



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRACTICA FUNDAMENTOS DEL DIRECCIONAMIENTO IPv4

MAESTRO: MARTÍN VERDUZCO RODRÍGUEZ
ESTUDIANTE: CAMPERO GRANADOS LUIS DANIEL

FECHA: 15/MAYO/2021
GRUPO: 5602

Indicaciones generales: Revise la teoría que se muestra a continuación, a partir de la misma y con otras fuentes de información resuelva los ejercicios indicados. Si es necesario anexe capturas de pantalla o esquemas.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la mayoría de las redes de conexión de datos utilizan el protocolo TCP/IP, en el cual se basa el direccionamiento IP. Cada equipo que esté conectado a una red necesita dos identificadores básicos, la dirección IP y la máscara de subred. Nadie puede navegar por la red sin una IP, y ninguna página web puede estar online si no tiene una IP asociada, ya que cuando escribes la dirección de una web, lo que hace el navegador es traducirla a su dirección IP para encontrar y conectarte al servidor donde está.

1. REPRESENTACIÓN DE LAS DIRECCIONES IPV4

La **dirección IPv4**, es una **dirección lógica compuesta por 4 números en sistema decimal (que corresponden a 4 bytes, donde cada byte está compuesto por 8 bits)**, con la que se identifica unívocamente a un equipo o host en una red.

Cada uno de los números en sistema decimal que componen la dirección IPv4 se denomina **octeto**. Este término se debe a que para formar el número en decimal, existen 8 números en sistema binario que conforman el valor en decimal. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Decimal:	1er octeto: 200								2º octeto: 156								3er octeto: 243								4º octeto: 231							
Bit:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencia	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1

Donde el primer renglón indica el valor en decimal así como el número de octeto (se enumeran de izquierda a derecha los octetos).

El segundo renglón representa la posición del bit, toda dirección IPv4 está compuesta por 32 bits.

El tercer renglón, la potencia, este servirá combinado con el 4º renglón para hacer la conversión, la suma de las potencias que tengan un 1 en el renglón de binario dará el valor en decimal.

EJERCICIO 1

¿Con base en la explicación anterior, podrías deducir cuál es el mínimo y máximo valor que puede tener un octeto? Las siguientes tablas te podrían ayudar a encontrarlos:

Decimal:	0							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	0	0	0	0	0	0	0	0

Decimal:	255							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	1	1	1	1	1	1	1

EJERCICIO 2

Empleando las potencias realice la conversión de los siguientes valores de decimal a binario:

Decimal:	251							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	1	1	1	1	0	1	1

Decimal:	133							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	0	0	0	1	0	1

Decimal:	187							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	1	1	1	0	1	1

Decimal:	111							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	1	0	1	1	1	1	1

Decimal:	93							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	1	1	1	1	0	1

Decimal:	256							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	0	0	0	0	0	0

EJERCICIO 3

Empleando las potencias realice la conversión de los siguientes valores de binario a decimal:

Decimal:	187							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	1	1	1	0	1	1

Decimal:	228							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	1	1	0	0	1	0	0

Decimal:	79							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	0	1	0	0	1	1	1	1

Decimal:	45							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	0	0	1	0	1	1	0	1

Decimal:	178							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	1	0	1	1	0	0	1	0

Decimal:	30							
Potencia:	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario:	0	0	0	1	1	1	1	0

2. OCTETOS DE RED, HOST Y CLASE DE DIRECCIÓN IP

Existen 5 clases de direcciones IPv4, A, B, C, D y E. éstas se van a distinguir por el valor del 1er octeto. Toda dirección IP se divide en dos partes, llamadas red y host, el valor que contenga cada una de estas secciones permitirá identificar tanto la red como el equipo que esta enlazado a esa red. En función de la clase corresponderán los octetos que identifican la red y los que identifican al host. Esto se puede resumir en las siguientes tablas, donde

- Tonos **duraznos** indican los octetos que identifican la red.
- Tonos **azules** indican los octetos que identifican el host o equipos conectados a una red.
- Tono **amarillo** identifica los valores que serán constantes en el primer octeto para esa clase en específico.

