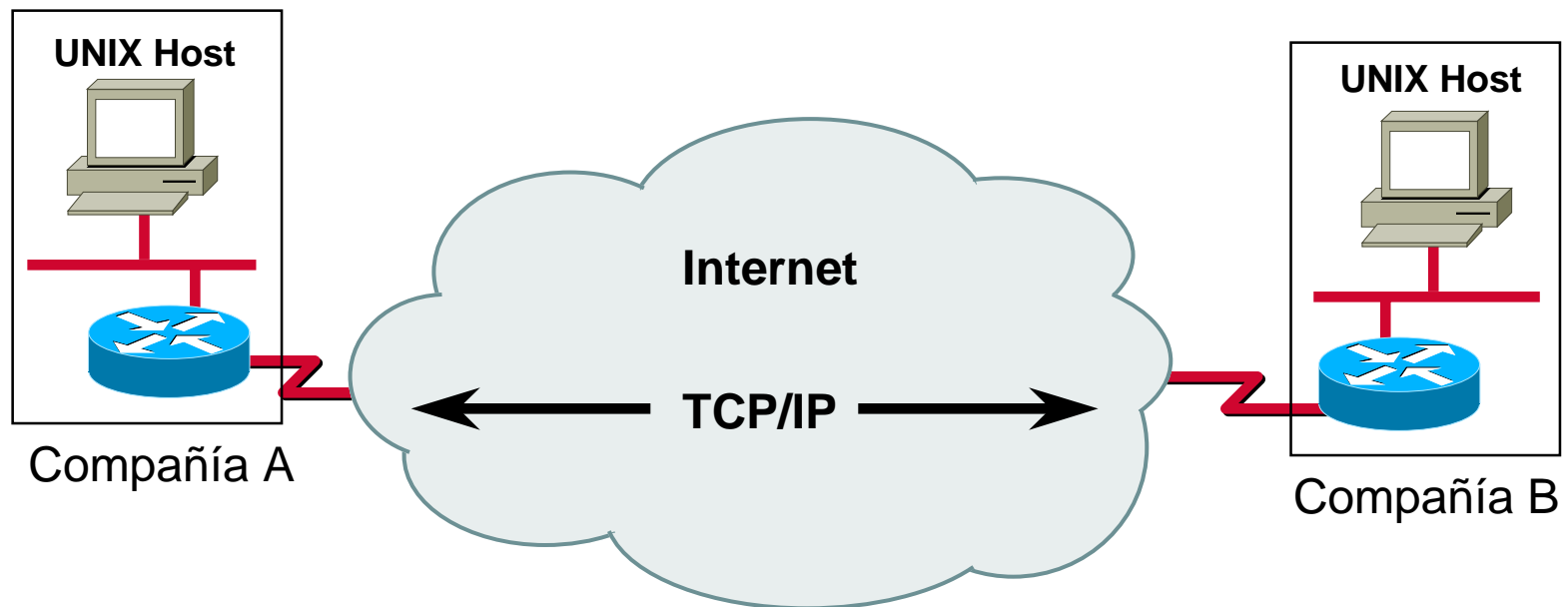


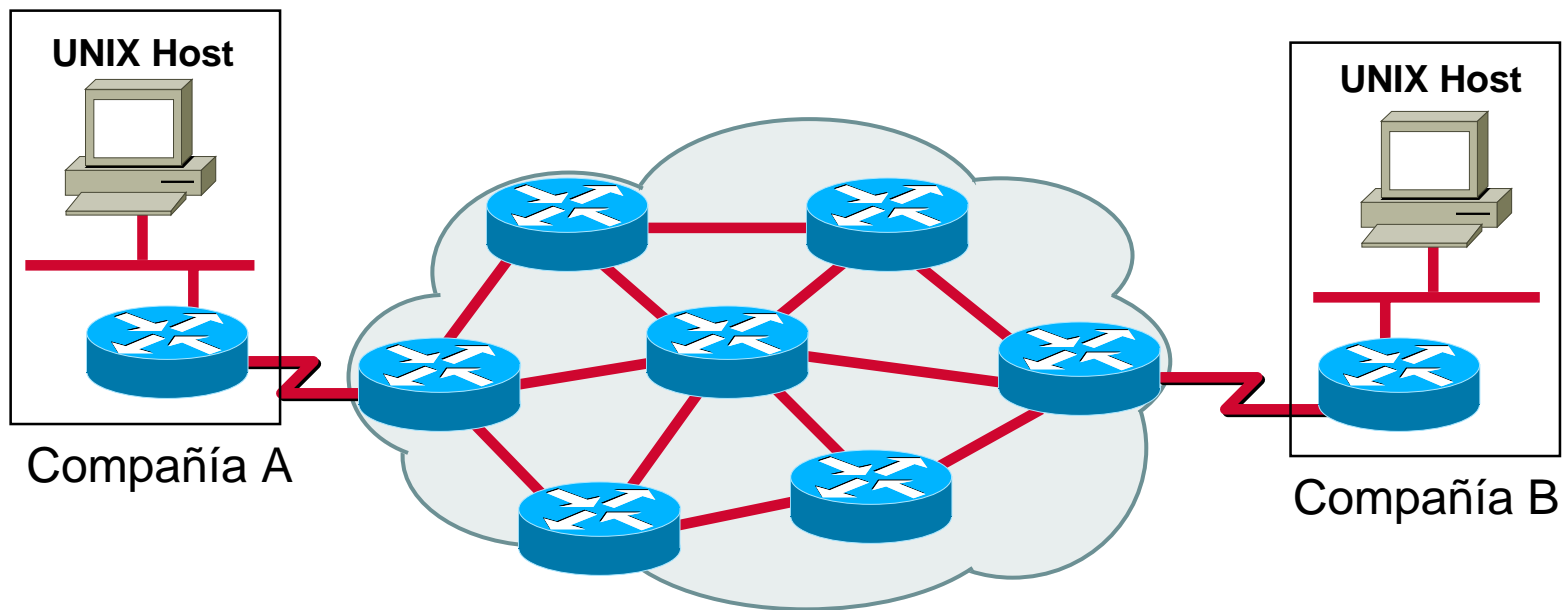
Direccionamiento TCP/IP

Introducción a las direcciones TCP/IP



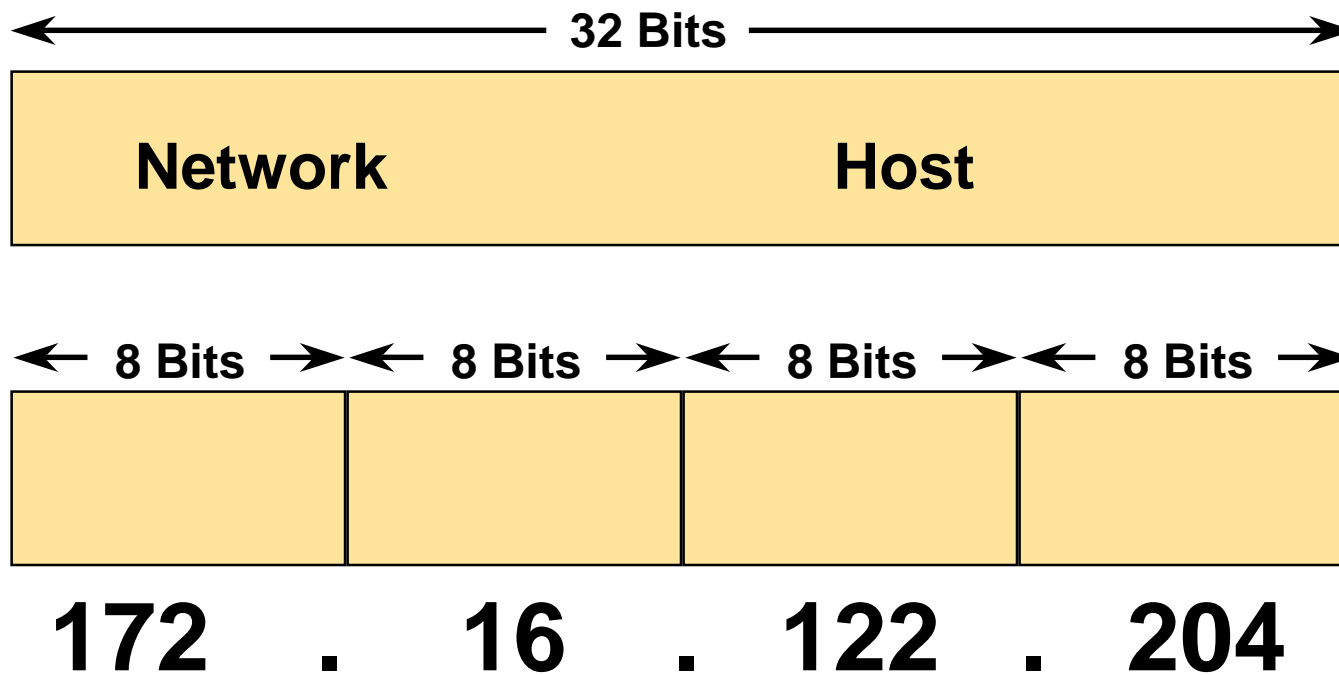
- Las direcciones únicas permiten la comunicación entre estaciones finales

Introducción a las direcciones TCP/IP



- Las direcciones únicas permiten la comunicación entre estaciones finales
- La selección del camino se basa en la ubicación
- La ubicación se representa por una dirección

Direccionamiento IP



Las direcciones son administradas por el NIC (Internet Network Information Center)

Direcciones Binarias Vs. Decimales (Ej.)

