de la tabla de enrutamiento.

Las tablas presentan cinco columnas con la siguiente información:

| Dirección IP | Máscara | Puerta de acceso | Interfaz | Métrica |
|--------------|---------|------------------|----------|---------|
|--------------|---------|------------------|----------|---------|

- *Dirección IP (red destino)*: es la red a la que se desea ir.
- *Máscara de red*: es la máscara de esa red destino
- *Puerta de acceso*: es la puerta de nuestra red que nos permite salir hacia esa red destino.
- *Interfaz*: la puerta de salida del equipo que posee esta tabla
- *Métrica*: indica el valor de la ruta, es decir, cuando deba escoger entre varias rutas candidatas, tomará la de mejor métrica (el valor más bajo). Si no se modifica aparece a 1.

3.2. Funcionamiento de una tabla de encaminamiento

Cuando un elemento de la red (Pc, router...) quiere enviar un paquete a un destino tiene que consultar la tabla de encaminamiento, para ello realiza lo siguiente:

1. ***IP de destino AND con todas las máscaras de red que hay en la tabla.***
2. ***Comparamos el resultado obtenido en el paso anterior con las direcciones de red de la tabla de direccionamiento, vemos coincidencias y tomamos esas líneas donde hay coincidencias, para seguir eligiendo entre ellas en el siguiente paso.***
3. ***Si varias direcciones coinciden se escoge la de menor métrica.***
La dirección 0.0.0.0 siempre van a coincidir, sólo la escogeremos cuando no tengamos ninguna otra opción.

Una vez elegida la ruta que indica la tabla, comparamos la puerta de enlace y el interfaz, de la ruta por donde va a enviar.

1. Si ambos coinciden indica que el paquete debe ser enviado por dicho interfaz a la IP de destino. Dado que el equipo está en la misma red y es una entrega directa.
2. Si no coinciden indica que se debe enviar el paquete por ese mismo interfaz a la puerta de enlace (router) debido a que el equipo se encuentra en otra red.

3.3. Creación de tablas de encaminamiento

La creación de la tabla de encaminamiento sigue unas reglas y así se obtienen tablas distintas para cada equipo (o router).

En las tablas de encaminamiento hay líneas que siempre genera de forma automática el sistema y otras que se añaden de forma estática o dinámica como se indicó anteriormente.

Tendremos:

- Obligatoriamente una línea para cada red a la que está conectada directamente el dueño de la tabla.
- Una línea para cada red a las que no está conectada directamente. Pero todas estas líneas de redes a las que no se conecta directamente se pueden sustituir por una única línea 0.0.0.0 como se ve a continuación, siempre que todas esas redes sigan la misma ruta.

| Dir. Red Destino | Máscara de Red | Puerta de Enlace | Interfaz | Métrica |
|------------------|----------------|------------------|--------------------------|---------|
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | Ip del router | IP de la interfaz de red | 1 |

4. Comandos ipconfig, route, ping y otros

Son comandos del DOS que se ejecutan en la consola, son válidos para sistemas con protocolo TCP/IP.

4.1. Ipconfig / ip address show

Muestra información sobre la configuración IP, MAC... del equipo.

En Windows si se desea más información se puede poner IPCONFIG /ALL, nos dará información detallada.

En Linux el comando es ip address show

4.2. Ping

Envía un mensaje a un equipo y espera su respuesta. Se utiliza para saber si hay comunicación entre dos equipos.

Se escribe PING xx.xx.xx.xx

donde xx.xx.xx.xx representa la dirección IP de la máquina con la que deseamos comprobar si hay comunicación

4.3. Route Print

Muestra la tabla de encaminamiento del equipo.

Si el equipo es un router, se pueden hacer modificaciones de las tablas de encaminamiento con el comando ROUTE:

ROUTE ADD permite añadir 1 línea en la tabla

ROUTE DELETE permite borrar una línea de la tabla

4.4. Tracert

Muestra todos los routers por donde va pasando el paquete hasta llegar al destino.

Se escribe: TRACERT ipdestino

Si llega sin problemas indica el tiempo que le ha llevado llegar, si no llega mostrará tiempo agotado.