

Tema 7-IP

Las subredes son una técnica de división de una red en partes más pequeñas, lo que permite una organización jerárquica de la red y una mejor gestión de los recursos. En una dirección IP, los bits que corresponden al identificador de host se utilizan para identificar la subred. Por ejemplo, si tenemos una dirección IP clase C como 210.53.23.0 y queremos dividirla en cuatro subredes para los departamentos de una empresa, se pueden utilizar algunos bits del identificador de host para identificar las subredes y asignar direcciones IP a los dispositivos de cada departamento. De esta manera, podemos tener una visión externa de la red como una sola entidad, aunque internamente esté dividida en subredes para una mejor gestión y eficiencia.

Supongamos que utilizamos 2 bits para la subred. Entonces, podemos dividir la dirección 210.53.23.0 en 4 subredes de la siguiente manera (los primeros 26 bits se utilizan para la dirección de red, los siguientes 2 bits se utilizan para la subred, y los últimos 6 bits se utilizan para la identificación del host):

- Subred 1: 210.53.23.0/26 Contabilidad
- Subred 2: 210.53.23.64/26 I+D
- Subred 3: 210.53.23.128/26 Marketing
- Subred 4: 210.53.23.192/26 Desarrollo

Cada subred tiene un rango de direcciones IP disponible para asignar a los dispositivos en la subred. Por ejemplo, en la subred 1, el rango de direcciones IP disponible es de 210.53.23.1 a 210.53.23.62 (la dirección de red y la dirección de broadcast no se pueden utilizar para dispositivos).

Máscara de subred

La máscara de subred es un valor binario que indica cuántos bits se utilizan para identificar la red y subred en una dirección IP y cuántos se utilizan para identificar los hosts en la red. Por ejemplo, en una dirección IP de clase C como 210.53.23.65, los primeros 24 bits se utilizan para identificar la red y subred, y los últimos 8 bits se utilizan para identificar los hosts en la red.

La máscara de subred se expresa como una serie de bits, donde los bits correspondientes al identificador de red y subred se establecen en 1 y los bits correspondientes al identificador de host se establecen en 0. En el ejemplo anterior, la máscara de subred es 255.255.255.192, lo que significa que los primeros 26 bits de la

dirección IP se utilizan para identificar la red y subred, mientras que los últimos 6 bits se utilizan para identificar los hosts.

Cada máquina en la red almacena su dirección IP y su máscara de subred para determinar su identificador de red y subred. La máscara de subred también se utiliza para determinar si una dirección IP se encuentra en la misma red y subred que la máquina de origen, lo que ayuda a determinar cómo enrutar los paquetes de datos a través de la red.

Ejercicio

- 10.58.26.129, 255.255.0.0
 - Bits red: 8
 - Bits subred: 8
 - Bits host: 16
- 181.23.117.89, 255.255.255.0
 - Bits red: 16
 - Bits subred: 8
 - Bits host: 8
- 198.58.201.89, 255.255.255.0
 - Bits red: 24
 - Bits subred: 0
 - Bits host: 8
- 10.58.26.129, 255.255.240.0
 - Bits red: 8
 - Bits subred: 12
 - Bits host: 12
- 181.23.117.89, 255.255.254.0
 - Bits red: 16
 - Bits subred: 7
 - Bits host: 9
- 198.58.201.89, 255.255.255.192
 - Bits red: 24
 - Bits subred: 2
 - Bits host: 6

Direccionamiento de subredes

La división de una red en subredes permite una mejor organización y gestión de los recursos de red, y una forma de identificar las diferentes subredes es mediante la dirección de subred.

La dirección de subred es una dirección IP que se utiliza para identificar una subred en particular. Para calcular la dirección de subred, se pone a cero el identificador de host en la dirección IP de la subred. Por ejemplo, si la dirección IP de la subred es 192.168.1.0/24, donde los últimos 8 bits representan el identificador de host, la dirección de subred sería 192.168.1.0.

La dirección de broadcast en la subred es la dirección IP que se utiliza para enviar un paquete a todas las máquinas de una subred. Para calcular la dirección de broadcast en la subred, se pone a 1 el identificador de host en la dirección IP de la subred. Por ejemplo, si la dirección IP de la subred es 192.168.1.0/24, la dirección de broadcast en la subred sería 192.168.1.255.

