



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



ECCI

Escuela de Ciencias de la
Computación e Informática

Direccionamiento

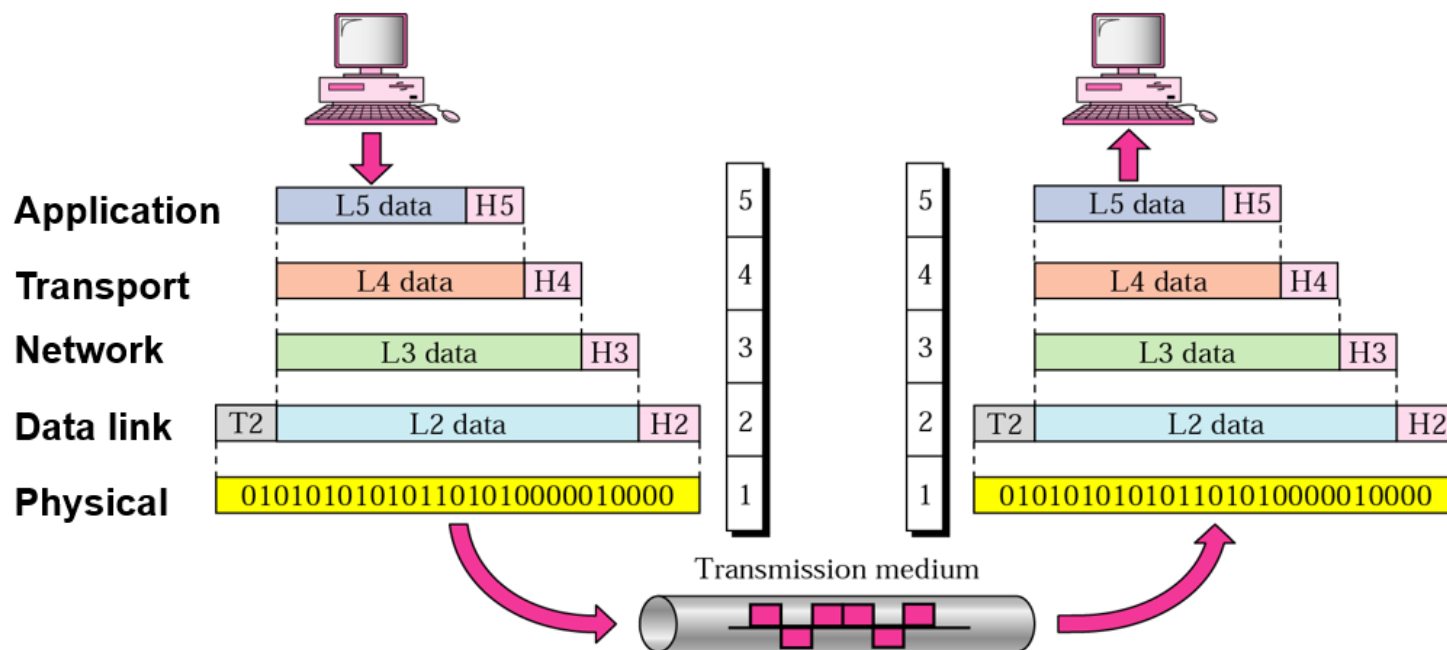
Mag. José Antonio Brenes Carranza
CI-0121 Redes de comunicación de datos
Grupo 02 II Ciclo 2020

