







**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

SESIÓN 08:

DIRECCIONAMIENTO IP VERSION 4





I

OBJETIVOS

-  Nombrar las cinco clases distintas de direcciones IP
-  Describir las características y el uso de las distintas clases de dirección IP
-  Identificar la clase de una dirección IP según el número de red
-  Determinar cuál de las partes (octetos) de una dirección IP es el ID de red y cuál es el ID de host
-  Identificar las direcciones de host IP válidas y no válidas basándose en las normas de direccionamiento IP
-  Definir el intervalo de direcciones y máscaras de subred por defecto para cada clase

II

TEMAS A TRATAR

-  Clases de direcciones IP
-  Características de las direcciones IP
-  Direcciones IP como números decimales
-  Máscara de subred

III

MARCO TEÓRICO

Introducción

Las direcciones IP se usan para identificar de forma exclusiva a las redes y hosts (computadores e impresoras) TCP/IP individuales en sus redes para que los dispositivos se puedan comunicar. Las estaciones de trabajo y los servidores de una red TCP/IP se denominan "HOSTS" y cada uno de ellos tiene una dirección IP exclusiva, denominada dirección "HOST". TCP/IP es el protocolo que se utiliza más ampliamente a nivel mundial. Internet o la World Wide Web usan sólo

direccionamiento IP. Para que un host pueda acceder a Internet, debe tener una dirección IP.

En su forma básica, la dirección IP se divide en dos partes: una dirección de red y una dirección de host. El Internet Network Information Center (InterNIC) Centro de Informaciones de la Red de Internet asigna la parte de red de la dirección IP a una empresa u organización. Los routers usan la dirección IP para desplazar paquetes de datos entre redes. Las direcciones IP tienen una longitud de 32 bits (con la versión actual IPv4) y se dividen en 4 octetos de 8 bits cada uno. Operan en la capa de red, la Capa 3 del modelo OSI, (la capa de internetwork del modelo TCP/IP) y son asignadas de forma estática (manualmente) por un administrador de red o de forma dinámica (automáticamente) por un Servidor de Protocolo de configuración dinámica del host (DHCP). La dirección IP de una estación de trabajo (host) es una "dirección lógica", lo que significa que se puede modificar. La dirección MAC de la estación de trabajo es una "dirección física" de 48 bits que se graba en el NIC y que no se puede modificar a menos que se reemplace la NIC. La combinación de la dirección IP lógica y de la dirección MAC física ayuda a enrutar paquetes hacia el destino correcto.

Clases de direcciones IP

Hay tres clases de direcciones IP que una organización puede recibir de parte del Registro Americano de Números de Internet (ARIN) (o ISP de la organización): Clase A, B y C. En la actualidad, ARIN reserva las direcciones Clase A para los gobiernos de todo el mundo (aunque en el pasado se le hayan otorgado a empresas de gran envergadura como, por ejemplo, Hewlett Packard) y las direcciones Clase B para las medianas empresas. Se otorgan direcciones Clase C para todos los demás solicitantes

Clase A

El primer bit de una dirección clase "A" siempre es un cero, lo que significa que el Bit de primer nivel (HOB) o bit 128 no se puede usar. Un ejemplo de una dirección IP Clase A es 124.95.44.15. El primer octeto, 124, identifica el número de red asignado por ARIN. Los administradores internos de la red asignan los 24 bits restantes. Una manera fácil de reconocer si un dispositivo forma parte de una red Clase A es verificar el primer octeto de su dirección IP, cuyo valor debe estar entre 0 y 126. (127 *comienza* con un bit 0, pero está reservado para fines especiales).

Todas las direcciones IP Clase A utilizan solamente los primeros 8 bits para identificar la parte de red de la dirección. Los tres octetos restantes se pueden utilizar para la parte de host de la dirección. A cada una de las redes que utilizan una dirección IP Clase A se les pueden asignar hasta 2^{24} (menos 2), o 16.777.214 direcciones IP posibles para los dispositivos que están conectados a la red.

Clase B

Los primeros 2 bits de una dirección Clase B siempre son 10 (uno y cero). Un ejemplo de una dirección IP Clase B es 151.10.13.28. Los dos primeros octetos identifican el número de red asignado por ARIN. Los administradores internos de la red asignan los 16 bits restantes. Una manera fácil de reconocer si un dispositivo forma parte de una red Clase B es verificar el primer octeto de su dirección IP. Las direcciones IP Clase B siempre tienen valores que van del 128 al 191 en su primer octeto.

