

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Ingeniería de Sistemas Informáticos
Comunicaciones I

GUIA DE EJERCICIOS
VLSM

Objetivos de Aprendizaje

- Adquirir la habilidad para operar con máscaras de longitud variable.
- Adquirir la habilidad de convertir mascarar en formato CIDR a formato largo.
- Adquirir la habilidad para optimizar el uso del direccionamiento Ip, sin perder de vista la posibilidad de escala y crecimiento de una red.

Ejemplo:

Una empresa requiere para diseñar la red, de tal forma de optimizar al máximo el direccionamiento IP; permitiendo además la escalabilidad y crecimiento futuro. La empresa cuenta con una casa matriz en San José, una sucursal en San Salvador, y una en Guatemala. Las sucursales de San José y San Salvador, han sido conectadas a la red ya; y la empresa requiere que Guatemala lo haga; esta sucursal posee tres departamentos principales, Finanzas, Producción y Ventas. El departamento de Finanzas requiere 20 puntos de red. Ventas 64 y Producción requiere 300 puntos. Cada uno de estos departamentos con subredes independientes.

Solución:

Lo primero que debemos realizar, para atacar este problema es determinar, la cantidad que host a utilizar. Descartamos las sucursales de San José y San Salvador, puesto que no requieren red, y nos concentramos en Guatemala; ordenando de forma ascendente el requerimiento de host.

Producción : 300
Ventas : 64
Finanzas : 20

Puesto que 300 host supera el número máximo, que pueden utilizarse en una red clase C, optaremos por una red clase B, en cuanto a direccionamiento privado. En tal sentido utilizaremos la red: 172.16.0.0/16, donde disponemos de 16bits para asignación de direccionamiento del host.

En la tabla siguiente ordenaremos, el total de host, así como el número de bits necesarios, para poder cumplir con el requerimiento, para determinar así la netmask.

Host	No. de Bits	CIDR	Máscara (Últimos octetos)
300	9	$32-9 = 23$; /23	11111110.00000000
64	7	$32-7 = 25$; /25	11111111.10000000
20	5	$32-5 = 27$; /27	11111111.11100000

Tabla 1

Note que para la subred de 64 host, elegimos un valor mas cercano que es 128; puesto que si se eligieran 6 bits, existen 64 posiciones, donde la primera será ocupada por la dirección de red, y la última por la dirección de broadcast, por lo tanto solo quedarían 62 host disponibles y no se cumpliría con el requerimiento.

Creando las tablas de sudredes de 300 host

Note que para poder contar con un subred de 300 host, será necesario absorber dos posiciones, ya que en realidad se estarán creando redes de 510 host disponibles, ya una subred de 8 bits nos permitirá 254 host, que no nos permitirá cumplir con el requerimiento, por lo tanto es necesario un bits mas, del penúltimo octeto, para incorporarlo al direccionamiento de host. Y es precisamente, este valor el que nos dará los saltos en cuanto a las subredes.

Base: 172.16.0.0/16

No.	Sub red	Red	Broadcast	Rango disponible para host
1	172.16.0.0/23	172.16.0.0	172.16.1.255	172.16.0.1-172.16.1.254
2	172.16.2.0/23	172.16.2.0	172.16.3.255	172.16.2.1-172.16.3.254
3	172.16.4.0/23	172.16.4.0	172.16.5.255	172.16.4.1-172.16.5.254
4	172.16.6.0/23	172.16.6.0	172.16.7.255	172.16.6.1-172.16.7.254
N

Tabla 2

Ahora, como con la primera sub red, es suficiente para cumplir con el requerimiento del departamento de producción; entonces la siguiente subred, la podemos sub dividir nuevamente para obtener la sub red de ventas de 64 host.

Creando las tablas de subredes de 64 host

Realizamos esta acción a partir de la subred 2 de la Tabla 2. Tenga en cuenta que como esta red, es mas pequeña de 254, los saltos en las subredes, ya no se darán en el penúltimo octeto si no en el último.

Base : 172.16.2.0/23

No.	Sub red	Red	Broadcast	Rango disponible para host
1	172.16.2.0/25	172.16.2.0	172.16.2.127	172.16.2.1-172.16.2.126
2	172.16.2.128/25	172.16.2.128	172.16.2.255	172.16.2.129-172.16.2.254
3	172.16.3.0/25	172.16.3.0	172.16.3.127	172.16.3.1-172.16.3.126
4	172.16.3.128/25	172.16.3.128	172.16.3.255	172.16.3.129-172.16.3.254

Tabla 3

Vea que la red 172.16.2.0/23, nos permitido crear 4 subredes de 126 host disponibles. Note que los saltos en esta subredes son de 128 cada una.