Dirección
Binaria:

00001010.00000001.00010111.00010011

Dirección
Decimal:

10 . 1 . 23 . 19

Dirección
Binaria:

10101100 . 00010010 . 01000001 . 10101010

Dirección
Decimal:

172 . 18 . 65 . 170

Dirección
Binaria:

11000000.00100111.00001110.00000110

Dirección
Decimal:

192 . 39 . 14 . 6

Clases de Direcciones IP

- **Clase A:**

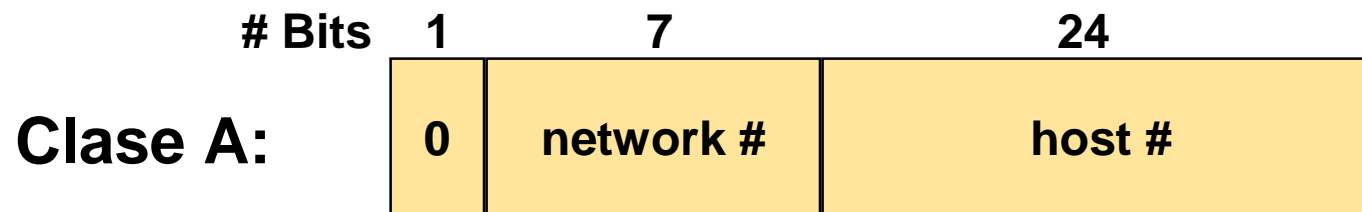
N	H	H	H
---	---	---	---
- **Clase B:**

N	N	H	H
---	---	---	---
- **Clase C:**

N	N	N	H
---	---	---	---
- **Clase D: para multicast**
- **Clase E: para investigación**

N = Número de Red
H = Número de Host

Patrones de Bit de Direcciones IP



00000001.00000000.00000000.00000000 = 1.0.0.0

.

.

01111110.00000000.00000000.00000000 = 126.0.0.0

$2^{24}-2 = 16'777.214$ Hosts / Red

Patrones de Bit de Direcciones IP

	# Bits	1	1	14	16
Clase B:		1	0	network #	host #

10000000.00000001.00000000.00000000 = 128.1.0.0

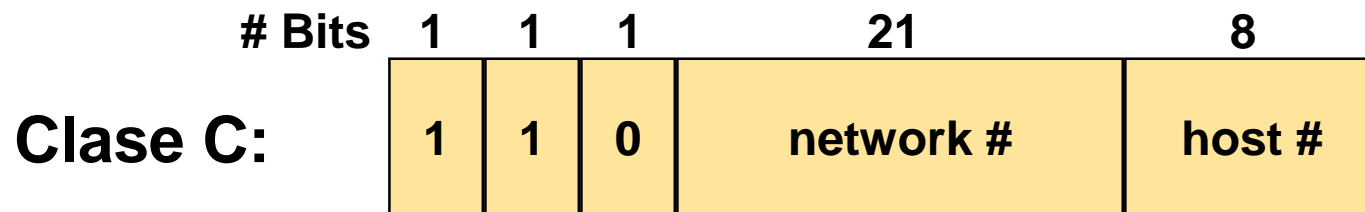
.

.

10111111.11111110.00000000.00000000 = 191.254.0.0

$$2^{16}-2 = 65.534 \text{ Hosts / Red}$$

Patrones de Bit de Direcciones IP



11000000.00000000.00000001.00000000 = 192.0.1.0

.

.

11011111.11111111.11111110.00000000 = 223.255.254.0

$2^8 - 2 = 254$ Hosts / Red

Patrones de Bit de Direcciones IP

CLASE D

Inicia en:

11100000.00000000.00000000.00000000 = 224.0.0.0

Se usa para propósitos de MULTICAST

CLASE E

Inicia en:

11110000.00000000.00000000.00000000 = 240.0.0.0

Se usa para propósitos de INVESTIGACION

Reconocimiento de Clases en Direccionamiento IP (Regla del Primer Octeto)

High Order Bits	Octet in Decimal	Address Class
0	1 – 126	A
10	128 – 191	B
110	192 – 223	C

Una vez que se aplica el primer octeto, el router entiende cuántos y cuáles son los bits de host y de red para tomar decisiones de encaminamiento

Ejercicio: Clases de Direcciones IP

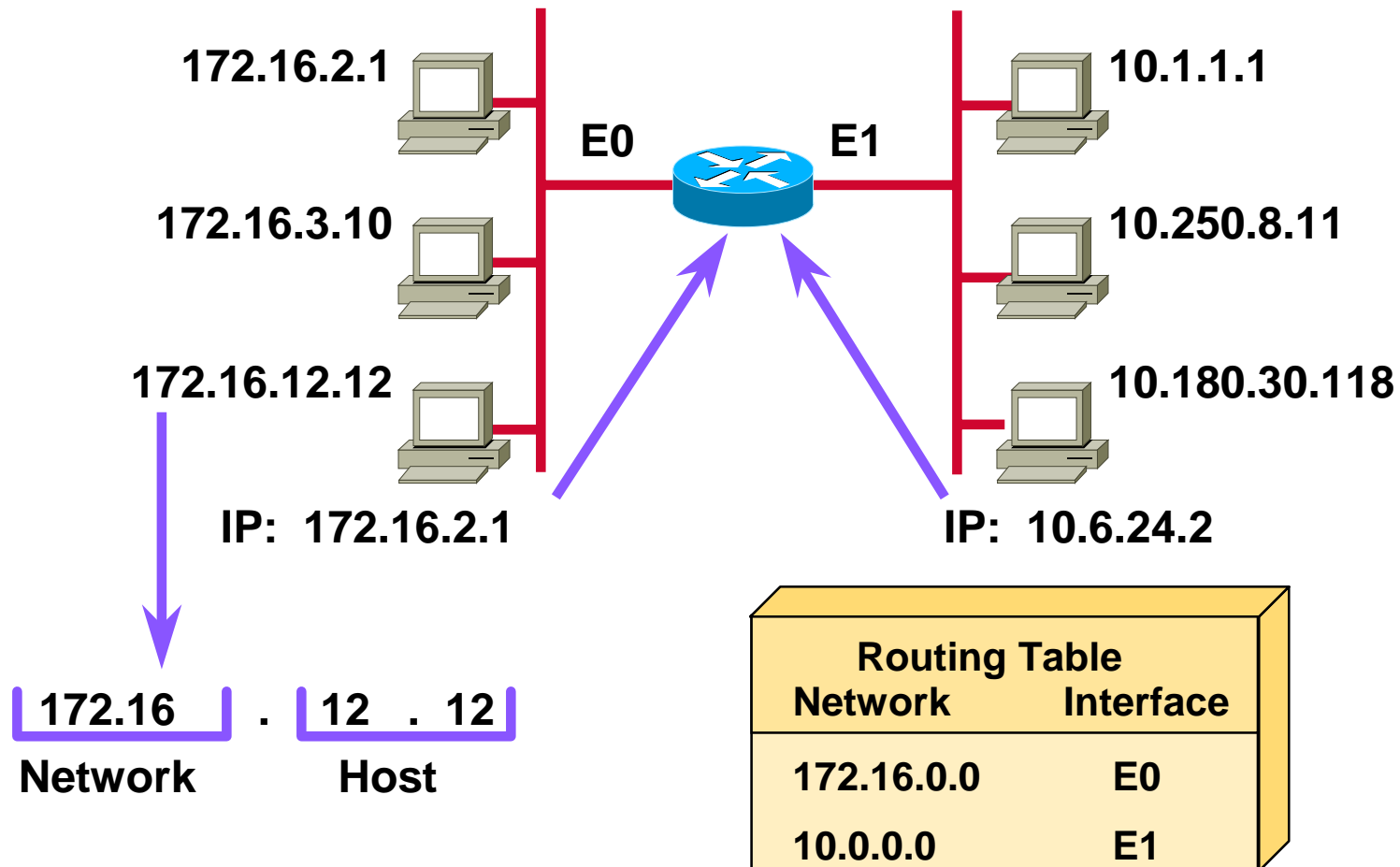
Address	Class	Network	Host
10.2.1.1			
128.63.2.100			
201.222.5.64			
192.6.141.2			
130.113.64.16			
256.241.201.10			

Ejercicio: Clases de Direcciones IP

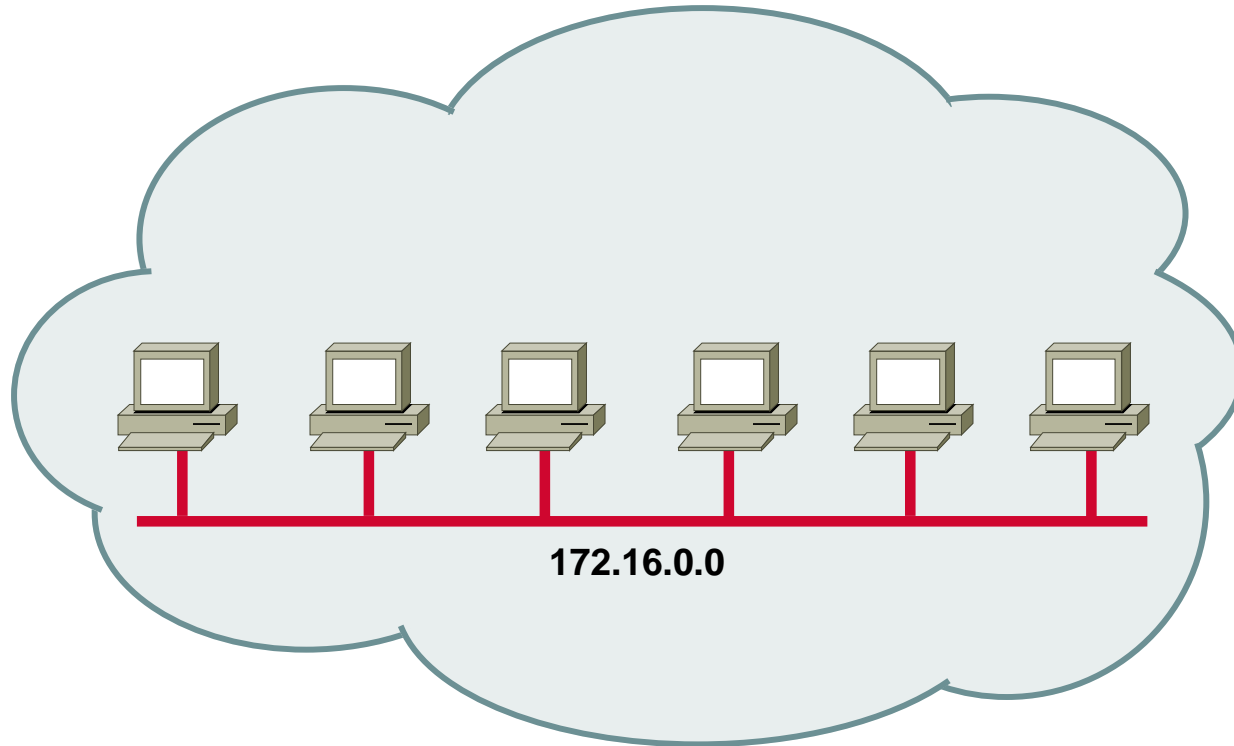
Address	Class	Network	Host
10.2.1.1	A	10.0.0.0	0.2.1.1
128.63.2.100	B	128.63.0.0	0.0.2.100
201.222.5.64	C	201.222.5.0	0.0.0.64
192.6.141.2	C	192.6.141.0	0.0.0.2
130.113.64.16	B	130.113.0.0	0.0.64.16
256.241.201.10	No existente		

