



SUB REDES CLASE "C"

1 OBJETIVO

La clase de hoy tiene como objetivo extender el conocimiento adquirido hasta el momento sobre subredes, abordando ahora las de clase "C". Estudiaremos la problemática de las mismas teniendo en cuenta que la forma más clara, sencilla de hacerlo es mediante la interpretación binaria. Para obtener los mejores resultados en el aprendizaje de este tema es que se recomienda previamente repaso del sistema de numeración binaria.

2 INTRODUCCIÓN

Cuando en el capítulo pasado estudiamos la problemática de la subdivisión de las redes clase A y B, o mejor dicho, las subredes clases A y B, mediante la técnica de tomar prestados bits del octeto adyacente, quedó claramente expuesto que la subdivisión de este tipo de redes, permite una gran flexibilidad y amplitud de posibilidades. La red B por ejemplo podría ser subdividida en 256 subredes de 254 hosts.

Pero la solución aplicada hasta el momento no es transportable directamente hacia la Clase C, que por otro lado es una de las más populares en el mercado minorista de las redes. Es decir que este nuevo desafío, el de subdividir una red Clase C, nos plantea nuevos obstáculos, y estos son los que analizaremos a continuación.

3 MASCARAS DE SUB RED CLASE C

Cuando estudiamos las mascararas de sub red clase A y B, vimos que las mismas son las que determinan como se utilizaran las direcciones IP.

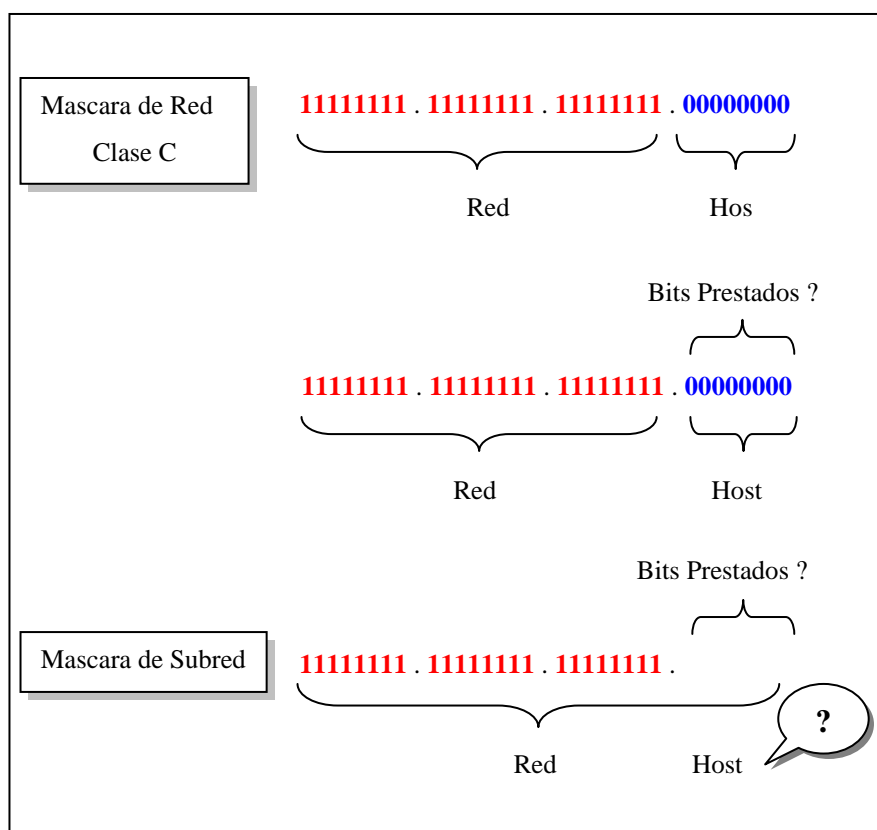
Un ejemplo de esto sería: una dirección red, a la cual luego de interpretar su primer octeto deducimos que pertenece a una red clase B y que su máscara es 255.255.0.0. En este caso podríamos, si fuese necesario, tomar el tercer octeto para designar las subredes (256), y el último octeto nos quedaría para la identificación de los hosts (254).

Pero que ocurriría si siguiendo con este razonamiento, tratamos de aplicar el mismo procedimiento a una dirección de red clase C, por ejemplo 200.10.20.0.

