



Capa de Red



Capa de red

Modelo OSI

Capa 3 del modelo OSI: capa de RED

7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de Datos
1	Física



Capa de red

Capa 3: Red

Proporciona direccionamiento y selección de ruta.

La capa de red se encarga de llevar los paquetes desde el origen hasta el destino. Llegar al destino puede requerir muchos saltos por enrutadores intermedios. Para lograr su cometido, la capa de red debe conocer la topología de la subred de comunicación y elegir las rutas adecuadas a través de ella.

Protocolos que operan en esta capa:

- * IPv4 (Internet protocol, versión 4),
- * IPv6 (versión 6),
- * IPX (protocolos de red de Novell),
- * AppleTalk (protocolos de red de Apple),
- * ARP (Address Resolution Protocol),
- * RARP (Reverse Address Resolution Protocol).

PDU =paquetes

Dispositivos: Routers



Capa de red

Servicios proporcionados a la capa de transporte

La capa de red proporciona los siguientes servicios a la capa de transporte:

1. Los servicios deben ser independientes de la tecnología del enrutador.
2. La capa de transporte debe estar aislada de la cantidad, tipo y topología de los enrutadores presentes.
3. Las direcciones de red disponibles para la capa de transporte deben seguir un plan de numeración uniforme, aun a través de varias LANs y WANs.



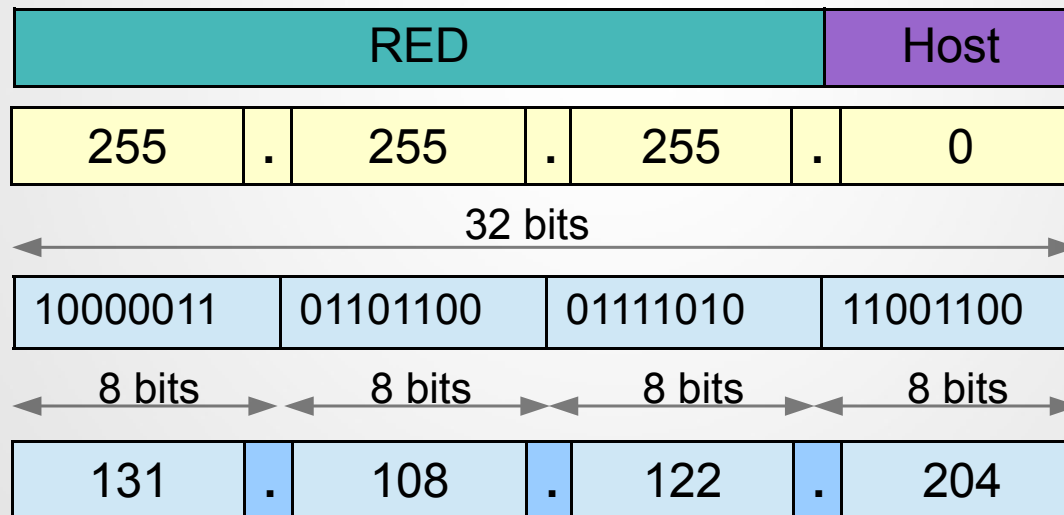
Capa de red

Direcciones IP

El direccionamiento del Protocolo Internet (IP) utiliza direcciones IP, las cuales tienen una estructura específica y no se asignan al azar.

Una dirección IP tiene una longitud de 32 bits. Se compone de dos partes: un número de RED y un número de HOST.

Para comodidad agrupamos la dirección IP en grupos de 8 bits (byte) separados con puntos y los colocamos en formato decimal (decimal separado por puntos).





Capa de red

Direcciones IP

La máscara de subred permite distinguir los bits que identifican a una red y los que identifican a un host. Esta pone a **uno** los bit que identifican a la **red** y en **cero** los bits que identifican al **host**.

Hacemos una **AND** entre la máscara de subred y la dirección IP y así obtenemos el nombre de la red.