Todas las direcciones IP Clase B utilizan los primeros 16 bits para identificar la parte de red de la dirección. Los dos octetos restantes de la dirección IP se encuentran reservados para la porción del host de la dirección. Cada red que usa un esquema de direccionamiento IP Clase B puede tener asignadas hasta 2 a la 16ta potencia (2^{16}) (menos 2 otra vez), o 65.534 direcciones IP posibles a dispositivos conectados a su red.

Clase C

Los 3 primeros bits de una dirección Clase C siempre son 110 (uno, uno y cero). Un ejemplo de dirección IP Clase C es 201.110.213.28. Los tres primeros octetos identifican el número de red asignado por ARIN. Los administradores internos de la red asignan los 8 bits restantes. Una manera fácil de reconocer si un dispositivo forma parte de una red Clase C es verificar el primer octeto de su dirección IP. Las direcciones IP Clase C siempre tienen valores que van del 192 al 223 en su primer octeto.

Todas las direcciones IP Clase C utilizan los primeros 24 bits para identificar la porción de red de la dirección. Sólo se puede utilizar el último octeto de una dirección IP Clase C para la parte de la dirección que corresponde al host. A cada una de las redes que utilizan una dirección IP Clase C se les pueden asignar hasta 28 (menos 2), o 254, direcciones IP posibles para los dispositivos que están conectados a la red.

Nota: La dirección 127 Clase A no se puede utilizar y está reservada para funciones de evaluación del loop de prueba y diagnóstico.

Direcciones IP como números decimales

Las direcciones IP identifican un dispositivo en una red y la red a la cual se encuentra conectado. Para que sean más fáciles de recordar, las direcciones IP se escriben generalmente con notación decimal punteada. Por lo tanto, las direcciones IP se componen de 4 números decimales separados por puntos. Un ejemplo es la dirección 166.122.23.130. Recuerde que un número decimal es un número de base 10, del tipo que utilizamos diariamente.

Máscara de subred

La máscara de subred (término formal: prefijo de red extendida), no es una dirección, sin embargo determina qué parte de la dirección IP corresponde al campo de red y qué parte corresponde al campo de host. Una máscara de subred tiene una longitud de 32 bits y tiene 4 octetos, al igual que la dirección IP.

Para determinar la máscara de subred para una dirección IP de subred particular, siga estos pasos:

- (1) Exprese la dirección IP de subred en forma binaria.
- (2) Cambie la porción de red y subred de la dirección por todos unos.
- (3) Cambie la porción del host de la dirección por todos ceros.
- (4) Como último paso, convierta la expresión en números binarios nuevamente a la notación decimal punteada.

Nota: El prefijo de red extendida incluye el número de red clase A, B o C y el campo de subred (o número de subred) que se utiliza para ampliar la información de enrutamiento (que de otro modo es simplemente el número de red

El valor de cualquiera de los octetos nunca puede ser mayor que 255 decimal o 11111111 binario.

Ejemplo:

Sea la dirección de una subred 150.214.141.0, con una máscara de red 255.255.255.0
Comprobar cuales de estas direcciones pertenecen a dicha red:

150.214.141.32
150.214.141.138
150.214.142.23

Paso 1: para ver si son o no direcciones validas de dicha subred clase C tenemos que descomponerlas a nivel binario:

150.214.141.32	10010110.1101010.10001101.10000000
150.214.141.138	10010110.1101010.10001101.10001010
150.214.142.23	10010110.1101010.10001110.00010111
255.255.255.0	11111111.1111111.11111111.00000000
150.214.141.0	10010110.1101010.10001101.00000000

Paso 2: una vez tenemos todos los datos a binario pasamos a recordar el operador lógico AND o multiplicación:

Valor A	Valor B	Resultado
0	0	0
0	1	0
1	0	0

1 1 1

Para hacer la comprobación que ips están dentro de una misma red se procede como sigue:

Primero compruebe la dirección IP con su máscara de red, para ello hace un AND bit a bit de todos los dígitos:

150.214.141.32	10010110.1101010.10001101.10000000
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
<hr/>	
150.214. 141 .0	10010110.1101010.10001101.00000000

Luego se realiza la misma operación con la otra dirección IP.

150.214.141.138	10010110.1101010.10001101.10001010
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
<hr/>	
150.214. 141 .0	10010110.1101010.10001101.00000000

El resultado que se obtiene es que ambas direcciones ip están en la misma red.

Paso3: Para comprobar la última dirección ip se procede igualmente:

150.214.142.23	10010110.1101010.10001110.00010111
255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
<hr/>	
150.214.142.0	10010110.1101010.10001110.00000000

Tal como se aprecia, tal ip no pertenece a la red sino que es de otra red en este caso la red sería la 150.214.142.0.