El primero paso sería la interpretación del primer octeto de dicha dirección para determinar la clase a cual pertenece, como resultado de esto deberíamos concluir que se trata de una red clase C, y que por lo tanto su máscara debería ser 255.255.255.0, esto significa que los tres primeros octetos están siendo utilizados para la identificación de la red y el cuarto es para numerar los hosts. Ahora si continuamos con la técnica de pedir prestados ocho bits al octeto adyacente, nos encontraríamos con un problema, no tendríamos bits disponibles para designar hosts.



Red decimal	200	10	20	0
Red binario	11001000	00001010	00010100	00000000
Máscara decimal	255	255	255	0
Máscara binario	11111111	11111111	11111111	00000000



Evidentemente esta técnica no puede ser utilizada exactamente como lo veníamos haciendo. La solución entonces será pedir prestada sólo una porción del octeto y no el octeto completo como lo veníamos haciendo hasta el momento. De esta forma solo utilizaremos los bits que necesitamos para designar las redes y los restantes para identificar a los hosts.



Veamos un ejemplo: Si la porción del último octeto elegida para designar las redes fuese un sólo un bit (se comienza a contar por el primer bit adyacente al octeto que identifica a la red) la máscara resultante, vista en notación binaria, debería ser:

11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000

Dicha máscara surge entonces, tal cual lo veníamos haciendo con las sub redes A y B, de asignar 1 (unos) en la parte de la máscara correspondiente a la identificación de la red, y 0 (ceros) en la que se corresponde a los hosts.

Al analizar octetos completos, seguramente la notación decimal de las máscaras es mucho más rápida, sencilla y amigable pues basta con recordar dos números (el 255 y el 0), pero a la hora de realizar la subdivisión de un octeto, es decir al trabajar con octetos parciales, la cantidad de números y representaciones que deberíamos tener presente sería mucho mayor, y por otro lado, todos sabemos que las cosas aprendidas de memoria no nos permiten razonar, y se esfuman rápidamente.

Máscara binario	11111111	11111111	11111111	10000000
Máscara decimal	255	255	255	128

Si seguimos aplicando esta metodología de pedir bits prestados de a uno a la vez, debemos recordar que estos nuevos se incorporarán a los anteriores, y que su valor binario deberá ser 1. Por lo tanto decimos que, las máscaras de sub redes resultantes tendrán valores que serán la suma de los bits prestados, tal como muestra en la siguiente tabla.

Último Octeto		
Bit prestados	Máscara binario	Máscara decimal
1	10000000	128
2	11000000	192
3	11100000	224
4	11110000	240
5	11111000	248
6	11111100	252



Bien, ahora que ya estamos en condiciones de calcular las mascararas de sub red, debemos dedicarnos a comprender su significado.

Por ejemplo, si tomamos 1 bit prestado estaremos utilizando este bit para identificar redes y los 7 restantes para numerar a los hosts, pero ¿Cuántas redes y cuantos hosts significa esto?

En este ejemplo la interpretación de la cantidad de sub redes resultará bastante sencilla. Para trabajarlo en binario, solo tenemos que utilizar la base binaria representada por el número 2, la cual elevaremos a la potencia de un número n que representa la cantidad de bits con valor uno (1) dedicados a identificar la porción de red y el resultado obtenido será la cantidad de sub redes.

$$2^n = \text{Cantidad de subredes}$$

Bits encendidos

Base

Ultimo Octeto			
Bit prestados	Mascara binario	Mascara decimal	Cantidad de sub redes
1	10000000	128	$2^1 = 2$
2	11000000	192	$2^2 = 4$
3	11100000	224	$2^3 = 8$
4	11110000	240	$2^4 = 16$
5	11111000	248	$2^5 = 32$
6	11111100	252	$2^6 = 64$

Con respecto a la cantidad de hosts que serán posibles de numerar, la metodología a utilizar es similar a la antes descripta, la variante es que la potencia n ahora será la cantidad de bits dedicados a numerar hosts.

Con estas premisas claras, y siguiendo con nuestro ejemplo, ahora podremos decir que nuestra mascara de sub red 255.255.255.128 puede dividir a nuestra red padre en 2 sub redes con 128 hosts cada una de ellas.



Con las cantidades de redes y host disponibles resueltos, ahora se abre un nuevo interrogante, nos queda por saber cuales son los números que identifican a las sub redes y cuales los de broadcast.