Configuración de Direcciones IP

Direcciones de Host

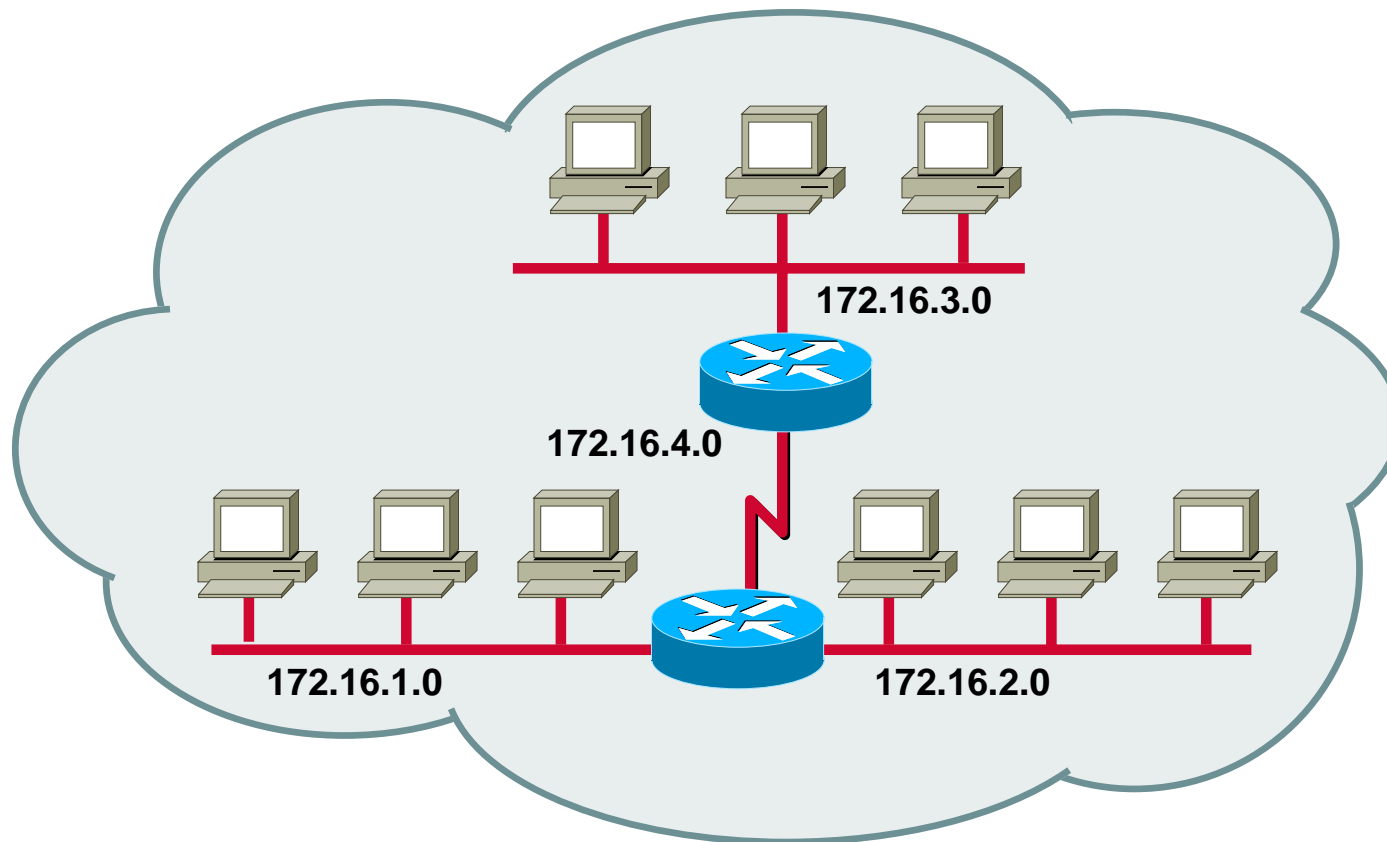


Direccionamiento sin Subredes



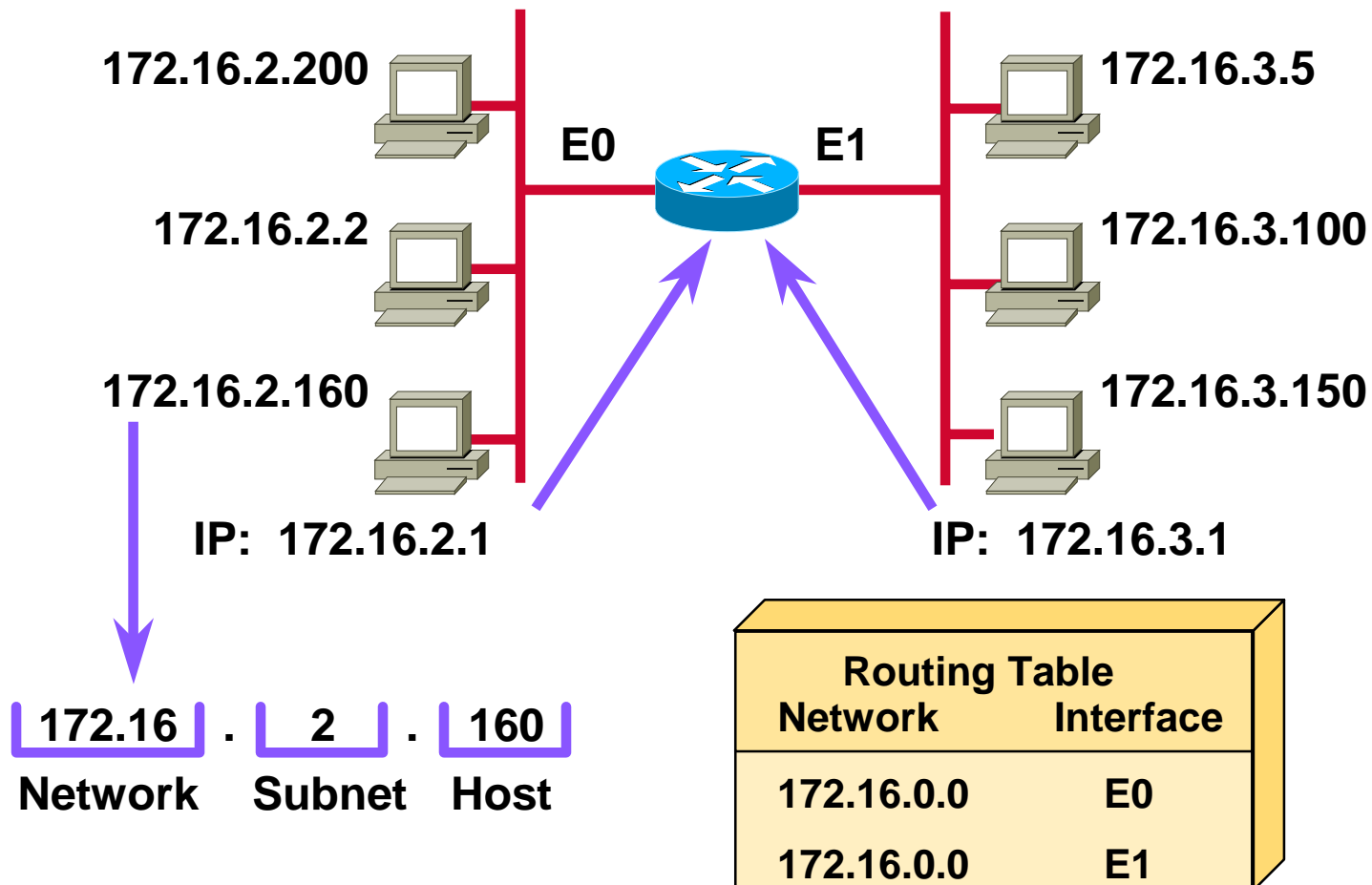
- **Red 172.16.0.0**

Direccionamiento con Subredes

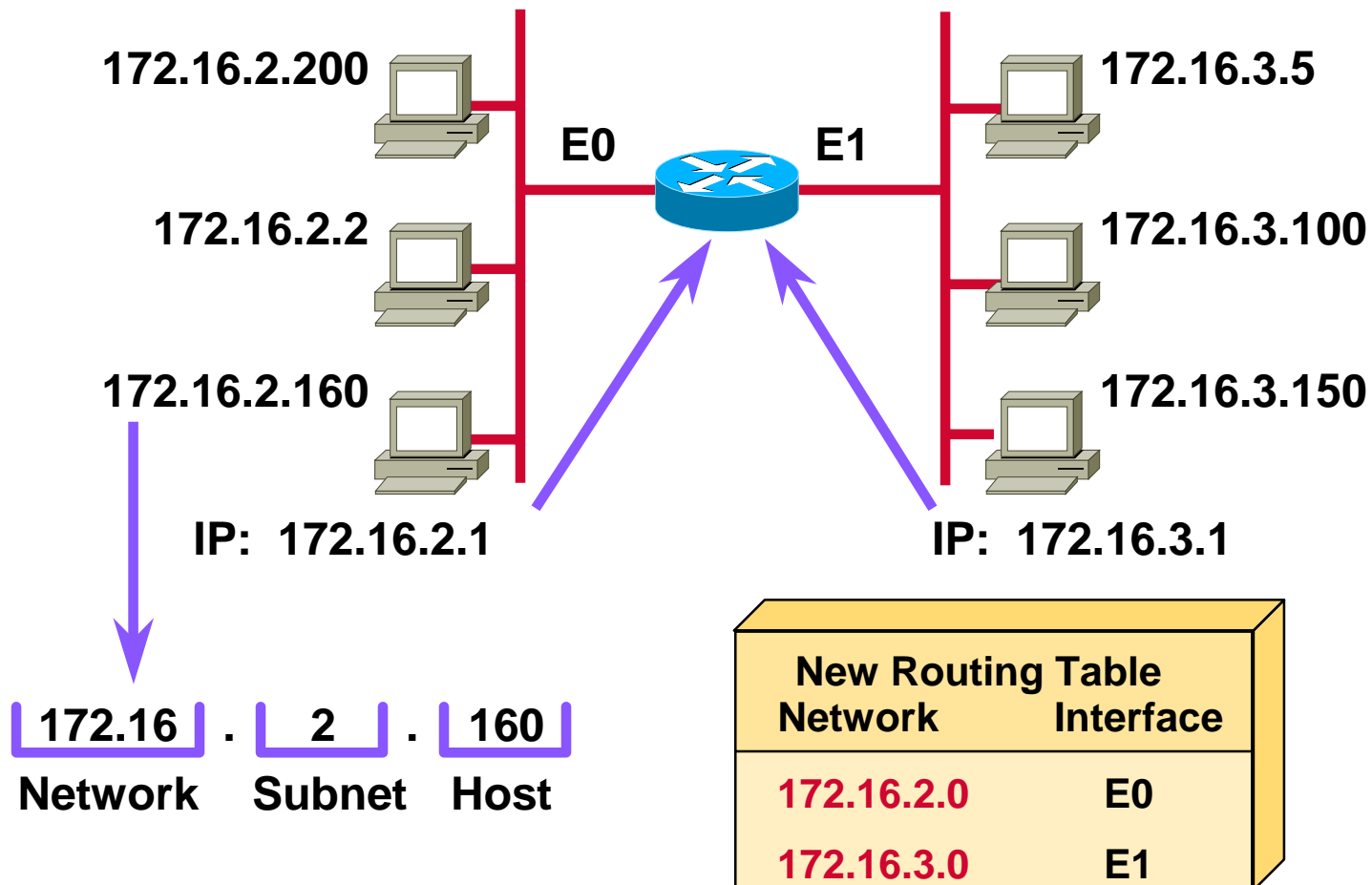


- Red 172.16.0.0

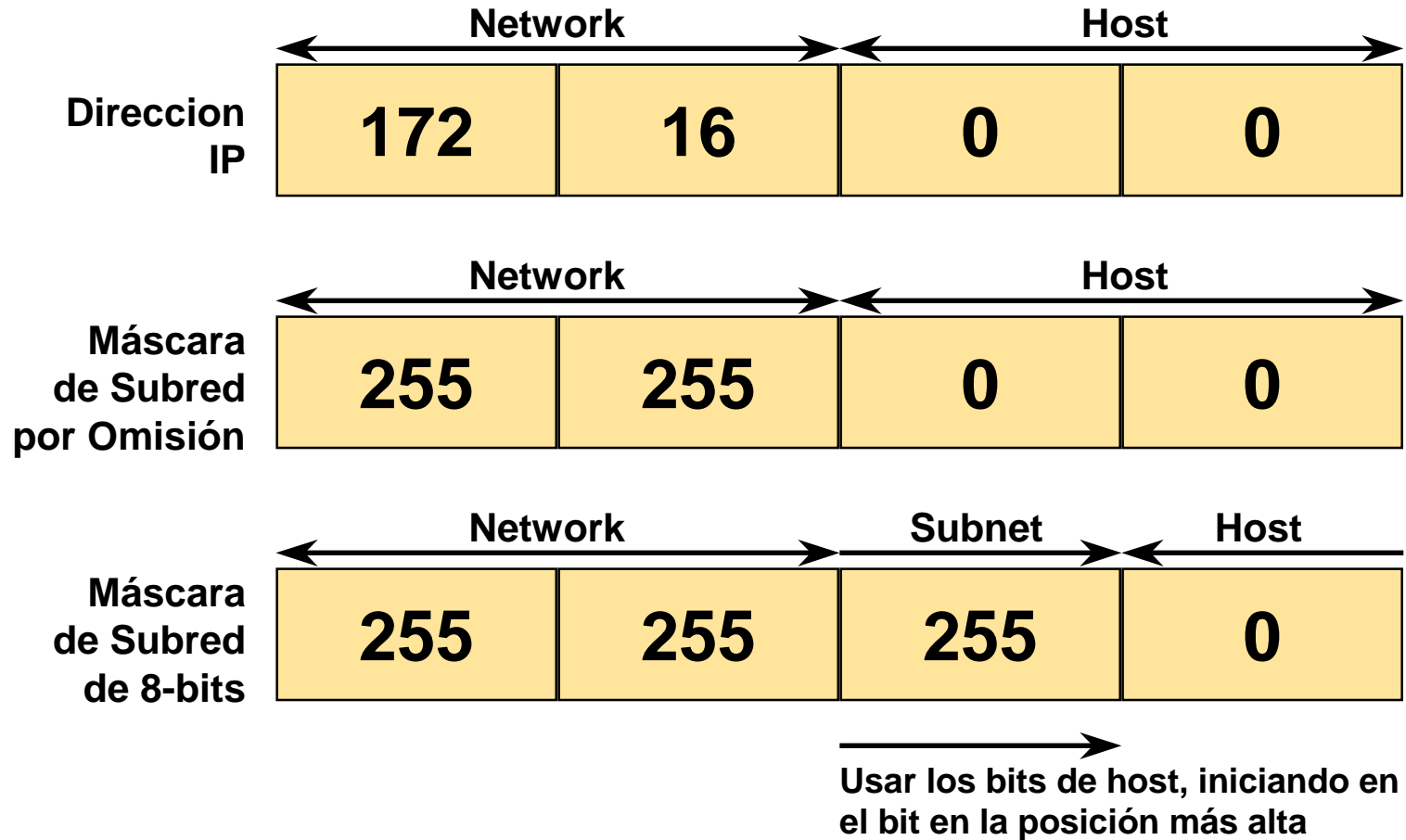
Direccionamiento de Subredes



Direccionamiento de Subredes



Máscara de Subred



Máscara de Subred sin Subredes

	Network		Host	
172.16.2.160	10101100	00010000	00000010	10100000
255.255.0.0	11111111	11111111	00000000	00000000
	10101100	00010000	00000000	00000000
	172	16	0	0

- Por omisión - Subredes no en uso

Máscara de Subred con Subredes

	Network	Subnet	Host