Agenda

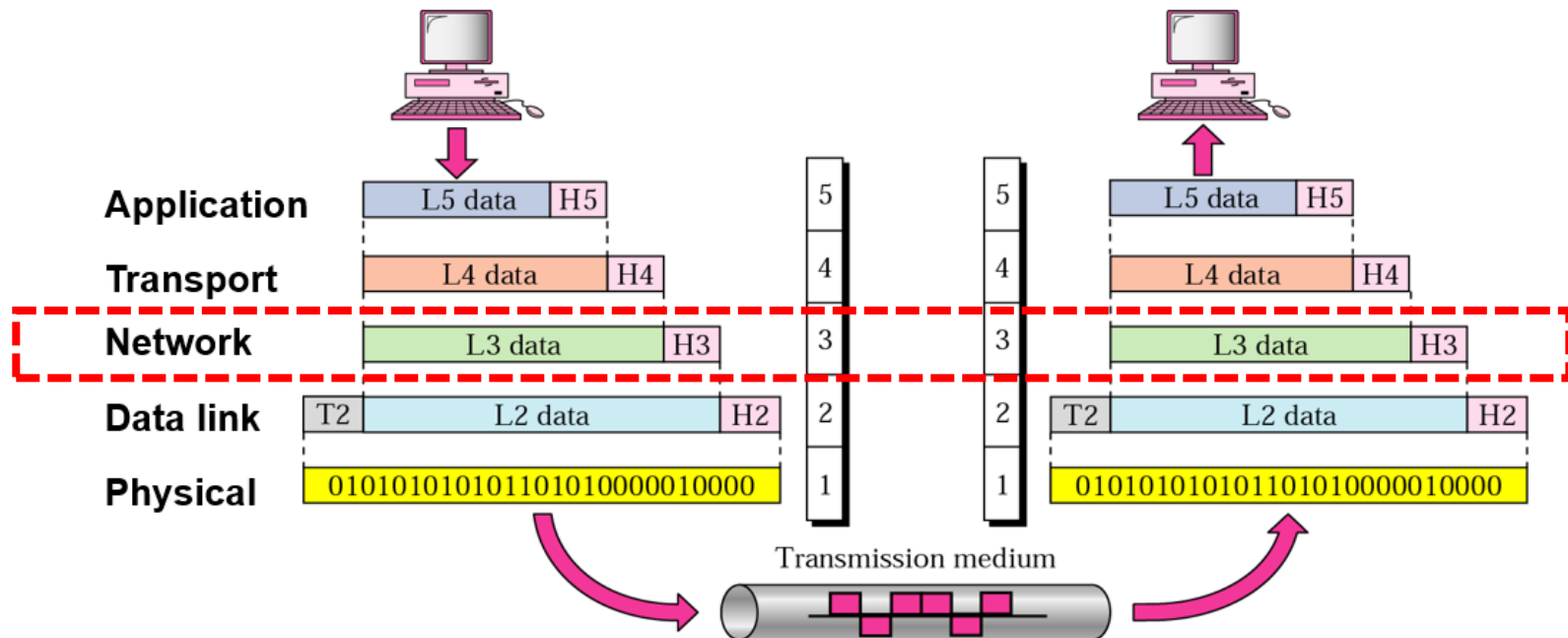
- Modelo TCP/IP
- La capa de red
- Interconexión de redes
- Direccionamiento
- Traducción de direcciones de red



Modelo TCP/IP



Modelo TCP/IP (2)



