



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

“DIRECCIONAMIENTO IP - SUBREDES”

AUTORÍA ÁNGEL LUIS COBO YERA
TEMÁTICA REDES DE ORDENADORES
ETAPA BACHILLERATO, C.F.

Resumen

En este artículo, se explican conceptos básicos de las máscaras de subred IP y su uso con las redes TCP/IP mediante ejemplos prácticos, así como actividades y prácticas de laboratorio para realizar en el aula.

Algunas de las razones principales para realizar la división en subredes son las siguientes:

- Reducir el tamaño de los dominios de broadcast, creando pequeñas redes con menos tráfico
- Permitir que las LAN en distintas ubicaciones geográficas se comuniquen a través de los routers
- Proporcionar seguridad mejorada separando una LAN de otra

Palabras clave

Networking, Redes, Internet

1. INTRODUCCIÓN

Una dirección IP es una secuencia de unos y ceros de 32 bits.. Para que el uso de la dirección IP sea más sencillo, en general, la dirección aparece escrita en forma de cuatro números decimales separados por puntos.

Resulta más sencillo observar la relación entre los números 192.168.1.8 y 192.168.1.9, mientras que 11000000.10101000.00000001.00001000 y 11000000.10101000.00000001.00001001 no son fáciles de reconocer. Al observar los binarios, resulta casi imposible apreciar que son números consecutivos



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

2. DIRECCIONAMIENTO IPV4

Un Router envía los paquetes desde la red origen a la red destino utilizando el protocolo IP. Los paquetes deben incluir un identificador tanto para la red origen como para la red destino. Utilizando la dirección IP de una red destino, un Router puede enviar un paquete a la red correcta. Cuando un paquete llega a un Router conectado a la red destino, este utiliza la dirección IP para localizar el computador en particular conectado a la red.

- NOTA:

Este sistema funciona de la misma forma que un sistema nacional de correo. Cuando se envía una carta, primero debe enviarse a la oficina de correos de la ciudad destino, utilizando el código postal. Dicha oficina debe entonces localizar el destino final en la misma ciudad utilizando el domicilio. Es un proceso de dos pasos.

Cada dirección IP consta de dos partes. Una parte identifica la red donde se conecta el sistema y la segunda identifica el sistema en particular de esa red. Cada octeto varía de 0 a 255. Cada uno de los octetos se divide en 256 subgrupos y éstos, a su vez, se dividen en otros 256 subgrupos con 256 direcciones cada uno.

3. DIRECCIONES IP CLASE, A, B, C

Las direcciones IP se dividen en clases para definir las redes de tamaño pequeño, mediano y grande. Las direcciones Clase A se asignan a las redes de mayor tamaño. Las direcciones Clase B se utilizan para las redes de tamaño medio y las de Clase C para redes pequeñas.

CLASE A

Las direcciones IP Clase A utilizan sólo el primer octeto para indicar la dirección de la red (8 bits). Los tres octetos restantes son para las direcciones host. (24 Bits)

RED	HOST		
1	2	3	4



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

El primer bit de la dirección Clase A siempre es 0. Con dicho primer bit, que es un 0, el menor número que se puede representar es 00000000, 0 decimal. El valor más alto que se puede representar es 01111111, 127 decimal. **Estos números 0 y 127 quedan reservados y no se pueden utilizar como direcciones de red. Cualquier dirección que comience con un valor entre 1 y 126 en el primer octeto es una dirección Clase A.**

- **CLASE B**

Una dirección IP Clase B utiliza los primeros dos de los cuatro octetos para indicar la dirección de la red. (16 bits) Los dos octetos restantes especifican las direcciones del host (16 bits).

RED		HOST	
1	2	3	4

Los primeros dos bits del primer octeto de la dirección Clase B siempre son 10. Los seis bits restantes pueden poblarse con unos o ceros. Por lo tanto, **el menor número que puede representarse en una dirección Clase B es 10000000, 128 decimal. El número más alto que puede representarse es 10111111, 191 decimal. Cualquier dirección que comience con un valor entre 128 y 191 en el primer octeto es una dirección Clase B.**

- **CLASE C**

RED			HOST
1	2	3	4

Una dirección IP Clase C utiliza los primeros tres de los cuatro octetos para indicar la dirección de la red. (32 bits) El octeto restante especifica las direcciones del host (8 bits).