172.16.2.160	10101100	00010000	00000010 10100000
255.255.255.0	11111111	11111111 11111111	00000000
	10101100	00010000	00000010 00000000
	172	16	2 0

- Número de red extendido en ocho bits
- Dirección de Subred = 172.16.2.0
- Direcciones de Host = 172.16.2.1–172.16.2.254
- Direcciones de Broadcast = 172.16.2.255
- Ocho bits de Subred

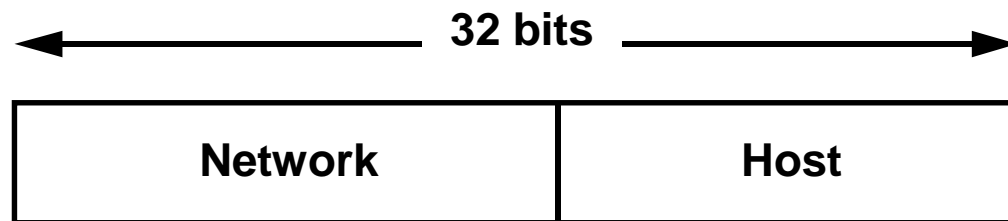
Ejercicio: Máscara de Subredes

Address	Subnet Mask	Class	Subnet
172.16.2.10	255.255.255.0		
10.6.24.20	255.255.0.0		
10.30.36.12	255.255.255.0		

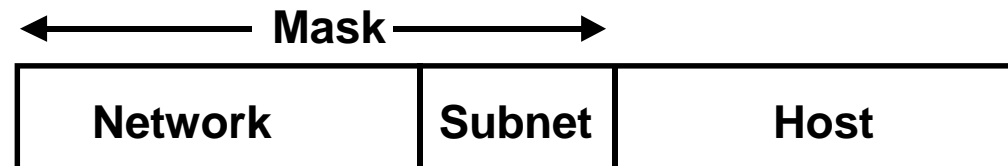
Ejercicio: Máscara de Subredes

Address	Subnet Mask	Class	Subnet
172.16.2.10	255.255.255.0	B	172.16.2.0
10.6.24.20	255.255.0.0	A	10.6.0.0
10.30.36.12	255.255.255.0	A	10.30.36.0