Clase A	RED								HOST								HOST								HOST							
Bit:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencia	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Min:	0	0	0	0	0	0	0	0																								
Max:	0	1	1	1	1	1	1	1																								

¿Qué cantidad de redes de clase A existen? Esto lo puedes calcular de la siguiente forma:

- Paso 1: Cuántos bits identifican a la red (incluye solo los que están en color durazno, no cuentes los bits en amarillo): **7**
- Paso 2: Aplica la siguiente ecuación, donde n es la cantidad de bits que contaste en el punto anterior: **$2^n = 128$**

¿Qué cantidad máxima de hosts contendría una sola red de clase A? Esto lo puedes calcular de la siguiente forma:

- Paso 1: Cuántos bits identifican al host (incluye todos los que están en tonos azules): **24**
- Paso 2: Aplica la siguiente ecuación, donde n es la cantidad de bits que contaste en el punto anterior: **$2^n - 2 = 16,777,214$**

Clase B	RED								RED								HOST								HOST							
Bit:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Potencia	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
Min:	1	0	0	0	0	0	0	0																								
Max:	1	0	1	1	1	1	1	1																								

EJERCICIO 4

¿Con base en lo revisado hasta el momento, podrías resolver lo siguiente para la clase B?

- ¿Qué cantidad de redes de clase B existen? **16'384 redes**
- ¿Qué cantidad máxima de hosts puede contener una sola red de clase B? **65'534**

[illegible]

EJERCICIO 5

¿Con base en lo revisado hasta el momento, podrías resolver lo siguiente para la clase C?

- ¿Qué cantidad de redes de clase C existen? **2'097'152 redes**
- ¿Qué cantidad máxima de hosts puede contener una sola red de clase C? **254**

Las clases D y E, tienen otras funciones, por eso no se identifican octetos de red o de host, pero si tienen un rango específico en su primero octeto.

[illegible][illegible]

Todo lo anterior se puede resumir en la siguiente tabla, más algunos otros datos que pueden ser de utilidad.

Clase	OCTETOS		RANGO 1er OCTETO	RANGO DE DIRECCIONES		CARACTERÍSTICAS
	RED	HOST		INFERIOR	SUPERIOR	
A	1 8bits	2,3,4 24 bits	0 a 127 10.56.128.234 10.56.128.235	0.0.0.0	127.255.255.255	Se utiliza para redes muy grandes, su direccionamiento permite que una red controle hasta 16,777,214 hosts. Se pueden crear hasta 127 redes con esa capacidad. Son 127 y no 128 por que la dirección 127 está reservada por localhost. Por sus dimensiones, cuando se creó IPv4 aquí se consideró a las WAN.
B	1,2 16bits	3,4 16bits	128 a 191 128.56.128.234 128.56.128.235	128.0.0.0	191.255.255.255	Se utiliza para redes extensas su direccionamiento permite que una red controle hasta 65,534 hosts. Se pueden crear hasta 16,384 redes con esa capacidad. Por sus dimensiones, cuando se creó IPv4 aquí se consideró a las MAN.
C	1,2,3 24bits	4 8 bits	192 a 223 193.56.128.234 193.56.128.235	192.0.0.0	223.255.255.255	Se utiliza para redes pequeñas, su direccionamiento permite que una red controle hasta 254 hosts. Se pueden crear hasta 2,097,152 redes con esa capacidad. Por sus dimensiones, cuando se creó IPv4 aquí se consideró a las LAN.
D			224 a 239	224.0.0.0	239.255.255.255	No se utiliza para el montaje de redes comerciales, se emplea para multidifusión.
E			240 a 255	240.0.0.0	255.255.255.255	No se utiliza para el montaje de redes comerciales, se emplea para investigación y fines militares.

Tabla 1. Clase, campos de red y host

EJERCICIO 6

Para las siguientes direcciones IPv4 identifica a cuál clase corresponden o si tienen algún error.