Una dirección Clase C comienza con el binario 110. Por lo tanto, el menor número que puede representarse es 11000000, 192 decimal. El número más alto que puede representarse es 11011111, 223 decimal. Si una dirección contiene un número entre 192 y 223 en el primer octeto, es una dirección de Clase C.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

CLASE A	1-126*	0xxxxxxx
CLASE B	128-191	10xxxxxx
CLASE C	192-223	110xxxxx

- Direcciones IP reservadas

- **Dirección de red:** Utilizada para identificar la red en sí. la red 198.150.11.0. Los datos enviados a cualquier host de dicha red (198.150.11.1- 198.150.11.254) se verá desde afuera de la red del área local con la dirección 198.159.11.0.
- **Dirección de broadcast:** Utilizada para realizar el broadcast de paquetes hacia todos los dispositivos de una red. Todos los hosts de la red (198.150.11.1- 198.150.11.254) leerán los datos enviados a la dirección de broadcast.

4. SUBREDES.

El Subneteo es un método que se utiliza para administrar las direcciones IP. Consiste en dividir las clases de direcciones de red completas en partes de menor tamaño No siempre es necesario subdividir una red pequeña. Sin embargo, en el caso de redes grandes a muy grandes, la división en subredes es necesario.

Las direcciones de subredes incluyen la porción de red más el campo de subred y el campo de host. El campo de subred y el campo de host se crean a partir de la porción de host original de la red entera.

Para crear una dirección de subred, un administrador de red pide prestados bits del campo de host y los designa como campo de subred. El número mínimo de bits que se puede pedir es dos. Al crear una subred, donde se solicita un sólo bit, el número de la red suele ser red .0. El número de broadcast entonces sería la red .255. El número máximo de bits que se puede pedir prestado puede ser cualquier número que deje por lo menos 2 bits restantes para el número de host.

DIRECCIÓN RED	DIRECCIÓN MÁQUINA
----------------------	--------------------------



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

DIRECCIÓN RED	DIRECCIÓN SUBRED	DIRECCIÓN MÁQUINA
---------------	------------------	-------------------

5. EJEMPLO PRÁCTICO DE CLASE:

Dada la dirección IP 131.107.2.4 con máscara 255.255.255.0. Entonces la dirección de red es 131.107.2.0 y el host es el 4.

¿Cuántos host podemos tener?. $(2^8) - 2 = 254$ hosts. No se puede poner todo a ceros como dirección de máquina ya que sería una dirección de subred. Tampoco. No poner todo a unos como dirección de máquina ya que sería una difusión dirigida a una red (subred).

¿Qué pasaría si escogemos la máscara 255.0.0.0?. Tendríamos $(2^{24}) - 2 = 16.777.214$ hosts ó direcciones IP válidas.

¿Qué pasaría si escogemos la máscara 255.0.0.0?. Tendríamos $(2^{16}) - 2 = 65534$ hosts ó direcciones IP válidas.

En caso de no necesitar tantos host, es necesario vivir el rango de IPs en otros más pequeños y más administrables. El mecanismo consistiría en robar bits a la parte de host de la dirección.

6. PRÁCTICAS SUBNETTING

6.1. EJEMPLO CLASE B.

Vamos a suponer:

Dirección IP: 131.107.0.0

Máscara Red: 255.255.0.0



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

Tendremos los dos últimos octetos para crear subredes. Si necesitamos crear 2 subredes, ¿Cuántos bits necesitamos robar?. 2 bits.

00: 131.107.**00**000000.00000000

01: 131.107.**01**000000.00000000

11: 131.107.**10**000000.00000000

11: 131.107.**11**000000.00000000

La forma de calcular el número de subredes sería: $(2^{\text{bits}}) - 2 = n^{\circ}$ subredes. La máscara de la subred será 255.255.192.0. 192 porque 11000000

Si necesitamos 6 subredes, entonces tendremos que sustraer 3 bits porque $2^3 - 2 = 6$ subredes. La máscara de las subredes sería 255.255.224.0. 224 porque 11100000.

¿Y cuales son esos rango para esas 6 subredes?

- Subred: 131.107.32.0 → 131.107.**001**00000.00000001 - 131.107.**001**11111.11111110
131.107.32.1 – 131.107.63.254

- Subred: 131.107.64.0 → 131.107.**010**00000.00000001 - 131.107.**010**11111.11111110
131.107.64.1 – 131.107.95.254

- Subred 131.107.96.0 → 131.107.**111**00000.00000001 – 131.107.**111**11111.11111110
131.107.96.1 a 131.107.127.254

- Subred 131.107.128.0 → 131.107.**100**00000.00000001 – 131.107.**100**00000.11111110
131.107.128.1 a 131.107.159.254



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

- Subred 131.107.160.0 → 131.107.160.1 a 131.107.191.254

- Subred 131.107.192.0 → 131.107.192.1 a 131.107.223.254

6.2. EJEMPLO CLASE B.

Dirección de red 10.x.x.x

Máscara 255.0.0.0

Subredes 14.