Extensión de una Dirección IP Usando Máscaras de Subred IP



Basada en el valor del primer octeto



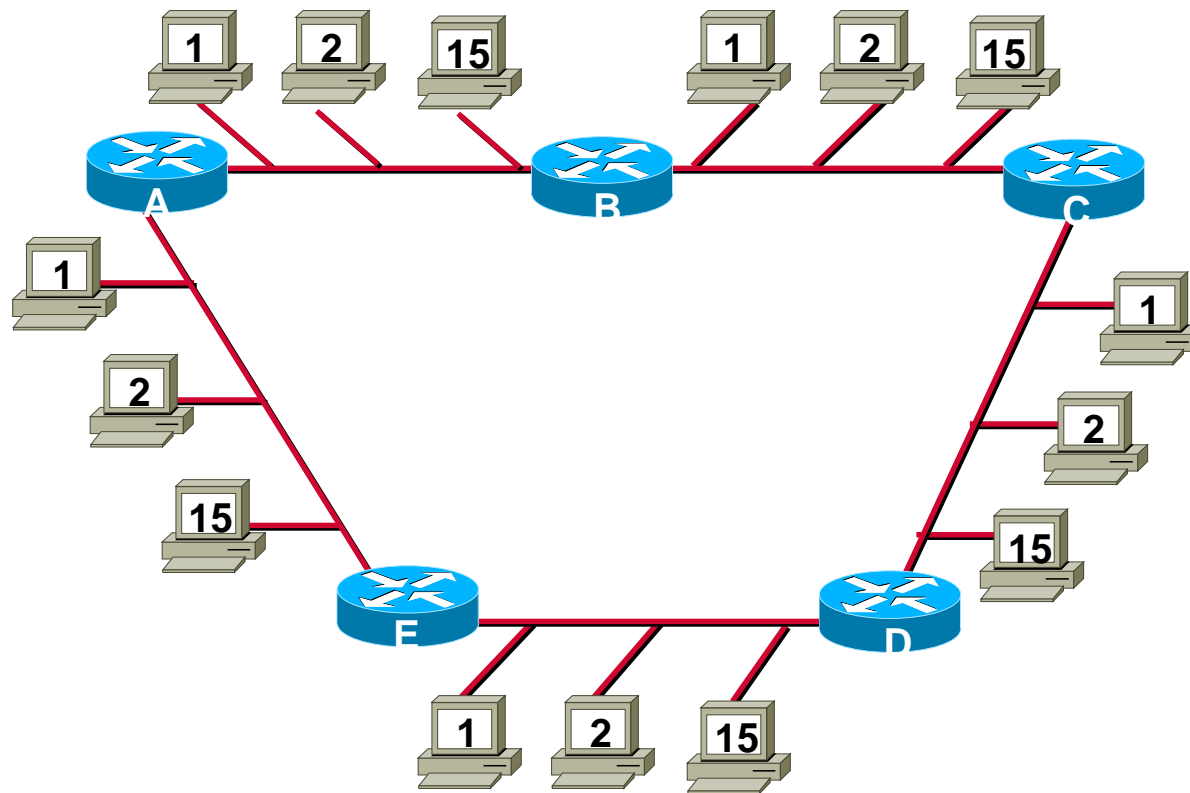
Basada en la máscara de subred

Equivalentes Decimales de Patrones de Bits

128	64	32	16	8	4	2	1	
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
1	0	0	0	0	0	0	0	= 128
1	1	0	0	0	0	0	0	= 192
1	1	1	0	0	0	0	0	= 224
1	1	1	1	0	0	0	0	= 240
1	1	1	1	1	0	0	0	= 248
1	1	1	1	1	1	0	0	= 252
1	1	1	1	1	1	1	0	= 254
1	1	1	1	1	1	1	1	= 255

Cálculo de una Máscara de Subred

Dirección IP=172.6.0.0



Cálculo de Redes para una Máscara de Subred

Dirección Asignada: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.00000000.00000000

Dirección en Subred: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110. xxxx0000.00000000

1st Subnet:

10101100 . 00000110	.0001	0000.00000000	=172.6.16.0
---------------------	-------	---------------	-------------

Network

Subnet

Host

Cálculo de Redes para una Máscara de Subred

Dirección Asignada: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.00000000.00000000

Dirección en Subred: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.xxxx0000.00000000

1st Subnet:	10101100 . 00000110	.0001	0000.00000000	=172.6.16.0
2nd Subnet:	172 . 6	.0010	0000.00000000	=172.6.32.0
	Network	Subnet	Host	

Cálculo de Redes para una Máscara de Subred

Dirección Asignada: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.00000000.00000000

Dirección de Subred: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.**xxxx**0000.00000000

1st Subnet:	10101100 . 00000110	.0001	0000.00000000	=172.6.16.0
2nd Subnet:	172 . 6	.0010	0000.00000000	=172.6.32.0
3rd Subnet:	172 . 6	.0011	0000.00000000	=172.6.48.0
.				
.				
14th Subnet:	172 . 6	.1110	0000.00000000	=172.6.224.0

Network

Subnet

Host

Ej. 1st Subnet: Subnet ID: 172.6.16.0
 Subnet B-cast: 172.6.31.255
 Rango: 172.6.16.1 --- 172.6.31.254 (4094 Hosts)

Cálculo de Redes para una Máscara de Subred

Dirección Asignada: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110.00000000.00000000

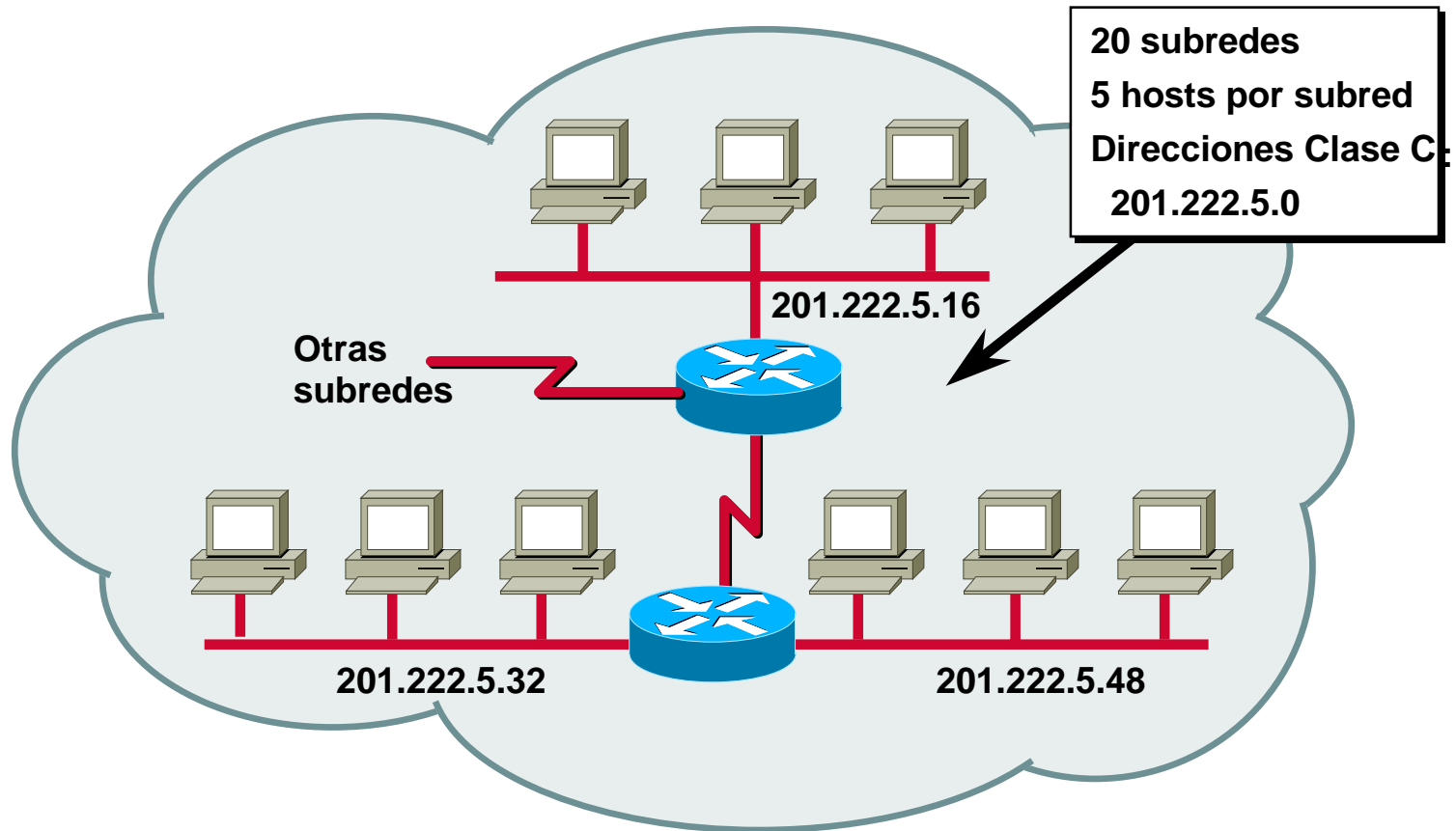
Dirección de Subred: 172.6.0.0

En Binario 10101100.00000110. **xxxx** 0000.00000000

1st Subnet:	10101100 . 00000110	.0000	0000.00000000	=172.6.0.0
2nd Subnet:	172 . 6	.0001	0000.00000000	=172.6.16.0
3rd Subnet:	172 . 6	.0010	0000.00000000	=172.6.32.0
.				
.				
14th Subnet:	172 . 6	.1110	0000.00000000	=172.6.224.0

	Network	Subnet	Host
Supernet:	Supernet Bits:	16	
	Supernet Mask:	255.255.0.0	
	Supernet Range:	172.6.0.1 --- 172.6.255.254 (65.534 Hots)	
	Route: 172.6.0.0	B-cast:	172.6.255.255

Planeamiento de Subredes



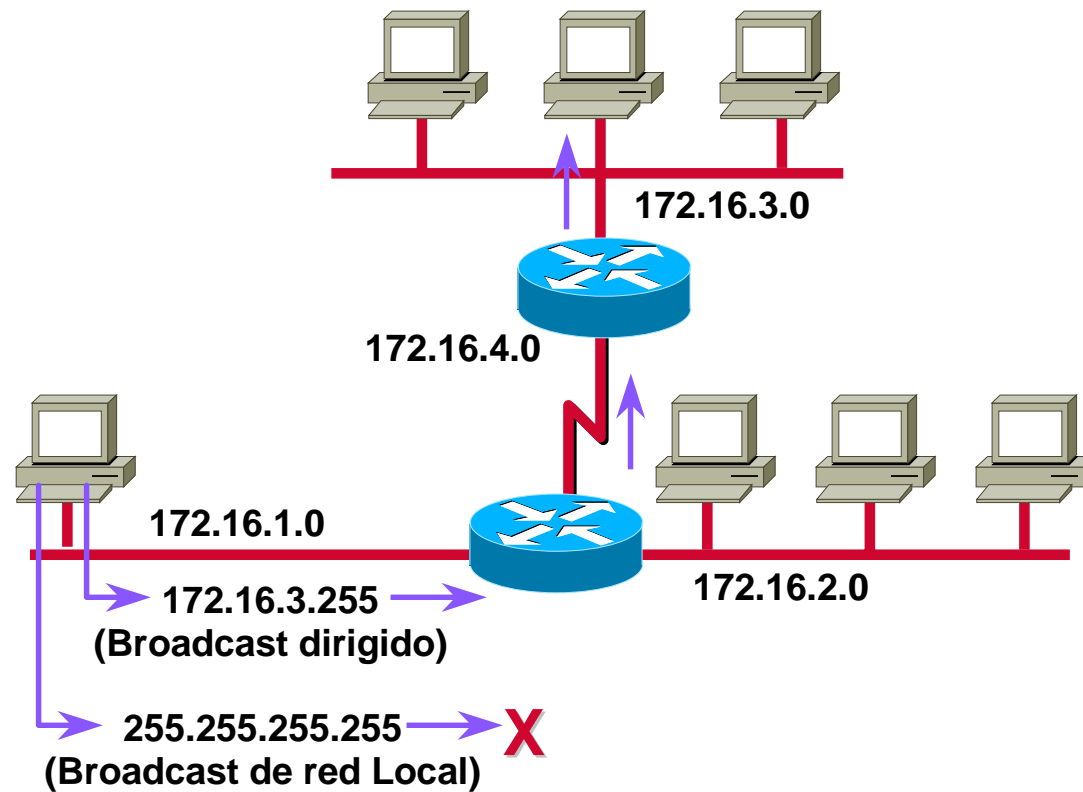
Ejemplo de Planeamiento de Subredes de Clase C