La capa de red

- Responsabilidades

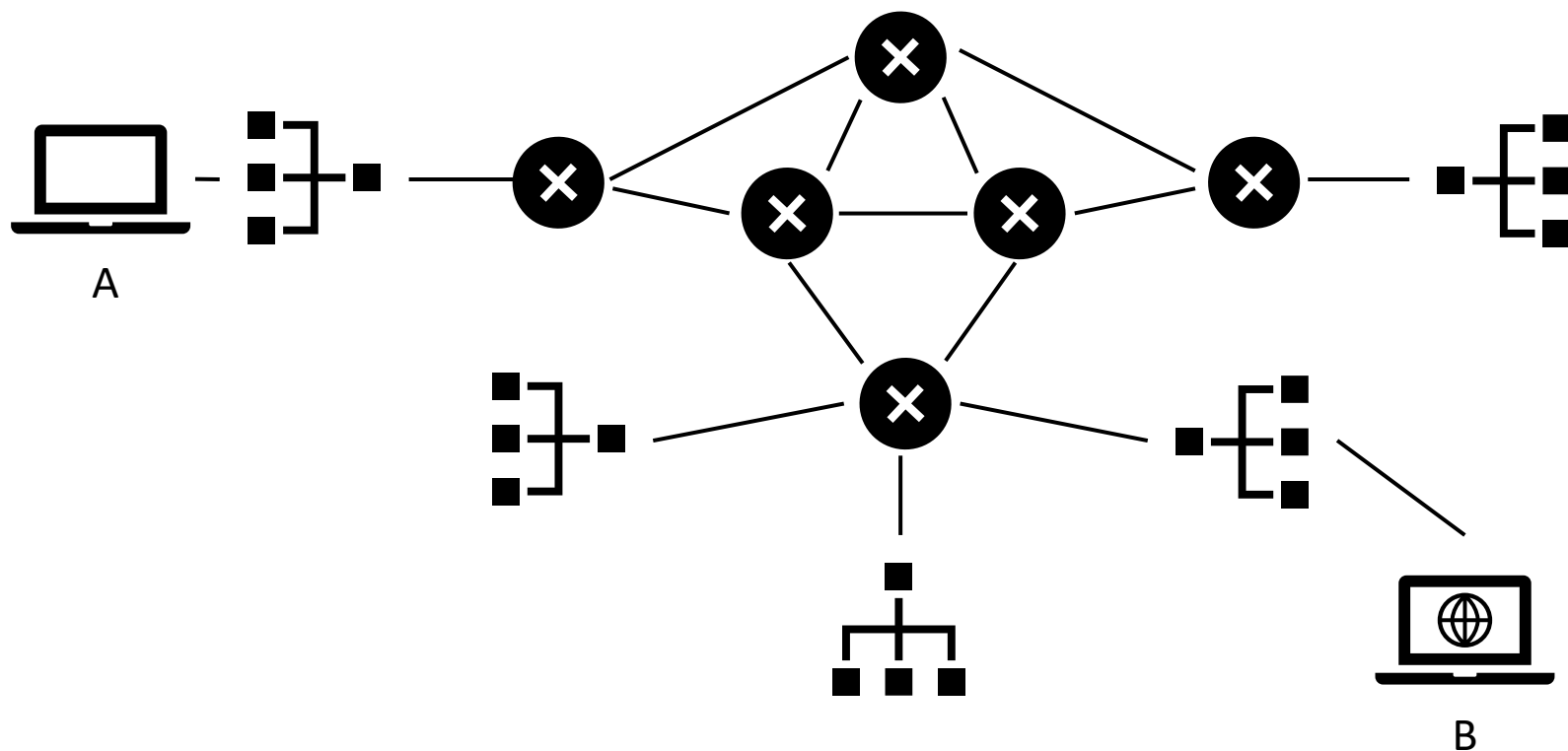
- Interconexión de redes: se busca que todas las redes “locales” puedan verse y hablar entre sí como una sola.
- Direccionamiento: se busca identificar de manera única y universal a cada nodo de la red.
- Fragmentado: se debe fragmentar la información en datagramas de una longitud determinada para facilitar su envío a través de la red.
- Empaquetado: se debe encapsular/des-encapsular la información que viene desde y va hacia la capa de transporte.
- Enrutamiento: se busca transportar los paquetes entre distintas rutas disponibles para agilizar el envío y recepción de información.

La capa de red (2)