4 DIRECCIONES DE SUB RED

Las direcciones de sub red clase A y B que estudiamos anteriormente poseen un octeto completo para enumerar la sub red, pero en las de clase C sólo tenemos disponibles los bits asignados para numerar hosts, razón por la cual también serán utilizados para numerar a la red y al broadcast.

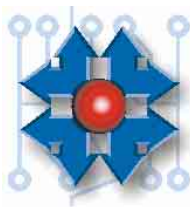
Si volvemos a nuestro ejemplo anterior de 2 sub redes, ahora tendremos que decir que cada una de ellas podrá tener 126 hosts, ya que dos de ellas estarán reservadas, una para la red y la otra para el broadcast. De esta forma podemos decir que la cantidad de hosts dentro de una sub red clase C, se puede determinar de la siguiente forma.

$$2^n - 2 = \text{Cantidad de Host}$$

Diagram illustrating the formula for calculating the number of hosts in a Class C subnet. The formula is $2^n - 2 = \text{Cantidad de Host}$. Annotations include: "Bits dedicados a hosts" pointing to the exponent n , "Números reservados para la red y broadcast" pointing to the subtraction of 2, and "Base" pointing to the base 2.

Por lo tanto si analizamos nuevamente el último octeto de nuestra mascara de sub red, nos proporcionara los siguientes datos.

Ultimo Octeto				
Bits prestados	Mascara (binario)	Mascara (decimal)	Cantidad de sub redes	Cantidad de hosts
1	10000000	128	$2^1 = 2$	$2^7 - 2 = 126$
2	11000000	192	$2^2 = 4$	$2^6 - 2 = 62$
3	11100000	224	$2^3 = 8$	$2^5 - 2 = 30$
4	11110000	240	$2^4 = 16$	$2^4 - 2 = 14$
5	11111000	248	$2^5 = 32$	$2^3 - 2 = 6$
6	11111100	252	$2^6 = 64$	$2^2 - 2 = 2$



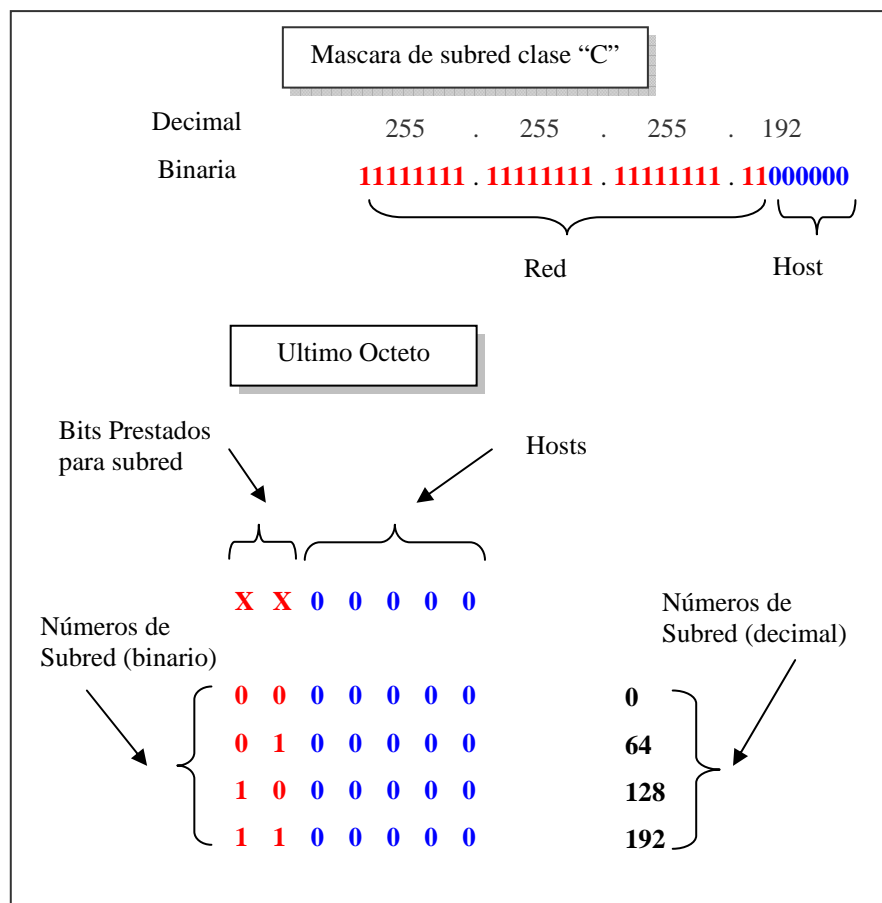
El próximo paso es saber como obtener las direcciones IP de nuestras sub redes, para ello a continuación describimos los pasos a seguir como procedimiento a utilizar:

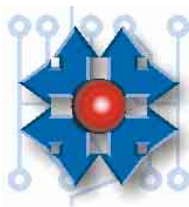
- En el último octeto, determinar cuantos bits se tomaran prestados.
- Luego pasar todos los bits de host a cero (0).
 - Ya que vamos a calcular sólo las sub redes, debemos recordar entonces que toda la porción destinada a los host deberá permanecer en cero (0).
- Realizar todas las combinaciones posibles con estos bits disponibles para redes.
- Los resultados de estas combinaciones serán los números que identificaran a nuestras sub redes.
- Por último se convertirán los resultados obtenidos a números decimales.

Para poner en práctica lo dicho, analicemos el siguiente ejemplo:

○ Dirección de Red: 200. 10. 20. 0

○ Mascara de sub red: 255.255.255.192





De aquí entonces podemos decir que las sub redes resultantes son las siguientes:

- 200.10.20.0
- 200.10.20.64
- 200.10.20.128
- 200.10.20.192

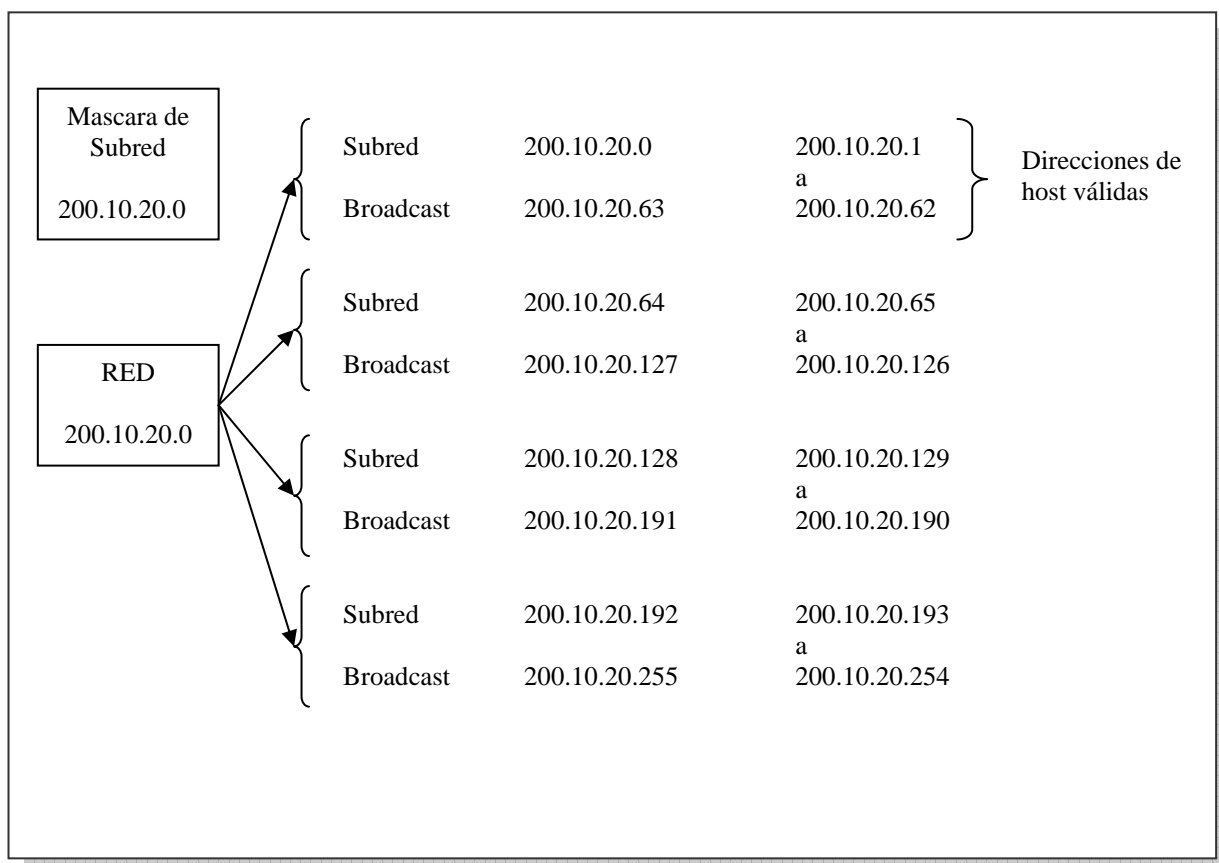
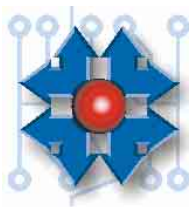
Los broadcast también son fáciles de calcular, lo único que debemos hacer es tomar nuevamente nuestras sub redes, ponerles en uno (1) todos los bits correspondientes a hosts (igual que en la redes comunes), y finalmente convertir estos valores a numeración decimal.