	100.0.1.2	200.33.255.4	256.10.5.23	1.1.1.1	127.0.0.1 Loopback	224.12.3.5.6	255.0.0.0	241.1.0.2	128.4.3.2	192.123.23.12
Clase	A	C	No existe	A	A	No existe	E	E	B	C

Recuerda, la clase de una red, depende únicamente del valor del primer octeto. Ejemplos de direcciones:

Clase A: 126.200.45.254

Clase B: 132.200.45.254

Clase C: 199.200.45.254

Clase D: 230.200.45.254

Clase E: 250.200.45.254

Tomando de referencia los mismos ejemplos de direcciones, observemos ahora a qué se refieren los octetos de red y host. En color azul se indican los octetos que identifican la **red**, y en negro al **host**,

Interpretemos la primer dirección: 126.200.45.254. Es importante revisar la Tabla 1 para realizar las siguientes interpretaciones:

- Observando el primer octeto sabemos que es **clase A**.
- Por ser Clase A, solo el primer octeto identifica la red, la cual tendrá un valor de: 126
- La interpretación anterior, implica que todo equipo que desee formar parte de esta red, en su primer octeto debe tener el valor de 126.
- Y, para indicar la dirección de cada equipo es necesario establecer combinaciones de valores distintos entre los 3 octetos restantes. Para mostrarlo de forma práctica resuelve el siguiente ejercicio:

EJERCICIO 7

Para las siguientes direcciones IPv4 identifica si es posible conectarlas a la red indicada, explica tu respuesta.

126.200.45.254

EQUIPO	DIRECCIÓN	¿SE CONECTA A LA RED 126?	CARACTERÍSTICA ESPECIAL Y EXPLICACIÓN
1	126.0.0.1	Si	Esa dirección normalmente se le asigna al router
2	126.200.10.1	Si	
3	125.245.230.12	No	No tiene el primer octeto correcto
4	126.200.10.1	No	Se genera una duplicidad de direcciones, no llegaría a conectarse
5	126.255.255.254	Si	Ultima dirección utilizable de este octeto
6	126.0.0.0	Si y No	Es la dirección de red, no se le puede asignar a un equipo
7	126.255.255.255	Si y No	Es la dirección de difusión, no se le puede asignar a un equipo.

Interpretemos ahora la tercer dirección: 199.200.45.254. Es importante revisar la Tabla 1 para realizar las siguientes interpretaciones:

- Observando el primer octeto sabemos que es **clase C**.
 - Por ser Clase C, los 3 primeros octetos (en color azul) identifican la red, la cual tendrá el valor de: 199.200.45
 - La interpretación anterior, implica que todo equipo que deseen formar parte de esta red, en sus tres primeros octetos deben tener el valor de 199.200.45.
 - Y, para indicar la dirección de cada equipo es necesario establecer valores distintos en el último octeto. Para mostrarlo de forma práctica resuelve el siguiente ejercicio:
-

EJERCICIO 8

Para las siguientes direcciones IPv4 identifica si es posible conectarlas la red indicada, explica tu respuesta.

199.200.45.254.

EQUIPO	DIRECCIÓN	¿SE CONECTA A LA RED 199.200.45?	CARACTERÍSTICA ESPECIAL Y EXPLICACIÓN
1	199.200.45.4	Si	Los octetos son valores determinados
2	189.200.45.5	No	El primer octeto es diferente
3	199.200.45.0	Si y no	Si porque pertenece a la red, no porque es la dirección de red.
4	199.200.45.256	No	No es una dirección valida, (el ultimo octeto no es valido)
5	199.208.45.0	No	Segundo octeto es distinto, no se conecta
6	199.200.45.255	Si y no	Si porque pertenece a la red, no porque es dirección de difusión
7	199.200.45.1	Si	Es la primer dirección utilizable y se asigna al router

EJERCICIO 9

Para las siguientes direcciones IPv4, indique su clase así como sus octetos de red y de host. Además de indicar cuáles direcciones si se pueden utilizar para redes comerciales y cuáles no.

DIRECCIÓN	CLASE	OCTETOS DE RED	OCTETOS DE HOST	¿UTILIZABLE PARA RED COMERCIAL?
192.168.0.45	C	192.168.0	45	Si, utilizada en hogares o comercios pequeños
199.200.45.4	C	199.200.45	4	Si
129.10.45.5	B	129.10	45.5	Si, originalmente para redes MAN
1.1.1.1	A	1	1.1.1	Si
223.190.145.12	C	223.190.145	12	Si, para redes LAN
255.200.45.1	E			Fines militares e investigación
127.0.0.1	A	127	0.0.1	No, es direccion reservada, para hacer pruebas
191.20.15.7	B	191.20	15.7	Si

3. DIRECCIÓN DE RED, DIFUSIÓN Y MÁSCARA DE RED

La **dirección de red** tiene la función de identificar las direcciones de host así como la dirección de difusión.