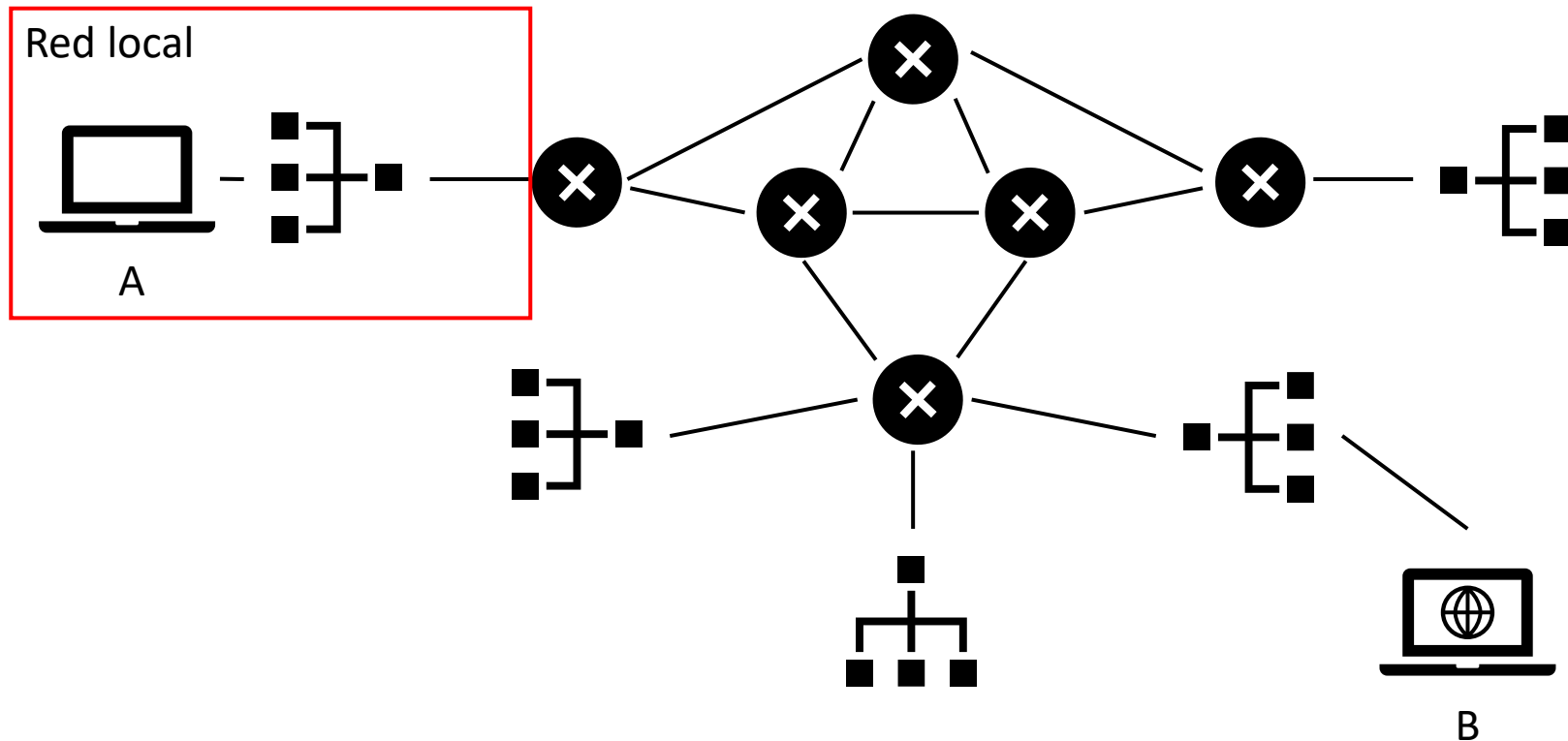
- Responsabilidades

- Interconexión de redes: se busca que todas las redes “locales” puedan verse y hablar entre sí como una sola.
- **Direccionamiento**: se busca identificar de manera única y universal a cada nodo de la red.
- Fragmentado: se debe fragmentar la información en datagramas de una longitud determinada para facilitar su envío a través de la red.
- Empaquetado: se debe encapsular/des encapsular la información que viene desde y va hacia la capa de transporte.
- Enrutamiento: se busca transportar los paquetes entre distintas rutas disponibles para agilizar el envío y recepción de información.