Bits Prestados para subred		Hosts		Números de Broadcast (decimal)	
Números de Broadcast (binario)					
0 0	1 1 1 1 1 1		63		
0 1	1 1 1 1 1 1		127		
1 0	1 1 1 1 1 1		191		
1 1	1 1 1 1 1 1		255		

Por consiguiente nuestros broadcast quedaran definidos, e implícitamente también nuestros host, ya que únicamente podrán adoptar los números libres entre la dirección de sub red y el broadcast de la misma.

Otra posibilidad sería tomar la parte de host de una sub red determinada y realizar todas las combinaciones posibles, excepto la combinación que representa a su red (000000) y la correspondiente a su broadcast (111111), por último debemos convertir estos resultados a numeración decimal.

En la próxima tabla quedan claramente definidas las direcciones IP pertenecientes a las sub redes, broadcast y host de acuerdo a las premisas que hemos estudiado.



5 HISTORIA Y ORIGEN

Las sub redes en todas sus clases nacen debido a un estudio realizado para determinar la cantidad de redes disponibles (restantes) a ser asignadas, como resultado el IETF da comienzo a un proyecto para corregir una serie de futuros inconvenientes producidos por:

- Rápido agotamiento de direcciones IP clase B, sistema de asignación ineficiente de las mismas producido por el desperdicio de hosts.
- Mismo problema en redes clase C, siendo pequeñas para organizaciones grandes y grandes para las pequeñas.
- Futuro agotamiento de direcciones IP debido a los 32 que utiliza el sistema.
- Tablas de rutas en los Router con poco espacio



Como respuesta a estos problemas un grupo de trabajo de la IETF y bajo la denominación RFC 1517 al 1520 implementa el sistema **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing – ruteo entre dominios sin clase) para paliar los inconvenientes antedichos y hasta que se diseñe un nuevo sistema que solucione todo definitivamente (hoy conocido como IPv6).

Al CIDR se lo conoce también con otros términos tales como **Super Net** (Súper Red) o **Class-less IP** (IP sin clase), esto consiste en nuevo sistema de numeración de direcciones IP que ya no utiliza la mascara predeterminada que la caracteriza y por lo tanto no se la puede clasificar.

Esto significa que podemos utilizar una mascara de sub red que se extienda a la porción de host y así utilizarla como sub red.

Paralelamente también se implementó un nuevo tipo de notación para el conjunto de direcciones IP y mascara, este cosiste en la eliminación de la mascara de sub red y en su reemplazo se agrega una barra (/) seguida por la cantidad de bits que contiene la mascara, tal como vemos en la próxima tabla.

Clasificación de red	Notación IP común	Notación IP CIDR
Clase A	IP 255.0.0.0	IP /8
Clase B	IP 255.255.0.0	IP /16
Clase C	IP 255.255.255.0	IP /24

De la misma forma podemos expresar la sub red 198.10.30.0 /29, lo que sería igual a 198.10.30.0 255.255.255.248.

NOTAS

[illegible]

**CUESTIONARIO CAPITULO 12**

1.- ¿Hasta cuantos bits podría tomar prestados en una sub red Clase "C" y cual es la causa?

2.- Con una mascara de sub red 255.255.255.240 ¿Cuántas sub redes puedo obtener?

3.- Con una mascara de sub red 255.255.255.240 ¿Cuántos host por red puedo obtener?

4.- ¿Hallar la mascara de sub red que provea de 14 host por sub red?

5.- Teniendo una mascara de sub red 255.255.255.240 ¿Cual es la dirección IP de broadcast perteneciente a la segunda sub red?