La **dirección de difusión**, como su nombre lo indica, permite enviar mensajes (difundir) a todos los equipos que están enlazados a una red.

Para concretar la identificación de las direcciones antes mencionadas se requiere hacer uso de la máscara de red. A efectos prácticos se trata de otra IP, pero cuya numeración casi siempre va a estar compuesta por ceros y 255.

Dependiendo de la clase de una red, le corresponderá una máscara de red específica, así se tiene:

- **Máscara de red para la clase A: 255.0.0.0**
- **Máscara de red para la clase B: 255.255.0.0**
- **Máscara de red para la clase C: 255.255.255.0**

Dir IPv4:	120.111.189.245	01111000.01101111.10111101.11110101
Máscara:	255.0 .0 .0	11111111.00000000.00000000.00000000 AND
Dir de red	120.0 .0 .0	01111000.00000000.00000000.00000000

X	Y	AND
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Si comparas las máscaras con los octetos que corresponden a la parte de red de una dirección IP (vuelve a ver la tabla), observarás que **coinciden los octetos con valores de 255 con aquellos octetos que corresponden a la parte de red**. Y los octetos que tienen valores de **cero** con los octetos que **corresponden a la parte del host**. No es casualidad, es a propósito. La máscara le asignará el 255 a los octetos de la dirección IP que se mantienen constantes y colocará ceros en los octetos variables, que corresponden a las direcciones que se asignan a los hosts. Por lo tanto, si tienes una máscara que es 255.255.255.0. es porque se trata de una clase C y los tres primeros bloques de números de la IP no cambian, y sólo varían los números del cuarto octeto.

¿Y para qué sirve todo esto? Pues simplificando mucho, tienes que saber que las partes fijas de tu IP representan la red que tienes para conectarte.
¿Cómo deducimos la dirección de red, la dirección de difusión y la máscara de red a partir de conocer la porción de red y de host? Sigamos las indicaciones mostradas en la siguiente tabla:

	Dirección IPv4	
	Valor de octetos de red	Valor de octetos de host
Dirección de red	Se conserva valor de cada octeto de red	Se vuelven 0
Dirección de difusión	Se conserva valor de cada octeto de red	Se vuelven 255
Máscara de red	Se vuelven 255	Se vuelven 0

Tabla 2. Direcciones de red, difusión y máscara

A manera de ejemplo para aplicar la tabla anterior, considera que se tiene la dirección IPv4: 126.200.10.1

Y queremos conocer su:

- Clase
- Dirección de red.
- Dirección de difusión.
- Máscara de red.

Observando las indicaciones de las tablas revisadas hasta el momento, tendremos lo siguiente:

- **Clase: A** (Ver tabla 1 y comparar valor del primer octeto con los rangos)
- **Dirección de red:** A partir de la Tabla 1 tenemos presentes cuáles octetos son de red y cuáles son de host para la clase A, octeto de red es el primero (tiene valor de 126), octetos de host son 2, 3 y 4 (200.10.1 respectivamente) Y en la tabla 2 nos indica que hacer con los valores. Para el octeto de red se conserva el valor (tendremos 126), los octetos de host se vuelven 0 (tendremos 0.0.0). Por tanto el resultado es: **126.0.0.0**
- **Dirección de difusión:** A partir de la Tabla 1 tenemos presentes cuáles octetos son de red y cuáles son de host para la clase A, octeto de red es el primero (tiene valor de 126), octetos de host son 2, 3 y 4 (200.10.1 respectivamente) Y en la tabla 2 nos indica que hacer con los valores. Los octetos de red se conserva el valor (tendremos 126), los octetos de host se vuelven 255 (tendremos 255.255.255). Por tanto el resultado es: **126.255.255.255**
- **Máscara de red:** A partir de la Tabla 1 tenemos presentes cuáles octetos son de red y cuáles son de host para la clase A, octeto de red es el primero (tiene valor de 126), octetos de host son 2, 3 y 4 (200.10.1 respectivamente) Y en la tabla 2 nos indica que hacer con los valores. Los octetos de red se vuelven 255 (tendremos 255), los octetos de host se vuelven 0 (tendremos 0.0.0). Por tanto el resultado es: **255.0.0.0**

EJERCICIO 10

Para las direcciones IPv4 indicadas, determine su:

- Clase
- Dirección de red.
- Dirección de difusión.
- Máscara de red.