Dirección de Host IP: 201.222.5.121
Máscara de Subred: 255.255.255.248

	Network			Subnet	Host
201.222.5.121:	11001001	11011110	00000101	01111	001
255.255.255.248:	11111111	11111111	11111111	11111	000
Subnet:	11001001	11011110	00000101	01111	000
	201	222	5	120	

- Dirección de Subred = 201.222.5.120
- Direcciones de Host = 201.222.5.121–201.222.5.126
- Dirección de Broadcast = 201.222.5.127
- Cinco bits de Subred

Direcciones de Broadcast



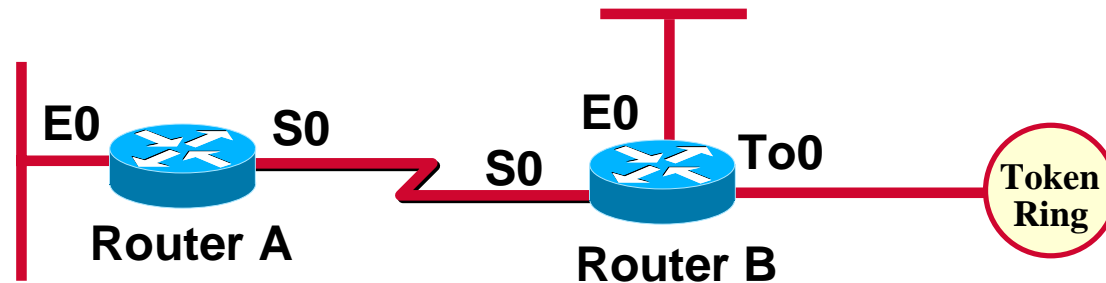
Ejercicio: Direcciones de Broadcast

Address	Subnet Mask	Class	Subnet	Broadcast
201.222.10.60	255.255.255.248			
15.16.193.6	255.255.248.0			
128.16.32.13	255.255.255.252			
153.50.6.27	255.255.255.128			

Ejercicio: Direcciones de Broadcast

Address	Subnet Mask	Class	Subnet	Broadcast
201.222.10.60	255.255.255.248	C	201.222.10.56	201.222.10.63
15.16.193.6	255.255.248.0	A	15.16.192.0	15.16.199.255
128.16.32.13	255.255.255.252	B	128.16.32.12	128.16.32.15
153.50.6.27	255.255.255.128	B	153.50.6.0	153.50.6.127

Ejemplo de Subredes



Router A	Máscara	Subred
E0: 172.16.2.1	255.255.255.0	172.16.2.0
S0: 172.16.1.1	255.255.255.0	172.16.1.0
Router B	Máscara	Subred
S0: 172.16.1.2	255.255.255.0	172.16.1.0
E0: 144.254.4.1	255.255.252.0	144.254.4.0
To0: 144.254.16.1	255.255.252.0	144.254.16.0

Estructura *IP subnet-zero*

Considerando la subutilización de las subredes “todos 0s” y “todos 1s”, Cisco creó la estructura:

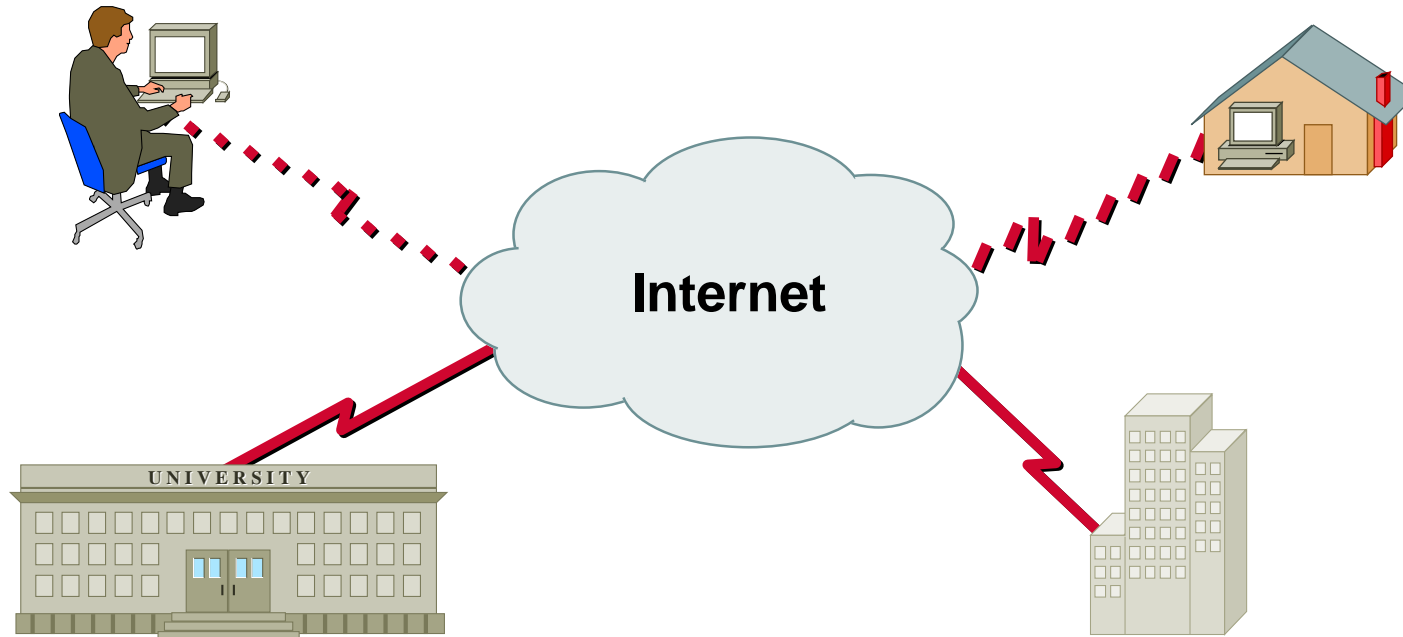
IP subnet-zero

Que permite utilizar la subnet con todos ceros, de manera que con el uso de esta estructura el cálculo del # de subredes sería:

$$2^{\text{bits de subred}-1}$$

Y se habilitarían todos los hosts de la subred “0”

Problemas con el Direcccionamiento IP Tradicional



- Agotamiento de las direcciones IP
- Crecimiento de tablas de Rutas

Otras Soluciones al Direccionamiento IP

- ➡ **Máscaras de Subred, RFC 1812**
- ➡ **Variable-Length Subnet Masks, RFC 1009**
- ➡ **Asignación de Direcciones IP Privadas, RFC 1918**
- ➡ **Network Address Translation, RFC 1631**

VLSM

Nueva Notación de Prefijos de Longitud

Se indica el número “x” de dígitos de red con /x

Ej. Clase A: 10.0.0.0/8  10.0.0.0 255.0.0.0

- Los routers “Classful” únicamente aceptan prefijos:

Clase A: /8

Clase B: /16

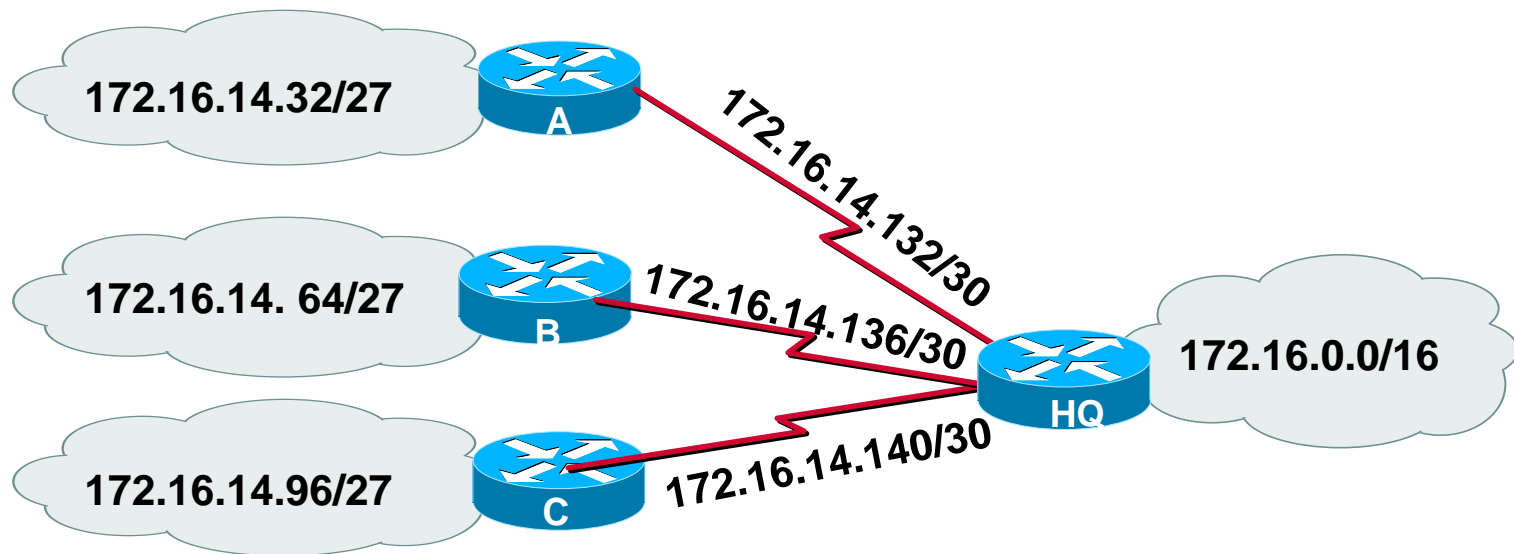
Clase C: /24

- Los routers “Classless” aceptan cualquier longitud de prefijo, y este es incluido en la dirección IP

