Práctica de laboratorio: Cálculo de subredes IPv4

Información básica/Situación

La capacidad de trabajar con subredes IPv4 y de determinar la información de red y host sobre la base de una dirección IP y una máscara de subred determinadas es fundamental para **comprender la forma en que funcionan las redes IPv4.** Al tener una dirección IP y una máscara de subred específicas, podrá determinar **información adicional sobre la subred**, por ejemplo:

- · Dirección de red
- Dirección de broadcast
- Cantidad total de bits de host

 Cantidad de hosts por subred
- Rango de direcciones de host para esta subred
- Cantidad de subredes creadas

REPASO: para determinar la **dirección de red**, realice la operación **AND** binaria en la dirección IPv4 utilizando la **máscara de subred** que se proporciona. El resultado será la dirección de red.

Sugerencia: si la máscara de subred tiene el valor decimal 255 en un octeto, el resultado SIEMPRE será el valor original de ese octeto. Si la máscara de subred tiene el valor decimal 0 en un octeto, el resultado SIEMPRE será 0 para ese octeto.

Al saber esto, es posible que solo tenga que realizar una operación AND binaria en un octeto que no tenga 255 o 0 en la porción de máscara de subred.

Ejemplo:

Dirección IP 172.30.239.145 Máscara de subred 255.255.192.0

Al analizar este ejemplo, puede ver que solo tiene que realizar la operación AND binaria en el tercer octeto. El resultado de los dos primeros octetos será 172.30, debido a la máscara de subred. El resultado del cuarto octeto será 0, debido a la máscara de subred.

 Dirección IP
 172.30.239.145

 Máscara de subred
 255.255.192.0

 Resultado (red)
 172.30.?.0

Realice la operación AND binaria en el tercer octeto.

Decimal Binario 239

11101111

192 11000000

======

Resultado 192 11000000

172.30.192.0

Con este mismo ejemplo, para calcular la cantidad de hosts por red puede analizarse la máscara de subred. La máscara de subred estará representada en formato decimal punteado, como 255.255.192.0, o en formato de prefijo de red, como /18. Las direcciones IPv4 siempre tienen 32 bits. Restar la cantidad de bits utilizados para la porción de red (representada por la máscara de subred) da como resultado la cantidad de bits utilizados para los hosts.

Con el ejemplo anterior, la máscara de subred 255.255.192.0 equivale a /18 en notación de prefijo. Restar 18 bits de red de 32 bits da como resultado 14 bits para la porción de host. A partir de allí, es un cálculo simple:

2(cantidad de bits del host) - 2 = cantidad de hosts

214 = 16 384 - 2 = 16 382 hosts

1. Determine las direcciones de red y broadcast y la cantidad de bits de host y hosts para las direcciones IPv4 y los prefijos dados en la siguiente tabla.

Dirección IPv4/prefijo	Dirección de red	Dirección de broadcast	Cantidad total de bits de host	Cantidad total de hosts
192.168.100.25/28	192.168.100.16	192.168.100.31	4	24-2=14
172.30.10.130/30	172.30.10.128	172.30.10.131	2	2 ² -2=2
10.1.113.75/19	10.1.96.0	10.1.127.255	13	2 ¹³ -2=8190
198.133.219.250/24	198.133.219.0	198.133.219.255	8	2 ⁸ -2=254
128.107.14.191/22	128.107.12.0	128.107.15.255	10	2 ¹⁰ -2=1022
172.16.104.99/27	172.16.104.96	172.16.104.127	5	25-2=30

Calcular la división en subredes de la dirección IPv4

Dada una dirección IPv4, la máscara de subred original y la nueva máscara de subred, podrá determinar lo siguiente:

- Dirección de red de esta subred
- Dirección de broadcast de esta subred
- Rango de direcciones de host de esta subred
- Cantidad de subredes creadas
- Cantidad de hosts por subred

A continuación, se muestra un problema de ejemplo junto con la solución:

Dado:				
Dirección IP del <u>host</u> :	172.16.77.120			
Máscara de subred original	255.255.0.0			
Máscara de <u>subred</u> <u>nueva</u> :	255.255.240.0			
Encontrar:				
Cantidad de bits de <u>subred</u>	4			
<u>Cantidad</u> de <u>subredes</u> creadas	16			
Cantidad de bits de host por subred	12			
Cantidad de hosts por subred	4,094			
Dirección de <u>red</u> de esta <u>subred</u>	172.16.64.0			
Dirección IPv4 del primer host en esta subred	172.16.64.1			
Dirección IPv4 del último host en esta subred	172.16.79.254			
Dirección de broadcast IPv4 en esta subred	172.16.79.255			

- La máscara de subred original era 255.255.0.0 o /16. ☐ La nueva máscara de subred es 255.255.240.0 o /20.
- La diferencia resultante es 4 bits. Como se tomaron prestados 4 bits, podemos determinar que se crearon 16 subredes, ya que $2^4 = 16$.
- La nueva máscara 255.255.240.0 o /20 deja 12 bits para los hosts. Con 12 bits para los hosts, utilizamos la siguiente fórmula: $2^{12} = 4096 2 = 4094$ hosts por subred.

La operación AND binaria lo ayudará a determinar la subred de este problema, que da como resultado la red 172.16.64.0 >>> 240 11110000 77 01001101

Operación AND 64 01000000

Finalmente, necesita determinar el primer host, el último host y la dirección de broadcast para cada subred.

Un método para determinar el rango de hosts es aplicar cálculos binarios para la porción de host de la dirección. En el ejemplo, los últimos 12 bits de la dirección corresponden a la porción de host. El primer host tendría todos los bits significativos establecidos en cero y el bit menos significativo establecido en 1. El último host tendría todos los bits significativos establecidos en 1 y el menos significativo establecido en 0. En este ejemplo, la porción de host de la dirección reside en el tercero y el cuarto octetos.

Descripción	Primer octeto	Segundo octeto	Tercer octeto	Cuarto octeto	Descripción
Red/host	nnnnnnn	nnnnnnn	nnnnhhhh	hhhhhhhh	Máscara de subred
Binario	10101100	00010000	01000000	0000001	Primer host
Decimal	172	16	64	1	Primer host
Binario	10101100	00010000	01001111	11111110	Último host
Decimal	172	16	79	254	Último host
Binario	10101100	00010000	01001111	11111111	Broadcast
Decimal	172	16	79	255	Broadcast

2 Completa las tablas siguientes con las respuestas correspondientes dadas la dirección IPv4, la máscara de subred original y la nueva máscara de subred.

Problema 1:

Dado:		
Dirección IP del host:	192.168.200.139	
Máscara de subred original:	255.255.255.0	
Máscara de subred nueva:	255.255.255.224	
Encontrar:		
Cantidad de bits de subred:	3	
Cantidad de subredes creadas:	8	
Cantidad de bits de host por subred:	5	
Cantidad de hosts por subred:	30	
Dirección de red de esta subred:	192.168.200.128	
Dirección IPv4 del primer host en esta subred	192.168.200.129	
Dirección IPv4 del último host en esta subred	192.168.200.158	
Dirección de broadcast IPv4 en esta subred	192.168.200.159	

Problema 2:

Dado:		
Dirección IP del host:	10.101.99.228	
Máscara de subred original:	255.0.0.0	
Máscara de subred nueva:	255.255.128.0	
Encontrar:		
Cantidad de bits de subred:	9	
Cantidad de subredes creadas:	512	
Cantidad de bits de host por subred:	15	
Cantidad de hosts por subred:	32766	
Dirección de red de esta subred:	10.101.0.0	
Dirección IPv4 del primer host en esta subred	10.101.0.1	
Dirección IPv4 del último host en esta subred	10.101.127.254	
Dirección de broadcast IPv4 en esta subred	10.101.127.255	

Problema 3:

Dado:		
Dirección IP del host:	172.22.32.12	
Máscara de subred original:	255.255.0.0	
Máscara de subred nueva:	255.255.224.0	
Encontrar:		
Cantidad de bits de subred:	19	
Cantidad de subredes creadas:	2048	
Cantidad de bits de host por subred:	13	
Cantidad de hosts por subred:	8190	
Dirección de red de esta subred:	172.22.32.0	
Dirección IPv4 del primer host en esta subred	172.22.32.1	
Dirección IPv4 del último host en esta subred	172.22.63.254	
Dirección de broadcast IPv4 en esta subred	172.22.66.255	