Es importante tener en cuenta que tanto la dirección de subred como la dirección de broadcast en la subred están reservadas y no se pueden utilizar para asignar a una máquina en la red. Por tanto:

$$\text{número subredes} = 2^{\text{bits de subred}}$$

$$\text{número hosts} = 2^{\text{bits de host}} - 2$$

Subred	Rango	Máscara	Dir. subred	Dir. broadcast
Contabilidad	210.53.23.0-63	255.255.255.192	210.53.23.0	210.53.23.63
I+D	210.53.23.64-127	255.255.255.192	210.53.23.64	210.53.23.127
Marketing	210.53.23.128-191	255.255.255.192	210.53.23.128	210.53.23.191
Desarrollo	210.53.23.192-255	255.255.255.192	210.53.23.192	210.53.23.255

Máscaras de subred de tamaño variable

Las máscaras de subred de tamaño variable se utilizan para optimizar el uso de direcciones IP al crear subredes en una red. El método FLSM utiliza una única máscara de subred para todas las subredes en la red, lo que a menudo resulta en un desperdicio de direcciones IP. Por ejemplo, si una subred solo necesita 10 hosts, pero se asigna una máscara que permite 64 hosts, se están desperdiciando 54 direcciones IP.

La solución a este problema es VLSM, que asigna una máscara de subred óptima a cada subred en función de su número de hosts. Esto permite un uso más eficiente de las direcciones IP y reduce el desperdicio. Para utilizar VLSM, primero se deben ordenar las subredes de mayor a menor número de hosts. Luego, se puede calcular la máscara de subred óptima para cada subred utilizando el método FLSM. De esta manera, cada

subred tiene la máscara de subred adecuada y se utiliza el mínimo número posible de direcciones IP. Por ejemplo:

I+D:

- 53 hosts → 6 bits id host → 2 bits id subred
- Máscara de subred: 255.255.255.192 (para 64 direcciones IP)
- Rango de direcciones IP: 210.53.23.0-63
- Dirección de subred: 210.53.23.0
- Dirección de broadcast: 210.53.23.63

Marketing:

- 24 hosts → 5 bits id host → 3 bits id subred
- Máscara de subred: 255.255.255.224 (para 32 direcciones IP)
- Rango de direcciones IP: 210.53.23.64-95
- Dirección de subred: 210.53.23.64
- Dirección de broadcast: 210.53.23.95

Contabilidad:

- 10 hosts → 4 bits id host → 4 bits id subred
- Máscara de subred: 255.255.255.240 (para 16 direcciones IP)
- Rango de direcciones IP: 210.53.23.96-111
- Dirección de subred: 210.53.23.96
- Dirección de broadcast: 210.53.23.111

Desarrollo:

- 8 hosts → 4 bits id host → 4 bits id subred
- Máscara de subred: 255.255.255.240 (para 16 direcciones IP)
- Rango de direcciones IP: 210.53.23.112-127
- Dirección de subred: 210.53.23.112
- Dirección de broadcast: 210.53.23.127

Ejercicio 1

Queremos organizar la red de nuestra empresa, teniendo en cuenta la siguiente distribución por departamentos:

- Dpto. contabilidad: 12 ordenadores
- Dpto. I+D: 18 ordenadores

- Dpto. desarrollo: 21 ordenadores
 - Sección de Análisis: 13 ordenadores
 - Sección de Implementación: 8 ordenadores
- Dpto. marketing: 10 ordenadores
- Dpto. administración: 10 ordenadores

Disponemos de una dirección clase C: 195.35.12.0. Calcular la máscara de subred, id de red y rango de IPs de cada subred usando FLSM y VLSM.