Dirección IP	126.200.10.1	125.245.230.12	191.120.45.98	196.255.255.254
Clase	A	A	B	C
Dirección de red	126.0.0.0	125.0.0.0	191.120.0.0	196.255.255.0
Dirección de difusión	126.255.255.255	125.255.255.255	191.120.255.255	196.255.255.255
Máscara de red	255.0.0.0	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0
Indica otra dirección que pertenezca a la misma red	126.0.0.1	125.124.234.2	191.120.45.77	196.255.255.245

4. RANGO DE DIRECCIONES UTILIZABLES (PRIMER Y ÚLTIMA DIRECCIÓN ASIGNABLE)

Un par de datos más que son muy solicitados al montar una red, es conocer cuál es el rango de direcciones utilizables, este se encuentra encontrando la **primer y última direcciones asignables** a los equipos de una red. Estos los puedes calcular a partir de la **dirección de red y la dirección de difusión** y aplicando las siguientes operaciones:

- **Primer dirección utilizable:** Sume un 1 al último octeto de la dirección de red.
- **Última dirección utilizable:** Reste un 1 al último octeto de la dirección de difusión.

Ejemplo: Para la siguiente dirección: 126.200.100.1 Indique:

- Primer dirección utilizable.
- Última dirección utilizable.

Para resolverlo es necesario determinar primero su dirección de red y su dirección de difusión, las cuales se encontraron al resolver el ejercicio 1. Por tanto podemos aplicar las reglas indicadas:

- Primer dirección utilizable: Sumamos un 1 al último octeto de la dirección de red $\rightarrow 126.0.0.(0 + 1) = \mathbf{126.0.0.1}$
- Última dirección utilizable: Restamos un 1 al último octeto de la dirección de difusión $\rightarrow 126.255.255.(255 - 1) = \mathbf{126.255.255.254}$

¡Muy buen trabajo! Ya conocemos los fundamentos teóricos para montar una red. Ahora a practicar.

EJERCICIO 11

Para aquellas direcciones IPv4 que sean viables para crear redes de computadoras comerciales determine su:

- Clase
- Dirección de red.
- Primer dirección asignable.
- Última dirección asignable
- Dirección de difusión.
- Máscara de red.

Dirección IP	10.200.100.1	200.25.30.12	191.101.10.2	128.255.255.254	254.120.10.180
Clase	A	C	B	B	E
Dirección de red	10.0.0.0	200.25.30.0	191.101.0.0	128.255.0.0	Militar
Primer dirección asignable	10.0.0.1	200.24.30.1	191.101.0.1	128.255.0.1	
Última dirección asignable	10.255.255.254	200.255.255.254	191.101.255.254	128.255.255.254	
Dirección de difusión	10.255.255.255	200.255.255.255	191.255.255.255	128.255.255.255	
Máscara de red	255.0.0.0	255.255.255.0	255.255.0.0	255.255.0.0	

Dirección IP	210.200.100.1	250.25.30.12	224.101.10.2	124.255.255.254	1.1.1.1
Clase	C	E	D	A	A
Dirección de red	210.200.100.0	Militar	Multidifusión	124.0.0.0	1.0.0.0
Primer dirección asignable	210.200.100.1			124.0.0.1	1.0.0.1
Última dirección asignable	210.200.100.254			124.255.255.254	1.255.255.254
Dirección de difusión	210.200.100.255			124.255.255.255	1.255.255.255
Máscara de red	255.255.255.0			255.0.0.0	255.0.0.0

Dirección IP	230.100.100.1	25.25.30.12	4.101.10.2	127.0.0.1	192.168.256.102
Clase	D	A	A	A	C
Dirección de red	Multidifusión	25.0.0.0	4.0.0.0	Loopback	Incorrecto 3er Octeto
Primer dirección asignable		25.0.0.1	4.0.0.1		
Última dirección asignable		25.255.255.254	4.255.255.254		
Dirección de difusión		25.255.255.255	4.255.255.255		
Máscara de red		255.0.0.0	255.0.0.0		