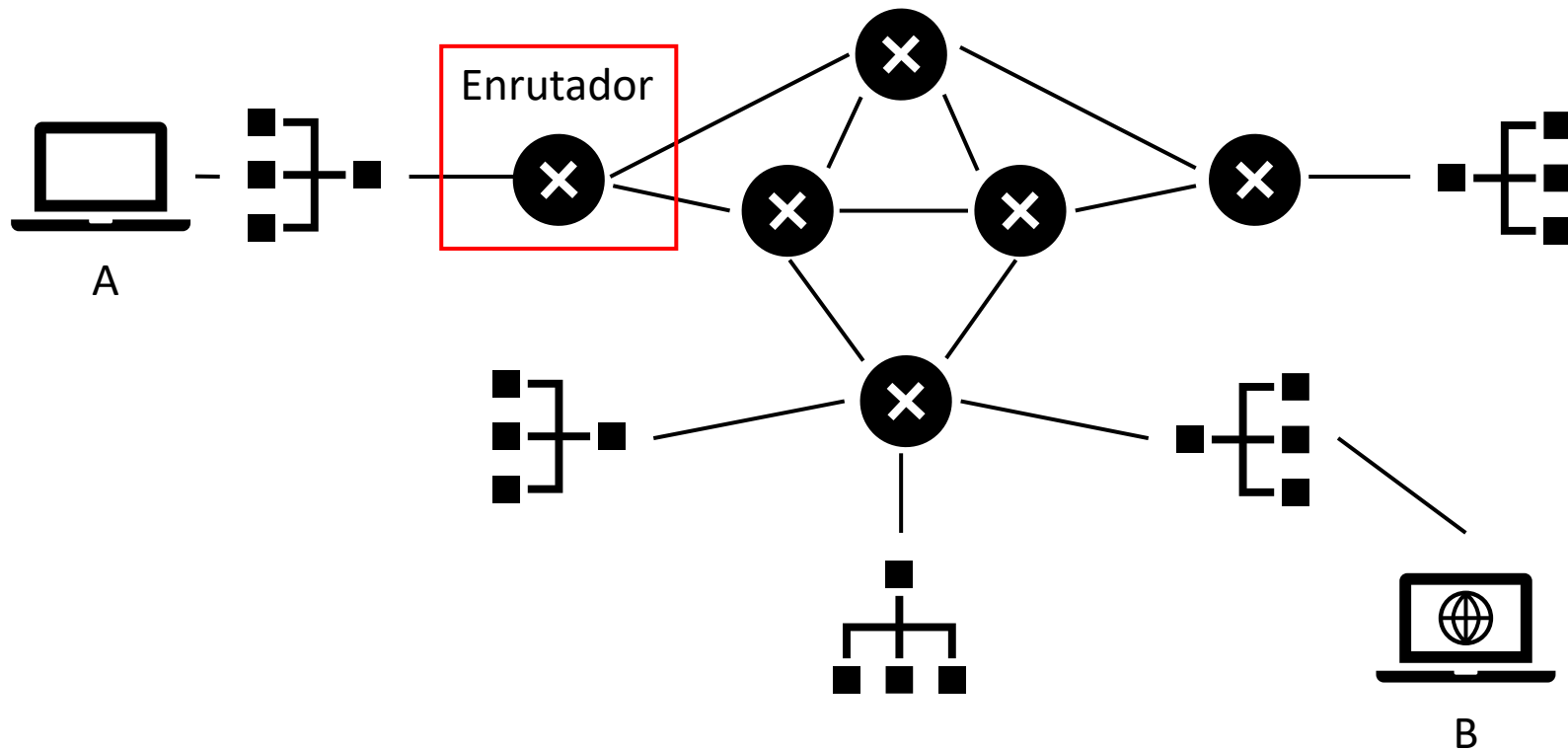
Interconexión de redes



Interconexión de redes (2)



Interconexión de redes (3)



Direccionamiento

- Los equipos (host) se conectan a la red a través de la interfaz de red (NIC).
 - Un host podría estar conectado a una red a través de una interfaz de red.
 - Un enrutador podría estar conectado a más de una red simultáneamente, por lo que tiene una interfaz conectada a cada red.
- Se necesita identificar a cada host y cada interfaz.
 - Para ello se utilizan las direcciones IP
 - 32 bits → IPv4
 - 128 bits → IPv6



Direccionamiento (2)

- Tipos
 - Con clase (classful)
 - Sin clase (classless)



Direccionamiento (3)

- Tipos

- Con clase (classful)

- En 1993 las direcciones IP fueron divididas en 5 grandes clases de acuerdo con el valor del primer octeto de bits.

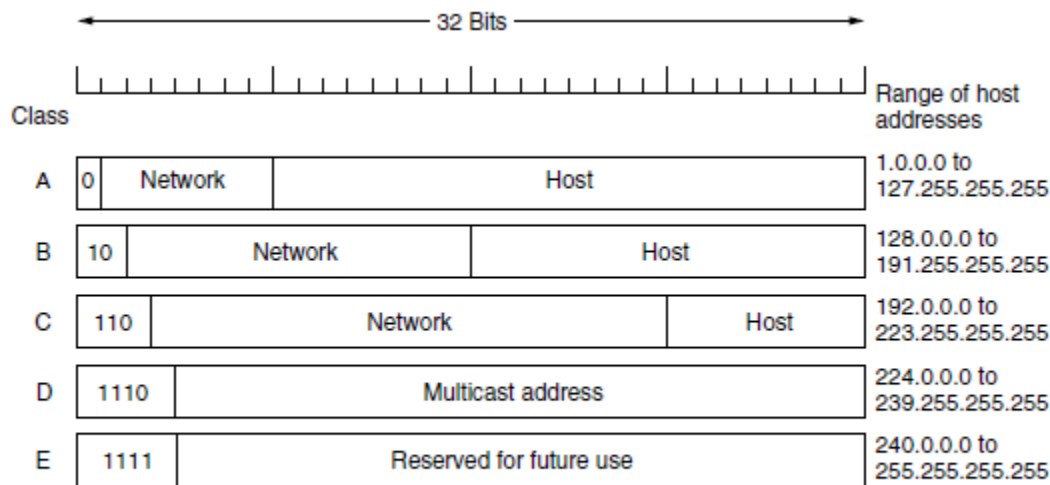


Figure 5-53. IP address formats.