Con FLSM: $256/5=51 \rightarrow 32 < 51 < 64 \rightarrow 5 \text{ bits host} \rightarrow 3 \text{ bits subred} \rightarrow$ Máscara: 255.255.255.224

- Contabilidad: 195.35.12.0
- I+D: 195.35.12.32
- Desarrollo: 195.35.12.64 \rightarrow Se divide en 2 subredes
 - Análisis: 195.35.12.64
 - Implementación: 195.35.12.80
- Marketing: 195.35.12.96
- Administración: 195.35.12.128

Con VLSM: ordenamos de mayor a menos y elegimos máscara óptima

- Desarrollo: 195.35.12.0-195.35.12.31 \rightarrow Máscara 255.255.255.224
 - Análisis: 195.35.12.0-195.35.12.15 \rightarrow Máscara 255.255.255.240
 - Implementación: 195.35.12.16-195.35.12.31 \rightarrow Máscara 255.255.255.240
- I+D: 195.35.12.32-195.35.12.63 \rightarrow Máscara 255.255.255.224
- Contabilidad: 195.35.12.64-195.35.12.79 \rightarrow Máscara 255.255.255.240
- Marketing: 195.35.12.80-195.35.12.95 \rightarrow Máscara 255.255.255.240
- Administración: 195.35.12.96-195.35.12.111 \rightarrow Máscara 255.255.255.240

Ejercicio 2

Queremos organizar la red de nuestra empresa, teniendo en cuenta la siguiente distribución por departamentos:

- Dpto. contabilidad: 52 ordenadores
- Dpto. I+D: 12 ordenadores
- Dpto. desarrollo: 71 ordenadores
- Dpto. marketing: 10 ordenadores
- Dpto. administración: 26 ordenadores

Disponemos de una dirección clase C: 196.89.27.0 Calcular la máscara de subred, id de red y rango de IPs de cada subred usando FLSM y VLSM.

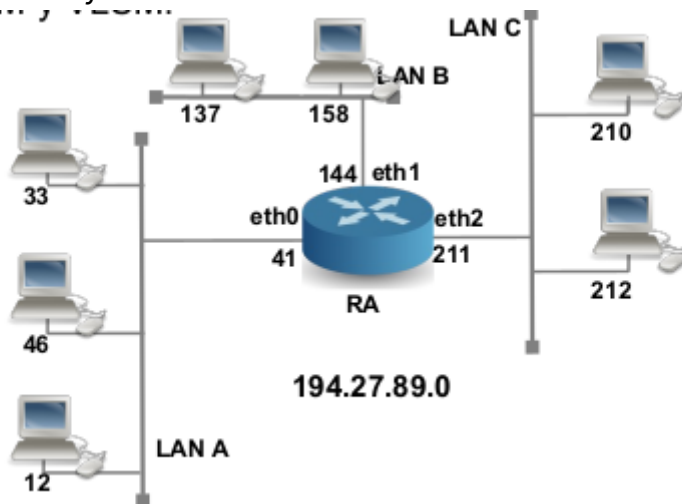
Con FLSM: Es imposible, el departamento de contabilidad y desarrollo no caben.

Con VLSM: ordenamos de mayor a menos y elegimos máscara óptima

- Desarrollo: 195.35.12.0-195.35.12.127 → Máscara 255.255.255.128
- Contabilidad: 195.35.12.128-195.35.12.191 → Máscara 255.255.255.192
- Administración: 195.35.12.192-195.35.12.223 → Máscara 255.255.255.224
- I+D: 195.35.12.224-195.35.12.239 → Máscara 255.255.255.240
- Marketing: 195.35.12.240-195.35.12.255 → Máscara 255.255.255.240

Ejercicio 3

Calcular las máscaras de subred, id subred y dirección de broadcast de subred, de A, B y C con FLSM y VLSM.



Con FLSM: $256/3=85 \rightarrow 64 < 85 < 128 \rightarrow 6$ bits host $\rightarrow 2$ bits subred \rightarrow Máscara: 255.255.255.192

- Lan A: 194.27.89.0-194.27.89.63
- Lan B: 194.27.89.128-194.27.89.192
- Lan C: 194.27.89.193-194.27.89.255

Con VLSM: ordenamos de mayor a menos y elegimos máscara óptima

- Lan A:
 - 33=00100001
 - 46=00101110
 - 12=00001100

- 41=00101010
- Máscara→11000000→.192
- Dirección de red→00000000→.0
- Dirección de broadcast→00111111→.63
- Lan B:
 - 137=10001001
 - 158=10011110
 - 144=10010000
 - Máscara→11100000→.224
 - Dirección de red→10000000→.128
 - Dirección de broadcast→10011111→.159
- Lan C:
 - 210=11010010
 - 211=11010011
 - 212=11010100
 - Máscara→11111000→.248
 - Dirección de red→11010000→.208
 - Dirección de broadcast→11010111→.215