Ej. 192.168.112.0/21  192.168.112.0 255.255.248.0

Máscaras Classless en A,B,C:

Máscara VLSM

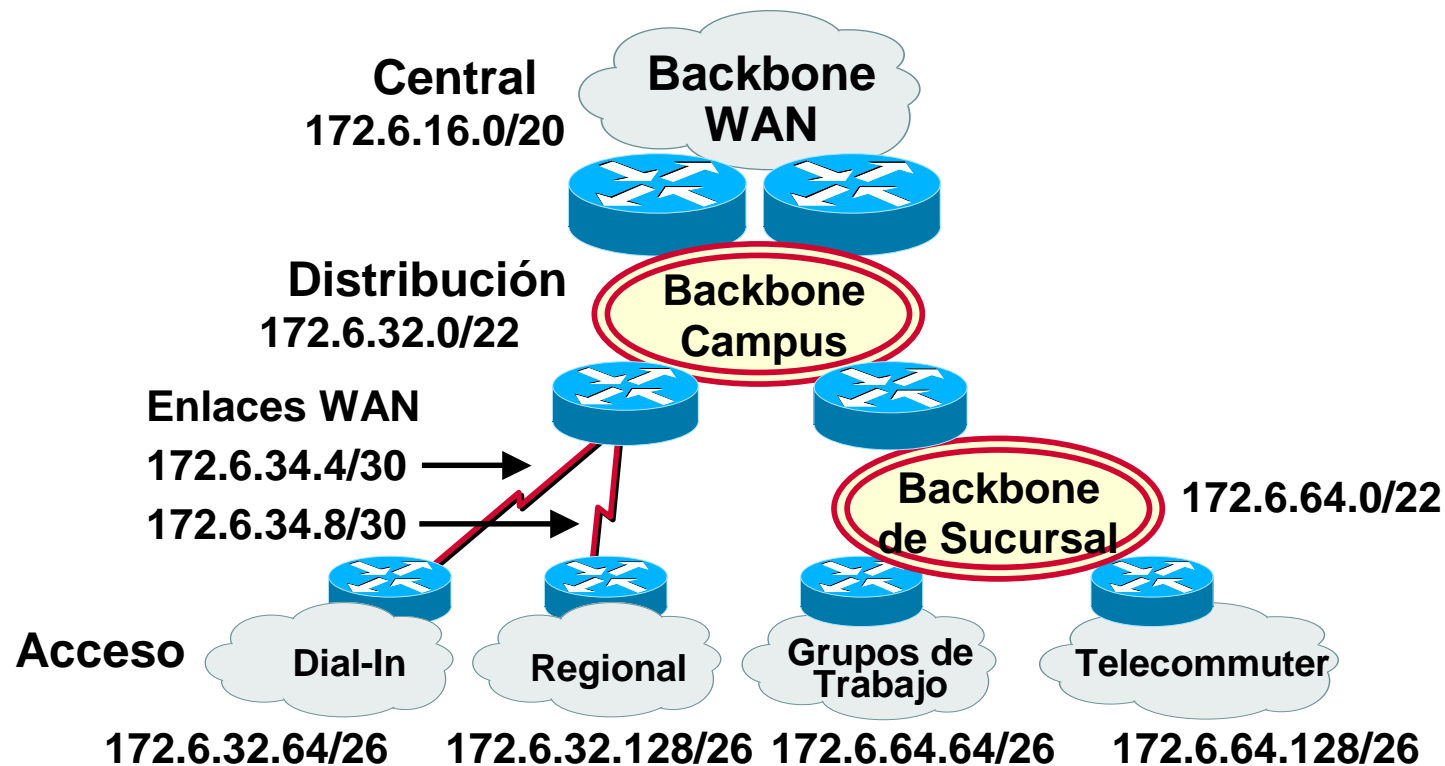


- La subred 172.16.14.0/24 se divide en subredes más pequeñas:

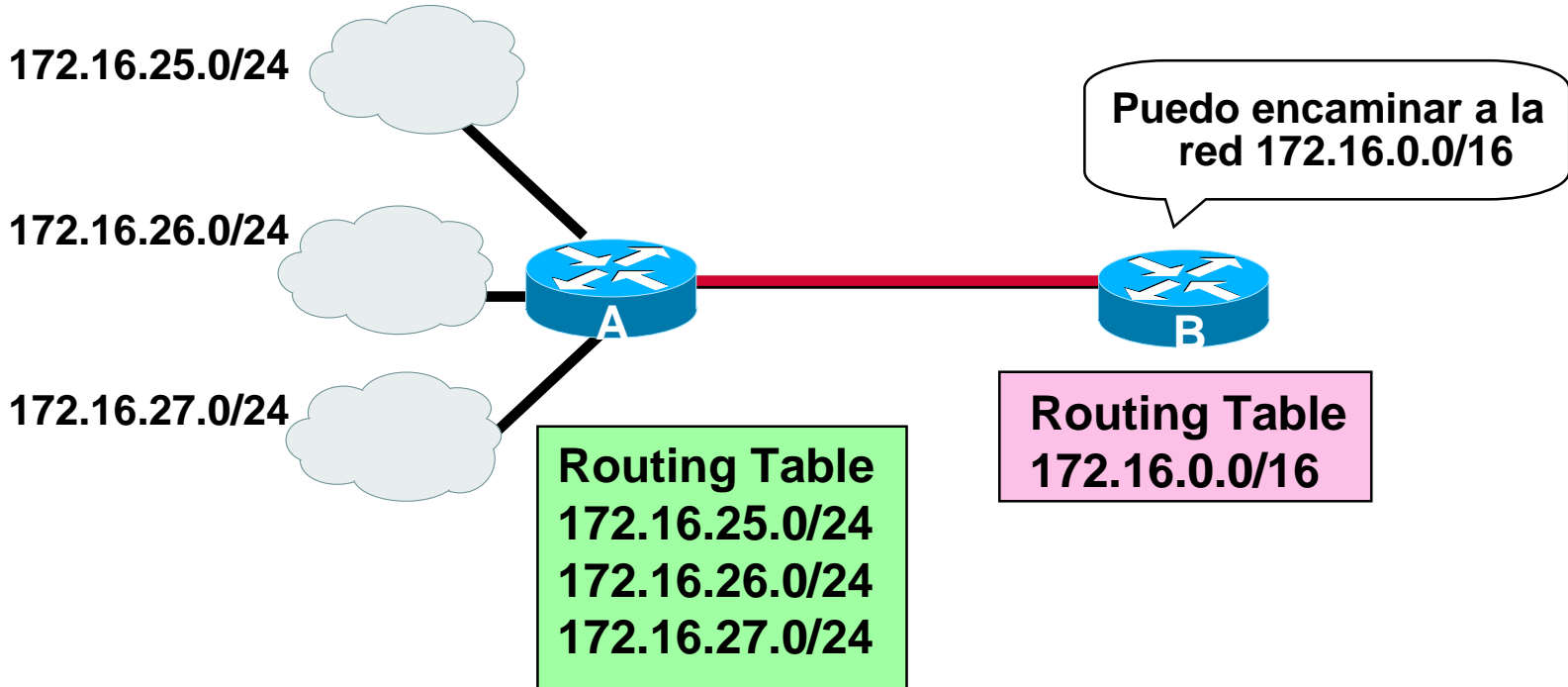
Subred con una máscara fija al inicio

Subredes adicionales en una subred regular

Ejemplo de Uso de VLSM en Jerarquías



Resumen de Rutas



- Los protocolos de routing pueden resumir direcciones de varias redes en una sola dirección