Direccionamiento (4)

- Tipos

- Con clase (classful)

- En 1993 las direcciones IP fueron divididas en 5 grandes clases

- Ejemplos

- 10.1.1.5 → dirección clase A
 - 172.16.42.38 → dirección clase B
 - 192.168.10.9 → dirección clase C
 - Clase D se utiliza en enrutamiento por ejemplo (lo veremos más adelante en redes).
 - Clase E está reservado para usos como en investigación.



Direccionamiento (5)

- Tipos
 - Sin clase (classless)
 - Concebido para evitar el desperdicio de clases dentro de cada bloque de direcciones.
 - Para ello, se utiliza el Subneteo, el cual requiere de ciertos conceptos:
 - Dirección IP
 - Dirección de red
 - Máscara de red
 - Identificador de la red - prefijo
 - Identificador del host



Direccionamiento (6)

Dirección IP

201.200.145.125 → IPv4
(notación decimal)



Direccionamiento (7)

Dirección IP

201.200.145.125 → IPv4
(notación decimal punteada)

11001001.11001000.10010001.1111101
(notación binaria punteada)



Direccionamiento (8)

Dirección IP

201.200.145.125 → IPv4
(notación decimal punteada)

11001001	11001000	10010001	1111101
----------	----------	----------	---------

(notación binaria punteada)

32 bits divididos en 4 grupos de 8 bits (bytes)

Direccionamiento (9)

Máscara de red

255.255.255.0
(notación decimal punteada)

11111111.11111111.11111111.00000000
(notación binaria punteada)



Direccionamiento (10)

Máscara de red (identificador de red y de host)

255.255.255.0

(notación decimal punteada)

Identificador de red

Identificador de host

11111111.11111111.11111111.00000000

(notación binaria punteada)

Direccionamiento (11)

Máscara de red (prefijo)

201.200.145.125 /24 prefijo
(notación decimal punteada)

El prefijo indica la cantidad de bits asociados a la dirección de red.



Direccionamiento (12)

- Subneteo

- Justificación: para aprovechar al máximo la cantidad de direcciones IP en cada bloque
- Objetivo: dividir un bloque grande de direcciones en varios sub-bloques contiguos y asignar a estos sub-bloques redes más pequeñas denominadas subredes.

Subnet Mask	Slash Notation	Hosts/Subnet
255.255.255.0	/24	254
255.255.255.128	/25	126
255.255.255.192	/26	62
255.255.255.224	/27	30
255.255.255.240	/28	14
255.255.255.248	/29	6
255.255.255.252	/30	2

Direccionamiento (13)

- Subneteo

- Importante

- Dirección de subred → resultado de aplicar AND lógico entre la dirección IP y la máscara de subred.
 - Dirección de broadcast → máscara de subred + todos los bit del identificador de host en 1 → ejemplo: 192.168.1.**255**
 - Número de host posibles en la subred → $2^{\text{número de bits en el identificador del host}} - 2$
 - Primer dirección permitida para un host → dirección de subred + 1

University	First address	Last address	How many	Prefix
Cambridge	194.24.0.0	194.24.7.255	2048	194.24.0.0/21
Edinburgh	194.24.8.0	194.24.11.255	1024	194.24.8.0/22
(Available)	194.24.12.0	194.24.15.255	1024	194.24.12.0/22
Oxford	194.24.16.0	194.24.31.255	4096	194.24.16.0/20

Figure 5-50. A set of IP address assignments.



Direccionamiento (15)