Obtener 14 subredes. Entonces tengo que robar 4 bits. La máscara de mi subred será 255.240.0.0, 240 porque 11110000

- Subred 10.16.0.0 → 10.**0001**0000.00000000.00000001- 10.**0001**1111.11111111.11111110
10.16.0.1 a 10.31.255.254

- Subred 10.32.0.0 → 10.**0010**0000.00000000.00000001- 10.**0010**1111.11111111.11111110
10.32.0.1 a 10.47.255.254

- Subred 10.48.0.0 → 10.**0011**0000.00000000.00000001- 10.**0011**1111.11111111.11111110
10.48.0.1 a 10.63.255.254

- Subred 10.64.0.0 → 10.**0100**0000.00000000.00000001- 10.**0100**1111.11111111.11111110
10.64.0.1 a 10.79.255.254

- 10.80.0.1 a 10.95.255.254

10.96.0.1 a 10.111.255.254

10.96.0.1 a 10.111.255.254

10.112.0.1 a 10.127.255.254

10.128.0.1 a 10.143.255.254

10.144.0.1 a 10.159.255.254



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N°23 OCTUBRE 2009

10.160.0.1 a 10.175.255.254

10.192.0.1 a 10.207.255.254

10.208.0.1 a 10.223.255.254

10.224.0.1 a 10.239.255.254

6.3. EJEMPLO CLASE C.

- Dirección red: 192.168.2.x

- Máscara 255.255.255.0

- Número de subredes: 6.

Para obtener 6 subredes necesitamos 3 bits. La máscara de la subred será 192.168.2.224

- Subred 192.168.2.32 → 192.168.2.00100001 - 192.168.2.00111110

192.168.2.33 a 192.168.2.62

- Subred 192.168.2.64 → 192.168.2.01000001 - 192.168.2.01011110

192.168.2.65 a 192.168.2.94

192.168.2.97 – 192.168.2.126

192.168.2.129 – 92.168.2.158

192.168.2.161 – 192.168.2.190

192.168.2.193 – 192.168.2.222



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N°23 OCTUBRE 2009

7. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Este es un ejercicio de laboratorio escrito y se debe realizar sin la ayuda de una calculadora electrónica.

7.1 Práctica 1.

La empresa ABC, S.A. ha adquirido una dirección Clase B, 172.16.0.0. La empresa necesita crear un esquema de división de subredes para ofrecer lo siguiente:

- 36 subredes con al menos 100 hosts
- 24 subredes con al menos 255 hosts
- 10 subredes con al menos 50 hosts

No es necesario suministrar una dirección para la conexión WAN dado que el proveedor de servicio de Internet la provee.

¿Cuántas subredes se necesitan para esta red? _____

¿Cuál es el número mínimo de bits que se pueden pedir prestados? _____

¿Cuál es la máscara de subred de esta red? _____

1. Decimal punteado _____

2. Binario _____

3. Formato con barra diagonal _____

¿Cuántas subredes utilizables hay? _____

¿Cuántos hosts utilizables hay en cada subred?

¿Cuál es el rango de host para la subred 2?

¿Cuál es la dirección de broadcast para la subred 126? _____

¿Cuál es la dirección de broadcast para la red principal? _____



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N°23 OCTUBRE 2009

7.2 Práctica 2.

La Academia Clásica ha adquirido una dirección Clase C, 192.168.1.0. La academia necesita crear subredes para ofrecer seguridad de bajo nivel y control de broadcast en la LAN. No es necesario suministrar una dirección para la conexión WAN. La suministra el proveedor de servicio de Internet.

La LAN se compone de la siguiente manera, requiriendo cada uno de los componentes su propia subred:

- Aula de clase N°1 28 nodos
- Aula de clase N°2 22 nodos
- Laboratorio de informática 30 nodos
- Instructores 12 nodos
- Administración 8 nodos

Teniendo en cuenta esta dirección de red Clase C y estos requisitos, conteste las siguientes preguntas:

¿Cuántas subredes se necesitan para esta red? _____

¿Cuál es la máscara de subred de esta red?

1. Decimal punteado _____

2. Binario _____

3. Formato con barra diagonal _____

¿Cuántos hosts utilizables se encuentran en cada subred? _____

¿Cuál es el rango de host para la subred 6? _____

¿Cuál es la dirección de broadcast para la subred 3? _____

¿Cuál es la dirección de broadcast para la red principal? _____

7.3 Práctica 3.

Responda a las siguientes preguntas tipo test:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N°23 OCTUBRE 2009

1. Su red utiliza la dirección IP 172.30.0.0/16. Inicialmente existen 25 subredes con un mínimo de 1000 hosts por subred. Se proyecta un crecimiento en los próximos años de un total de 55 subredes. ¿Qué máscara de subred se deberá utilizar?

