

Introducción a Redes

Módulo 2

Máscara de red

Máscara de red

Las direcciones IP además de identificar un dispositivo de red contienen otro tipo de información, que es la red o subred de pertenencia.

Redes lógicas

Como se desarrollo anteriormente, las redes se estructuran a nivel físico y a nivel lógico:

- A **nivel físico** los hosts se organizan en **segmentos de red**, de forma jerárquica, en malla o estrella.
- A **nivel lógico** los hosts se agrupan en lo que se denomina '**red lógica**'.

Una porción de la dirección IP representa la red lógica, mientras que la porción restante representa una id de red única para cada host dentro de la red.



Pongamos el siguiente ejemplo:



192.168.1.5



10.20.30.5



192.168.1.66



10.20.30.18

Hay dos hosts cuyas direcciones IP son **192.168.1.5** y **192.168.1.66**, ambas tienen algo en común, sus primeros 3 octetos son iguales y lo mismo pasa con los otros dos hosts.

Esto nos da la idea que los hosts se agrupan de alguna forma, esos **grupos** son las **redes lógicas**, una red es la **192.168.1.xxx** y la otra es la **10.20.30.xxx**.

Entonces, para que los hosts puedan comunicarse deben estar dentro del mismo segmento de red a nivel lógico.

Máscara de red

Las direcciones IP están formadas por 4 octetos de 8 bits cada uno, en total 32 bits. Una cantidad de estos bits representan la red, mientras que el resto representan las ID para asignar a los hosts, y en este punto es donde entra el concepto de **máscara de red**.

Cuando se configura un host se le deben indicar estos dos datos, IP y Máscara:

- **IP:** 192.168.1.100
- **MÁSCARA:** 255.255.255.0

La máscara de red es la cantidad de bits que podemos utilizar de los 32 de una dirección IP para crear una red.

Máscara 255.255.255.0

Máscara dec.	255	255	255	0
Máscara bin.	11111111	11111111	11111111	00000000

Todos los bits en 1 están reservados para formar redes, los bits en 0 están reservados para asignar ID de hosts.

Con una máscara 255.255.255.0 puedo usar los números del 0 al 255 para crear una red con los bits asignados a red.

Máscara 255.255.255.0

Máscara dec.	255	255	255	0
Máscara bin.	11111111	11111111	11111111	00000000
Red decimal	192	168	1	0
Red binario	11000000	11000000	00000001	00000000
Red decimal	10	20	30	0
Red binario	00001010	00010100	00011110	00000000
Red decimal	192	168	0	0
Red binario	11000000	11000000	00000000	00000000

Usamos cualquier combinación numérica, ya sea binaria o decimal, de los octetos definidos para crear una red lógica, cada host tendrá en común esta combinación, se diferenciarán por su ID de red.

Considerando que disponemos de 3 octetos cuyas combinaciones determinan la red podemos calcular cuántas redes se pueden crear:

$$256 \times 256 \times 256 = 256^3 = 16777216$$

Recordemos que con 8 bits podemos formar hasta 256 números que van del 0 al 255.



Máscara 255.255.0.0

Redes posibles: $256 \times 256 = 256^2 = 65536$

Máscara dec.	255	255	0	0
Máscara bin.	11111111	11111111	00000000	00000000
Red decimal	25	30	0	0
Red binario	00011001	00011110	00000000	00000000
Red decimal	10	0	0	0
Red binario	00001010	00000000	00000000	00000000
Red decimal	192	168	0	0
Red binario	11000000	11000000	00000000	00000000

Máscara 255.0.0.0**Redes posibles: 256**

Máscara dec.	255	0	0	0
Máscara bin.	11111111	00000000	00000000	00000000
Red decimal	10	0	0	0
Red binario	00001010	00000000	00000000	00000000
Red decimal	200	0	0	0
Red binario	11001000	00000000	00000000	00000000
Red decimal	192	0	0	0
Red binario	11000000	00000	00000000	00000000



División por clases y concepto de red

En las primeras etapas del desarrollo del Protocolo de Internet, los administradores de Internet interpretaban las direcciones IP en dos partes, los primeros 8 bits para designar la dirección de red y el resto para individualizar la computadora dentro de la red.

Esto quiere decir que, **en esos primeros tiempos la máscara utilizada era la '255.0.0.0'**, el primer octeto definía la red, mientras que los 3 restantes eran para asignar a host.

A simple vista podemos observar las características de esta máscara:

- Permite pocas redes.
- Permite millones de hosts por red.

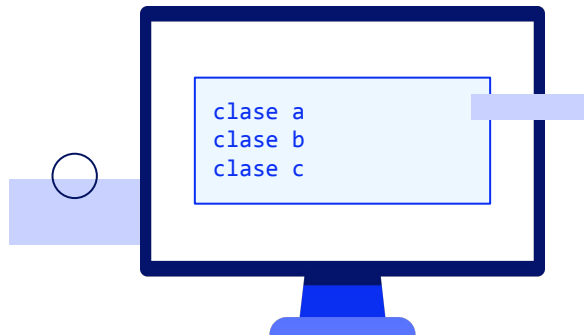
Este método pronto probó ser inadecuado, cuando se comenzaron a agregar nuevas redes a las ya asignadas en la naciente infraestructura de internet y redes extensas.

En 1981 el direccionamiento internet fue revisado y se introdujo la **arquitectura de clases (classful network architecture)**.