- Subneteo

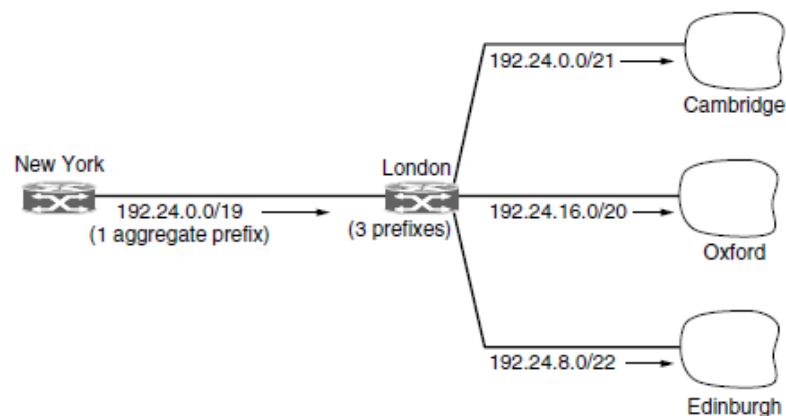
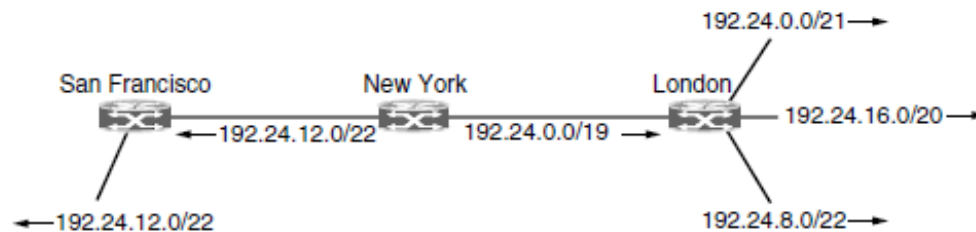


Figure 5-51. Aggregation of IP prefixes.



Network Address Translation (NAT)

- Las direcciones IPv4 son escasas y ya no hay disponibles.
- Es probable que un ISP tenga un segmento de red /16 con lo cual podría tener un total de 65535 direcciones IP disponibles.
- Pero incluso esa cantidad de direcciones podría no ser suficiente.
- Además, no se ha adoptado el uso de IPv6 (después hablaremos al respecto)
- Por lo que se tuvo que buscar una solución

Network Address Translation (NAT) (2)

- NAT → descrito en el RFC 3022.

“Consiste en **asignar a cada casa o negocio una única dirección IP pública para que se comuniquen en Internet**. En la red de la casa o la empresa (red privada), a cada computadora se le asignará una dirección IP de un rango definido para comunicarse a nivel local, y en el momento en que desee salir a Internet, se realiza una traducción de la dirección específica del cliente a la dirección pública”

- Los rangos de red disponibles para la conectividad local (privada) son:

10.0.0.0	– 10.255.255.255/8	(16,777,216 hosts)
172.16.0.0	– 172.31.255.255/12	(1,048,576 hosts)
192.168.0.0	– 192.168.255.255/16	(65,536 hosts)

Network Address Translation (NAT) (3)

- Para lograr el NAT, se utilizan puertos de conexión que se establecen en el enrutador encargado de realizar la traducción. Este equipo deberá mantener las tablas de traducción de manera que cuando entre un paquete de respuesta, se entregue al host correcto en la red local.

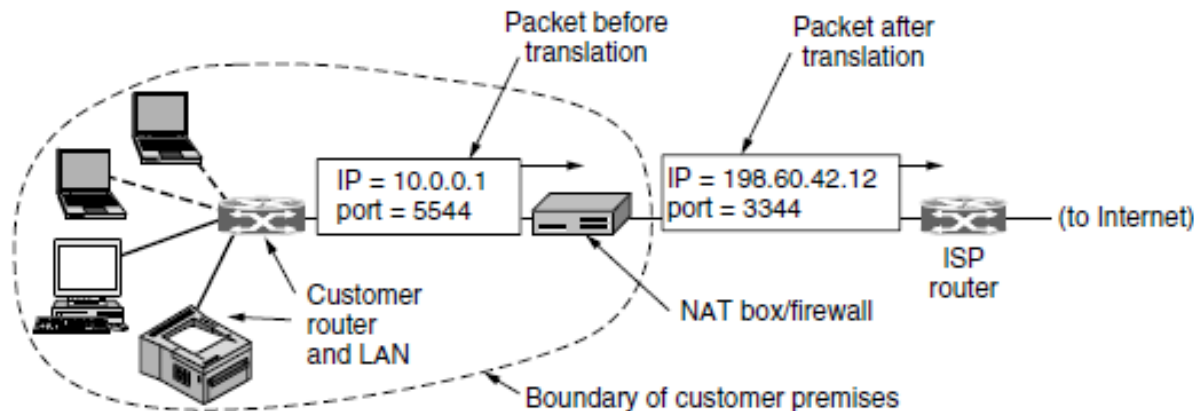


Figure 5-55. Placement and operation of a NAT box.

¡Gracias por su atención!