- A. 255.255.240.0
- B. 255.255.248.0
- C. 255.255.252.0
- D. 255.255.254.0
- E. 255.255.255.0

2. Usted planea la migración de 100 ordenadores de IPX/SPX a TCP/IP y que puedan establecer conectividad con Internet. Su ISP le ha asignado la dirección IP 192.168.16.0/24. Se requieren 10 Subredes con 10 hosts cada una. ¿Que máscara de subred debe utilizarse?

- a. 255.255.255.224
- b. 255.255.255.192
- c. 255.255.255.240
- d. 255.255.255.248

3. Una red esta dividida en 8 subredes de una clase B. ¿Que máscara de subred se deberá utilizar si se pretende tener 2500 host por subred

- a.255.248.0.0
- b.255.255.240.0
- c.255.255.248.0
- d.255.255.255.255
- e.255.255.224.0
- f.255.255.252.0
- g.172.16.252.0

4. ¿Cuales de los siguientes factores son mas importantes al momento de designar una dirección IP?

- a.The number of hosts
- b.The number of name servers
- c.The number of subnets
- d.The location of internet access points
- e.The location of name servers



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N°23 OCTUBRE 2009

5. ¿cuales de las siguientes subredes no pertenece a la misma red si se ha utilizado la mascara de subred 255.255.224.0?

- A.172.16.66.24
- B.172.16.65.33
- C.172.16.64.42
- D.172.16.63.51

6. ¿Cuales de los siguientes son direccionamientos validos clase B?

- a. 10011001.01111000.01101101.11111000
- b. 01011001.11001010.11100001.01100111
- c. 10111001.11001000.00110111.01001100
- d. 11011001.01001010.01101001.00110011
- e. 10011111.01001011.00111111.00101011

7. Convierta 191.168.10.11 a binario

- a.10111001.10101000.00001010.00001011
- b.11000001.10101100.00001110.00001011
- c.10111111.10101000.00001010.00001011
- d.10111111.10101001.00001010.00001011
- e.01111111.10101000.00001011.00001011
- f.10111111.10101001.00001010.00001011

8. Se tiene una dirección IP 172.17.111.0 mascara 255.255.254.0, ¿cuantas subredes y cuantos host validos habrá por subred?

- a. 126 subnets with each 512 hosts
- b. 128 subnets with each 510 hosts
- c. 126 subnets with each 510 hosts
- d. 126 subnets with each 1022 hosts

9. Convierta 00001010.10101001.00001011.10001011 a decimal?

- a. 192.169.13.159
- b. 10.169.11.139
- c. 10.169.11.141
- d. 192.137.9.149



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

10. A partir de la red 192.141.27.0/28, diga cuáles son las direcciones de host válidas (elija 3).

- A. 192.141.27.33
- B. 192.141.27.112
- C. 192.141.27.119
- D. 192.141.27.126
- E. 192.141.27.175
- F. 192.141.27.208

11. Utilizando la dirección 192.64.10.0/28, ¿cuántas subredes y cuántos host por subred están disponibles?

- A. 62 subredes y 2 nodos
- B. 6 subredes y 30 nodos
- C. 8 subredes y 32 nodos
- D. 16 subredes y 16 nodos
- E. 14 subredes y 14 nodos

12. ¿Qué rango de direcciones IP puede utilizarse en el primer octeto de una dirección de red Clase B?

- A. 1-126
- B. 1-127
- C. 128-190
- D. 128-191
- E. 129-192
- F. 192-220

13. ¿Cuál de las siguientes es la dirección de difusión para una ID de red Clase B que utiliza la máscara de subred por defecto?

- A. 172.16.10.255
- B. 172.16.255.255
- C. 172.255.255.254
- D. 255.255.255.255



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº23 OCTUBRE 2009

14. ¿Cuál es la dirección de difusión que corresponde a la IP 10.254.255.19 /255.255.255.248?

- A. 10.254.255.23
- B. 10.254.255.24
- C. 10.254.255.255
- D. 10.255.255.255

15. ¿Cuál es la dirección de difusión de la dirección de subred 172.16.99.99 / 255.255.192.0?

- A. 172.16.99.255
- B. 172.16.127.255
- C. 172.16.255.255
- D. 172.16.64.127

8. BIBLIOGRAFÍA

- GUIA CCNA 1 Y 2 academia de Networking de Cisco Systems.
- **REDES DE ORDENADORES 2/EDICION** - TANENBAUM, ANDREW S.

Autoría

- Ángel Cobo Yera
- IES. Florencio Pintado, Peñarroya – Pueblo Nuevo (Córdoba)
- AngelCY2000@yahoo.es