A modo resumen de lo explicado en esta sección se tienen los siguientes datos:

Cls	Intervalo decimal del 1er octeto	Bits de orden superior del 1er octeto	ID de Red / Host (N=Red, H=Host)	Máscara de subred por defecto	Cantidad de redes	Hosts por red (direcciones utilizables)
A	1 - 126*	0	N.H.H.H	255.0.0.0	126 ($2^7 - 2$)	16,777,214 ($2^{24} - 2$)
B	128 - 191	1 0	N.N.H.H	255.255.0.0	16,382 ($2^{14} - 2$)	65,534 ($2^{16} - 2$)

C	192 - 223	1 1 0	N.N.N.H	255.255.255.0	2,097,150 ($2^{21} - 2$)	254 ($2^8 - 2$)
D	224 - 239	1 1 1 0	Reservado para multicast			
E	240 - 254	1 1 1 1 0	Experimental, se utiliza para fines de investigación			

IV

ACTIVIDADES

- Utilice la tabla de direcciones IP para realizar los ejercicios propuestos.
- Responder a las siguientes preguntas.
 - ¿Cuál es el intervalo decimal y binario del primer octeto para todas las direcciones IP clase "B" posibles?
 Decimal Desde: _____ Hasta: _____

 Binario Desde: _____ Hasta: _____
 - ¿Qué octeto u octetos representan la parte que corresponde a la red de una dirección IP clase C? _____
 - ¿Qué octeto u octetos representan la parte que corresponde al host de una dirección IP clase "A"? _____
- Conociendo las siguientes direcciones de host IP, indique la clase de cada dirección, el ID o la dirección de red, la parte que corresponde al host, la dirección de broadcast para esta red y la máscara de subred por defecto, y complete la siguiente tabla:

Dirección IP del host	Clase	Dirección de red	Dirección de host	Dirección de broadcast de red	Máscara de subred por defecto
216.14.55.137					
123.1.1.15					
150.127.221.244					
194.125.35.199					

175.12.239.244					
----------------	--	--	--	--	--

4. Dadas las siguientes dirección IP y mascarar calcular:

Host	Mascara	Dirección de red	Primer IP de la red	Ultimo IP de la red	Dirección broadcast
172.28.185.34	255.255.224.0				
10.86.71.227	255.255.255.252				
10.98.120.58	255.255.192.0				
10.236.91.213	255.255.225.192				
172.3.38.137	255.255.192.0				
172.25.42.165	255.255.255.224				

5. Dada una dirección IP 142.226.0.15

5.1 ¿Cuál es el equivalente binario del segundo octeto? _____

5.2 ¿Cuál es la Clase de la dirección? _____

5.3 ¿Cuál es la dirección de red de esta dirección IP? _____

5.4 ¿Es ésta una dirección de host válida (S/N) ? _____

5.5 ¿Por qué si? (o por qué no) _____

6. ¿Cuál es la cantidad máxima de hosts que se pueden tener con una dirección de red clase C? _____

7. ¿Cuántas redes Clase B puede haber? _____

8. ¿Cuántos hosts puede tener cada red clase B ? _____

9. ¿Cuántos octetos hay en una dirección IP? _____ ¿Cuántos bits puede haber por octeto? _____

10. Para las siguientes direcciones IP de host, determine cuáles son válidas para redes comerciales e indique por qué si o por qué no. Válido significa que se puede asignar a cualquiera de las siguientes opciones:

- Estación de trabajo
- Servidor
- Impresora
- Interfaz de router
- Cualquier otro dispositivo compatible

Complete la siguiente tabla:

Dirección IP	¿La dirección es válida? (Sí/No)	¿Por qué? (o por qué no)
150.100.255.255		
175.100.255.18		
195.234.253.0		
100.0.0.23		
188.258.221.176		
127.34.25.189		
224.156.217.73		

11. Llene los espacios en blanco con la respuesta apropiada

Clase de dirección	Bits de mayor peso	Intervalo de dirección del primer octeto	Número de bits en la dirección de red	Número de redes	Número de hosts por red
Clase A	0	0-127		126	16,777,216
Clase B	10		16		65,536
Clase C		192-223		2,097,152	
Clase D		224-239		No es aplicable	No es aplicable

24	128-191
1110	254
8	28
16,384	110

V

CUESTIONARIO

1. Qué indican/para qué sirven los bits HOB en cada clase de dirección IP?
2. Cuáles son las diferencias entre IP públicas, privadas, estáticas y dinámicas y en qué casos se usan?
3. Qué es una dirección multicast?
4. Qué es una dirección unicast?
5. Qué es una dirección broadcast?

VII

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CISCO SYSTEMS. “Introducción a la redes”, Currícula CISCO CCNA Exploration v7.0 en Español. Módulo 1. Portable Multiplataforma, 2021