IP	131	.	108	.	122	.	204
Máscara	255	.	255	.	255	.	0
	RED						Host

IP = 131.108.122.204 / 24
RED = 131.108.122.0

IP	10000011	01101100	01111010	11001100
Máscara	255	255	240	0
Máscara	11111111	11111111	11110000	00000000
	RED			Host

IP = 131.108.122.204 / 20
RED = 131.108.112.0



Capa de red

Direcciones IP

Las direcciones de host empiezan con la primer dirección IP que sigue después del nombre de RED y la última dirección IP de los host es la dirección de host con todos los bits en uno menos uno. La dirección de broadcast es la dirección de host con todos los bits en uno.

IP	131	.	108	.	122	.	204	IP = 131.108.122.204 / 24
Máscara	255	.	255	.	255	.	0	RED = 131.108.122.0
	RED						Host	Host1 = 131.108.122.1
								Hostn = 131.108.122.254
								Broadcast=131.108.122.255

IP	10000011	01101100	01111010	11001100	IP = 131.108.122.204 / 20
Máscara	255	255	240	0	RED = 131.108.112.0
Máscara	11111111	11111111	11110000	00000000	Host1 = 131.108.112.1
	RED			Host	Hostn = 131.108.127.254
					Broadcast=131.108.127.255



Capa de red

Puerta de enlace predeterminada (gateway)

Una puerta de enlace predeterminada es un dispositivo que sirve como enlace entre dos redes informáticas, es decir, es el dispositivo que conecta y dirige el tráfico de datos entre dos redes o más.

En un host debemos configurar la dirección IP propia del host, la máscara de subred (con la que podemos calcular el nombre de la red) y la puerta de enlace predeterminada.



Capa de red

Ruteo

Para que una red funcione correctamente es necesario que todos los routers conozcan las distintas redes que pueden alcanzar y por dónde. Estas dos tareas son responsabilidad del router.

Ahora bien, para obtener el conocimiento necesario, un equipo se puede basar básicamente en dos estrategias: ruteo estático y ruteo dinámico.

Los protocolos de enrutamiento permiten a los routers poder dirigir o enrutar los paquetes hacia diferentes redes usando tablas.



Capa de red

Ruteo estático

El ruteo estático es la forma más sencilla y que menos conocimientos exige para configurar las tablas de ruteo en un dispositivo. Es un método manual en el que se indica explícitamente en cada equipo las redes que puede alcanzar y por qué camino hacerlo.

La ventaja:

- Simpleza para configurarlo
- No supone ninguna sobrecarga adicional sobre los routers

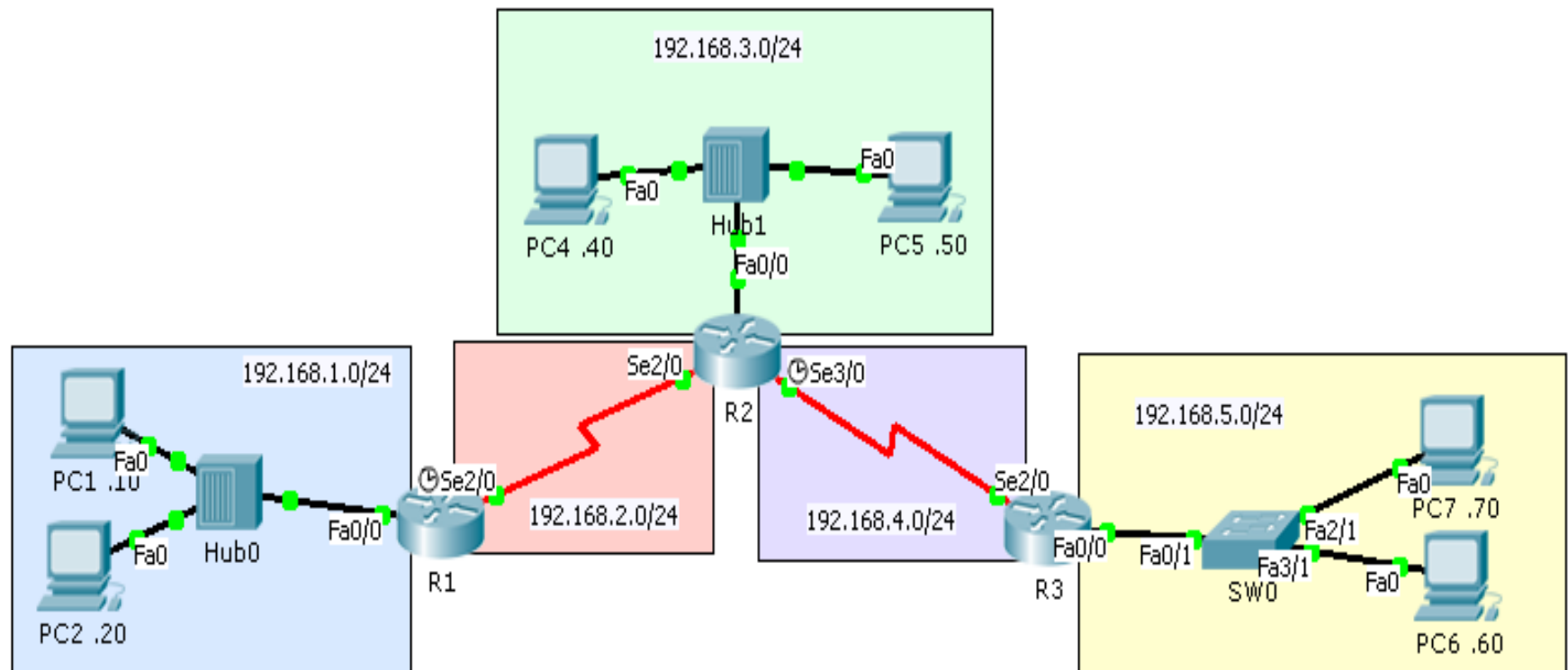
Las desventajas:

- Configurar rutas estáticas en una red con algunos routers puede volverse un trabajo muy engorroso.
- Aumentar la probabilidad de cometer un error
- El problema más importante: la redundancia. Cuando se utiliza ruteo estático en una red con redundancia y hay un fallo en un enlace de deben modificar las rutas manualmente, lo cuál implica un tiempo de respuesta ante una falla mucho mayor que si se utiliza un método automático.



Capa de red

Ruteo estático





Capa de red

Ruteo estático

El enrutamiento estático, es creado manualmente. Para crear una ruta estática el comando a utilizar es el siguiente:

router(config)#ip route direccion-red mascara-subred { direccion-ip | interfaz-salida }

Con la IP del siguiente salto:

ip route [ip red destino][mascara de subred][ip siguiente salto]

ejemplo: R1(config)#***ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2***

Con la interfaz de salida:

ip route [ip red destino][mascara de subred][interfaz de salida]

ejemplo: R2(config)#***ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 serial2/0***

Interfaz de salida, se refiere a la interfaz del router local, que esta conectado a las redes externas



Capa de red

Ruteo estático

Para borrar rutas utilizamos el comando:

**router(config)#no ip route direccion-red mascara-subred { direccion-ip |
interfaz-salida }**

no ip route [ip red destino][mascara de subred][ip siguiente salto]

ejemplo: R1(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.2.2

no ip route [ip red destino][mascara de subred][interfaz de salida]

ejemplo: R2(config)#no ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 serial2/0



Capa de red

Ruteo estático por defecto

Con la IP del siguiente salto:

La ruta por defecto le dirá al router que envíe a la dirección ip del siguiente salto, todos los paquetes que tengan como destino una red que no esté incluida en la tabla de enrutamiento.

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [ip interfaz siguiente salto]

Ejemplo: R1(config)#**ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.2**

Con la interfaz de salida:

La ruta por defecto le dirá al router que envíe a la interfaz de salida, todos los paquetes que tengan como destino una red que no esté incluida en la tabla de enrutamiento.

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 [interfaz de salida]

Ejemplo:R1(config)#**ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial2/0**



Capa de red

Ruteo estático

Ver tablas de rutas:

The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named R1. The interface has three tabs: 'Físico', 'Config', and 'CLI'. The 'Config' tab is active, and within it, the 'ENRUTAMIENTO' (Routing) section is selected. Under 'ENRUTAMIENTO', 'Estático' (Static) is chosen. The main area is titled 'Rutas Estáticas' (Static Routes). It contains three input fields for 'Red', 'Máscara', and 'Siguiendo Salto' (Next Hop), followed by an 'Agregar' (Add) button. Below these is a list box titled 'Dirección de Red' (Network Address) containing three entries: '192.168.3.0/24 via 192.168.2.2', '192.168.4.0/24 via 192.168.2.2', and '192.168.5.0/24 via 192.168.2.2'. An 'Eliminar' (Remove) button is at the bottom right of the list. On the left, a sidebar menu shows 'GLOBAL' (with 'Configuraciones' and 'Algorithm Settings'), 'ENRUTAMIENTO' (with 'Estático' and 'RIP'), and 'INTERFAZ' (with various interface names). At the bottom, a 'Comandos IOS Equivalentes' (Equivalent IOS Commands) section shows a sequence of commands: 'R1>enable', 'R1#configure terminal', 'Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.', and 'R1(config)#'.

R1

Físico Config CLI

GLOBAL

- Configuraciones
- Algorithm Settings

ENRUTAMIENTO

- Estático
- RIP

INTERFAZ

- FastEthernet0/0
- FastEthernet1/0
- Serial2/0
- Serial3/0
- FastEthernet4/0
- FastEthernet5/0

Rutas Estáticas

Red:

Máscara:

Siguiendo Salto:

Dirección de Red

- 192.168.3.0/24 via 192.168.2.2
- 192.168.4.0/24 via 192.168.2.2
- 192.168.5.0/24 via 192.168.2.2

Comandos IOS Equivalentes

```
R1>enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#
```



Capa de red

Ver tablas de rutas:

Ruteo estático

The screenshot shows a web-based configuration interface for a router named R2. The interface has three tabs: 'Físico', 'Config', and 'CLI'. The 'Config' tab is active, and within it, the 'ENRUTAMIENTO' (Routing) section is selected. Under 'ENRUTAMIENTO', 'Estático' (Static) is chosen. The main area is titled 'Rutas Estáticas' (Static Routes). It contains three input fields for 'Red', 'Máscara' (Mask), and 'Siguiendo Salto' (Next Hop), followed by an 'Agregar' (Add) button. Below these is a list box titled 'Dirección de Red' (Network Address) showing two entries: '0.0.0.0/0 via Serial2/0' and '0.0.0.0/0 via Serial3/0'. An 'Eliminar' (Remove) button is at the bottom right of this list. At the bottom of the interface, there is a section for 'Comandos IOS Equivalentes' (Equivalent IOS Commands) showing a terminal session: 'R2>enable', 'R2#configure terminal', 'Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.', and 'R2(config)#'.

R2

Físico Config CLI

GLOBAL

- Configuraciones
- Algorithm Settings

ENRUTAMIENTO

- Estático
- RIP

INTERFAZ

- FastEthernet0/0
- FastEthernet1/0
- Serial2/0
- Serial3/0
- FastEthernet4/0
- FastEthernet5/0

Rutas Estáticas

Red

Máscara

Siguiendo Salto

Dirección de Red

- 0.0.0.0/0 via Serial2/0
- 0.0.0.0/0 via Serial3/0

Comandos IOS Equivalentes

```
R2>enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#
```




Capa de red

Ruteo estático

Ver tablas de rutas:

Se puede tener una combinación de rutas estáticas.

The screenshot shows a configuration window for a router labeled 'R1'. The window has three tabs: 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The 'Config' tab is active. On the left side, there is a tree view with the following categories: 'GLOBAL' (containing 'Settings' and 'Algorithm Settings'), 'ROUTING' (containing 'Static' and 'RIP'), 'SWITCHING' (containing 'VLAN Database'), and 'INTERFACE' (containing 'FastEthernet0/0' and 'FastEthernet0/1'). The 'Static' option under 'ROUTING' is selected. The main area is titled 'Static Routes'. It contains three input fields: 'Network', 'Mask', and 'Next Hop', each with a corresponding text box. Below these fields is an 'Add' button. At the bottom right of the main area is a 'Remove' button. Below the 'Static Routes' section, there is a text box titled 'Equivalent IOS Commands' containing the following text: 'Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.', 'Router(config)#', 'Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.00.12', and 'Router(config)#'.



Bibliografía

Bibliografía

Tanenbaum, Andrew S. *Redes de computadoras, 5ta Edición*. Prentice Hall. 2011.
Capítulo 5.1,