Creando la tablas de subredes de 20 host

A partir de la Tabla 3, tomamos la subred numero 2, y la convertimos en nuestra red base, para dividirla en subredes mas pequeñas.

Base : 172.16.2.128/25

No.	Sub red	Red	Broadcast	Rango disponible para host
1	172.16.2.128/27	172.16.2.128	172.16.2.159	172.16.2.129-172.16.2.158
2	172.16.2.160/27	172.16.2.160	172.16.2.191	172.16.2.161-172.16.2.190
3	172.16.2.192/27	172.16.2.192	172.16.2.223	172.16.2.193-172.16.2.222
4	172.16.3.224/27	172.16.2.224	172.16.2.255	172.16.2.225-172.16.2.254

Tabla 4

Calculo de la máscara:

Para hacer el cálculo de la máscara a formato decimal, lo realizaremos, sumando los valores binarios según la posición en el octetos equivalentes a la máscara de red; es decir únicamente las posiciones donde el valor sea 1; a partir de la tabla siguiente:

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Entonces para determinar la primera máscara larga, del valor buscado en la red de 300 host, nos concentraremos en el penúltimo octeto el cual comparte red y host; de tal suerte de que tendremos en 1 binario la sección de la red y 0 binario la de host, como tenemos un /23, esto nos indica que tomamos un bits de este octeto para host, teniendo entonces.

Penúltimo octeto red 300 host /23

1	1	1	1	1	1	1	0
128	64	32	16	8	4	2	1

Descartamos los valores con cero, y sumamos los uno.

$$128+64+32+16+8+4+2 = 254$$

Es decir una máscara larga: **255.255.254.0**

Ultimo octeto red 64 host /25

1	0	0	0	0	0	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1

Descartamos los valores con cero, y sumamos los uno.

$$128 = 128$$

Es decir una máscara larga: **255.255.255.128**

Ultimo octeto red 64 host /27

1	1	1	0	0	0	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1

Descartamos los valores con cero, y sumamos los uno.

$$128+64+32 = 224$$

Es decir una máscara larga: **255.255.255.224**

La opción mas simple, será ponerlo en una calculadora para convertir de binario a decimal.

Respuesta final:

	Subred	Mascara
Producción (300 host)	172.16.0.0/23	255.255.254.0
Ventas (64 host)	172.16.2.0/25	255.255.255.128
Finanzas (20 host)	172.16.2.128/27	255.255.255.224

Ejercicios Propuesto

Indicaciones:

Resuelva a continuación los ejercicios que se le plantean. Determine el tipo de red(A, B,C) más idóneo a utilizar en función del número de host requeridos. Determine las subredes, en formato subred/bits, así como el valor de la máscara de red en formato largo.

Ejercicio 1:

Una empresa requiere implementar una red en sus instalaciones, de tal manera que todos sus departamentos operen de forma eficiente a través de ella. Cuenta con una Sala de Ventas con 8 puntos de Atención, Una área de atención al cliente con 12 escritorios de atención, Una área de finanzas con 14 empleados. Además requiere de una red Wifi, para visitas que no supere los 64 usuarios conectados.

Ejercicio 2:

Una institución de gobierno requiere desplegar una red, de una oficina nueva que se ha creado. Requiere una subred de 700 host, para empleados, una subred de 128 host para vigilancia y seguridad, una sub red de 254 host para servicios de Wifi.

Ejercicio 3:

Una institución privada, recién ha creado una nueva dependencia, para la cual ha construido oficinas en las tres zonas principales del país. Dichas oficinas dispondrán de una red, que dependerá de servicios centrales, tanto a nivel de datos como de comunicación. Para ello requiere la implementación de una red donde cada oficina tenga capacidad de conectar a 1500 empleados. En cada oficina se contará además con una red WiFi segura con capacidad para 2500 usuarios. Se requiere además un subred utilizada para las comunicaciones de voz, con capacidad para 2000 teléfonos. Así como un enlace, entre cada oficina y la sede central.

Ejercicio 4:

Una institución educativa requiere implementar una nueva red, para brindar servicios a estudiantes, docentes y personal administrativo. Cuenta con planta docente de 750, a los cuales deberá brindarles conexión cableada, así como telefonía IP y capacidad WiFi. De la misma forma cuenta con 250 empleados administrativos, a los que deberá brindarles conexión cableada y telefonía IP y capacidad WiFi. Para los estudiantes, se ha calculado que en las horas de mayor afluencia estudiantil al campus, se cuenta con un total de 4000 estudiantes que hacen uso de la red WiFi a través de diferentes dispositivos; donde en promedio cada estudiante cuenta con al menos un smartphone y el 25% de ellos también cuenta con una computadora portátil. En esta red se requiere en todo momento brindar capacidad de itinerancia a los usuarios.