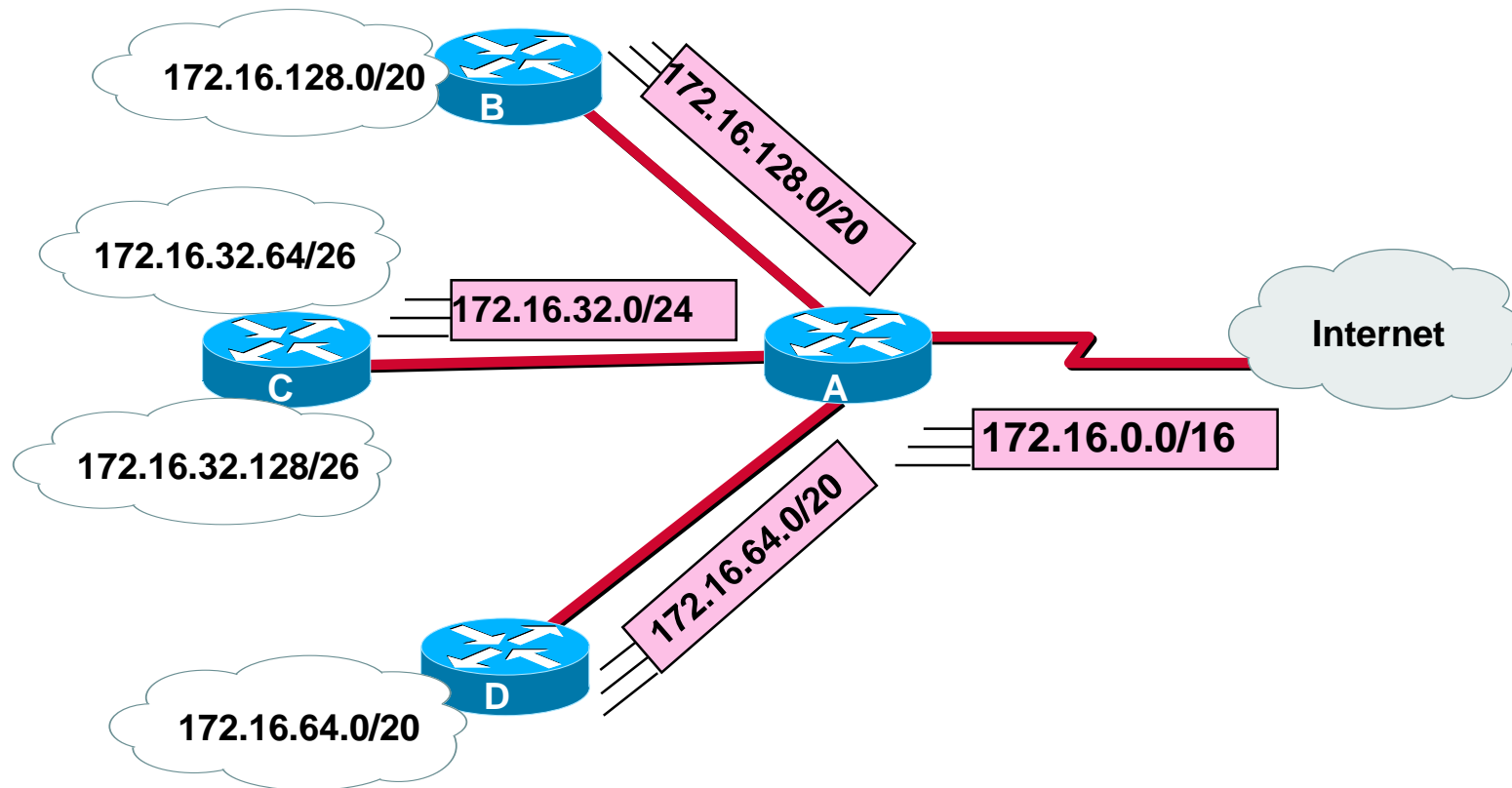
Ejemplo de Resumen de Rutas

172.108.168.0=	10101100	.	01101100	.	10101	000	.	00000000
172.108.169.0=	172	.	108	.	10101	001	.	0
172.108.170.0=	172	.	108	.	10101	010	.	0
172.108.171.0=	172	.	108	.	10101	011	.	0
172.108.172.0=	172	.	108	.	10101	100	.	0
172.108.173.0=	172	.	108	.	10101	101	.	0

Bits Comunes = 21
Resumen: 172.108.168.0/21

Bits
No comunes= 11

Resumen de Rutas en una red VLSM



Resumen de Rutas

Condicionantes de Implementación

- ➡ **Múltiples direcciones IP deben tener los mismos bits de orden superior**
- ➡ **Las decisiones de routing deben basarse en la dirección integral**
- ➡ **Los protocolos de routing deben llevar la longitud del prefijo (máscara de subred)**

Direcciones Privadas

Los siguientes rangos de direcciones IP son considerados privados:

- **Clase A—10.0.0.0 a 10.255.255.255**
- **Clase B—172.16.0.0 a 172.31.255.255**
- **Clase C—192.168.0.0 a 192.168.255.255**

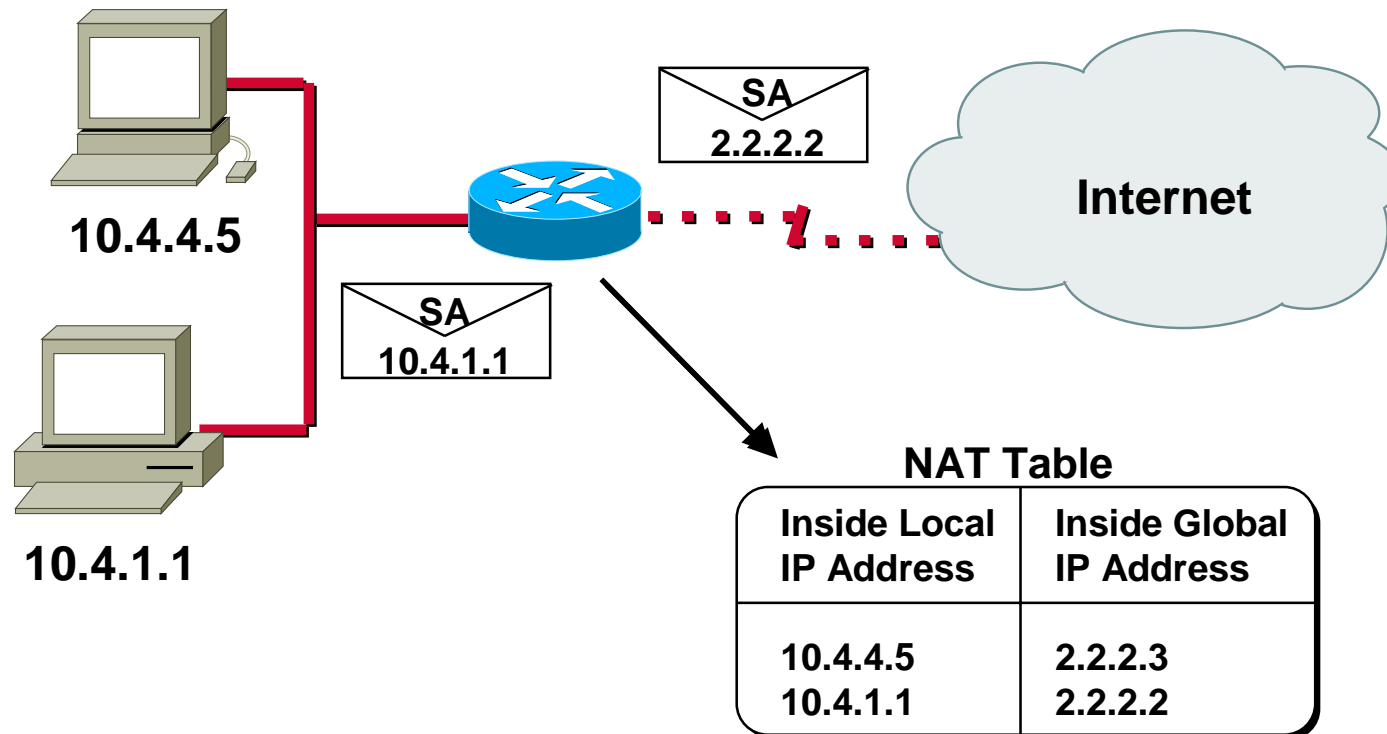
Direcciones Privadas

Condicionantes de Implementación

- ➡ Identificar los hosts que no requieren acceso externo**
- ➡ Filtrar las direcciones privadas**
- ➡ Cambiar las direcciones IP de direcciones privadas a direcciones públicas requiere tiempo**

Direcciones Privadas

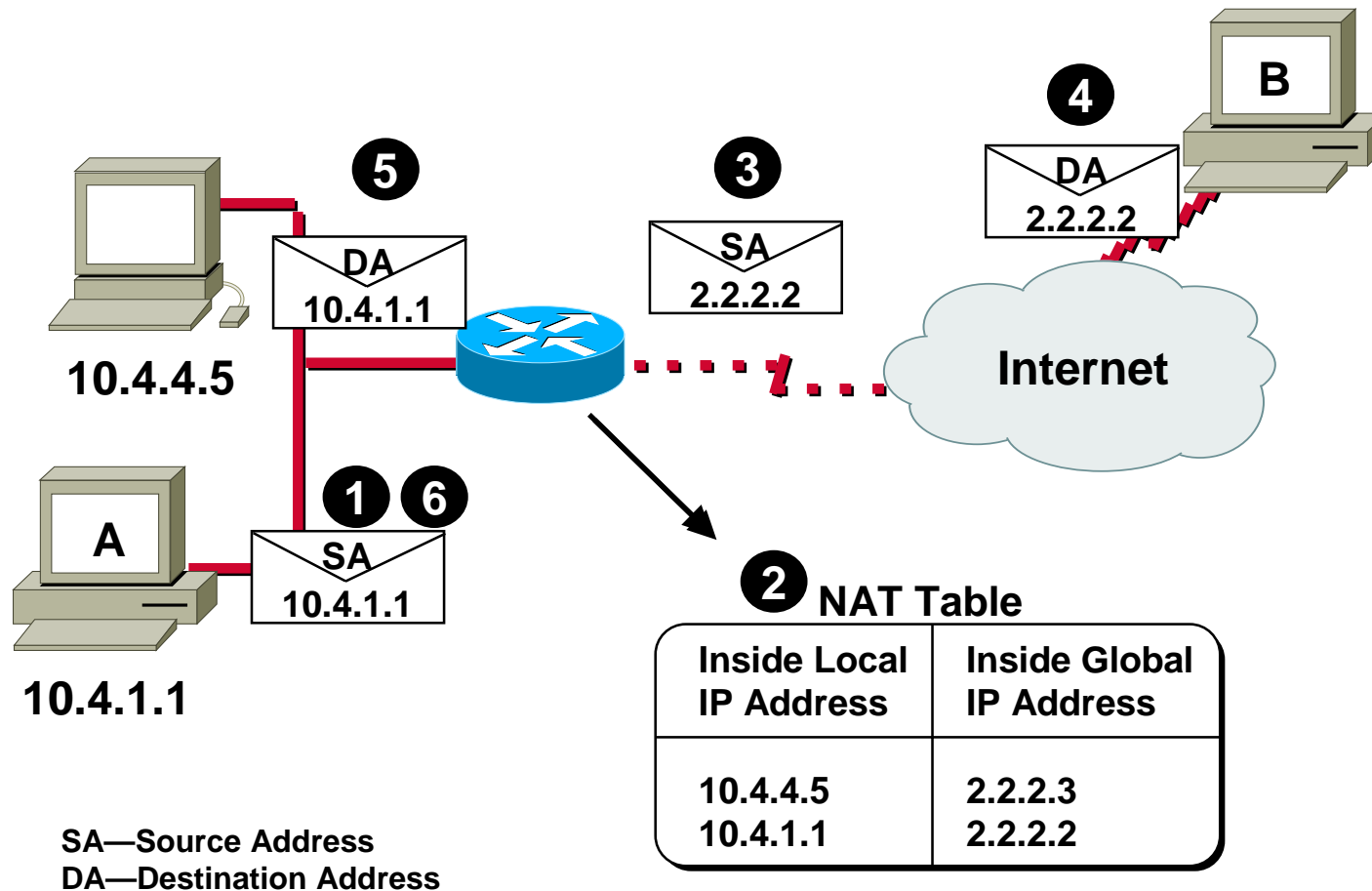
Uso de NATs (Network Add. Translators)



SA—Source Address

Direcciones Privadas

Uso de NATs (Network Add. Translators)



Verificación de Configuración de Direcciones