En esta arquitectura hay **3 clases de direcciones IP** que una organización puede recibir de parte de la *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)*:

- Clase A.
- Clase B.
- Clase C.

La internet y su infraestructura está regulada, existen organizaciones que se encargan de esto y, por ejemplo, determinan los rangos de direcciones IP que los que un ISP pueden disponer para sus clientes.



Las clases entonces se organizan de acuerdo a la cantidad de bits asignados para cada red:

- **clase A** 255.0.0.0 (11111111.00000000.00000000.00000000)
- **clase B** 255.255.0.0 (11111111.11111111.00000000.00000000)
- **clase C** 255.255.255.0 (11111111.11111111.11111111.00000000)

Pero esto no significa que se puedan utilizar todas las combinaciones posibles, **cada clase supone un rango**, donde este termina comienza la siguiente clase, y esto está determinado por una cantidad de bits del primer octeto de la máscara de red que se contabilizan de izquierda a derecha y luego se suman.



Red de clase A

En una red de **clase A** se asigna el primer octeto para identificar la red, reservándose ningún bit para establecer el rango que comienza desde el 0 y el rango utilizable va desde el **1.0.0.0** al **127.0.0.0** pudiéndose crear hasta 126 redes.

Las redes que comienzan con 0 son reservadas.

máscara	255.0.0.0	11111111.00000000.00000000.00000000
bits reservados	0.0.0.0	00000000

Red de clase B

En una red de **clase B**, se asignan los dos primeros octetos para identificar la red. Se utiliza para las redes de tamaño mediano. Un buen ejemplo es un campus grande de la universidad. Las direcciones del IP con un primer octeto a partir del 128 al 191 son parte de esta clase.

Para esta clase se reserva 1 bit para determinar donde comienza el rango, el valor de dicho bit en decimal es '128', nótese que este bit no solo determina dónde comienza la clase sino también donde termina la clase anterior (Clase A 1.0.0.0 - 127.0.0.0).

máscara	255.255.0.0	11111111.11111111.00000000.00000000
bits reservados	128.0.0.0	10000000

El rango de esta clase es **128.0.0.0 - 191.255.0.0**

.

Red de clase C

Las direcciones de la **clase C** se utilizan comúnmente para los negocios pequeños a mediados de tamaño, las redes de esta clase son las que se usan típicamente en las redes LAN.

Esta clase toma 3 octetos para determinar las redes y dos bits del primer octeto de la máscara para definir el rango. Existen más clases (D y E) para fines específicos.

máscara	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
bits reservados	192.0.0.0	11000000

El rango de esta red comprende desde **192.0.0.0 - 223.255.255.0**.



Redes sin clases: CIDR

El **diseño de redes de clases (*classful*)** sirvió durante la expansión de internet, sin embargo **este diseño no era escalable y frente a una gran expansión de las redes en la década de los noventa, dejó de tener sentido**, pues era poco eficiente y no permitía hacer una mejor distribución. Por eso, el sistema de espacio de direcciones de clases **fue reemplazado por una arquitectura de redes sin clases *Classless Inter-Domain Routing* o CIDR** en el año 1993.

CIDR está basada en redes de longitud de máscara de subred variable (*variable-length subnet masking VLSM*), lo que permite asignar redes de longitud de prefijo arbitrario, permitiendo una distribución de direcciones más fina y granulada, calculando las direcciones necesarias y "desperdiciando" las mínimas posibles.

Cuando determinamos una IP también indicamos su máscara:

Dirección IP: 192.168.1.52

Máscara de red: 255.255.255.0

Con el diseño de redes CIDR, en lugar de representar una máscara a partir del valor decimal de cada uno de sus octetos, lo hacemos indicando la cantidad de bits que se usan para la máscara:

- La máscara 255.255.255.0 usa 8 bits por octeto, por lo tanto 24 bits.
- La máscara 255.255.0.0 usa en total 16 bits.
- La máscara 255.0.0.0 8 bits.

Considerando lo anterior:

192.168.1.8/255.255.255.0 = 192.168.1.8/24

El '/24' nos está diciendo que de izquierda a derecha se tomaron 24 bits para la máscara:

11111111.11111111.11111111.00000000

Lo que representa 255.255.255.0.

Las redes sin clases son mucho más eficientes, porque en lugar de limitarnos por la clasificación, agrandamos o reducimos la máscara en función de los bits que utiliza, ajustando la cantidad de hosts que cada red puede permitir. **Este sistema es el que se usa en grandes redes como las MAN o las WAN, básicamente internet.**

Una máscara no está limitada a 8, 16 o 24 bits. El diseño CIDR utiliza cualquier cantidad de bits que nos permiten crear máscaras que permitan mayor cantidad de redes o mayor cantidad de hosts por red.

Las máscaras, ya sea su diseño con o sin clases, determinan las redes y además **nos permiten organizar estas redes en segmentos más**

pequeños denominados subredes, lo que nos ofrece una mejor organización de la red y una forma más eficiente de entrega de información que evita problemas como saturaciones o cuellos de botella en una red.

Este concepto de clases y sin clases determinan un método, una manera de distribuir y organizar las direcciones IP en grandes infraestructuras como internet, y a éstas las podemos definir como redes públicas o de gran masividad. Las redes pequeñas que no forman parte de estas infraestructuras como las redes LAN o privadas, pueden usar cualquier formato; la clasificación no impone una limitante técnica, la organización por CIDR tampoco, sólo son formas de organización.

**¡Sigamos
trabajando!**