

# Tema 6

## Introducción a las redes de ordenadores

Fundamentos de Computadores  
Curso 2020/21

# Índice

## **6.1. La red Internet**

6.1.1. Sistemas finales

6.1.2. Redes de acceso

## **6.2. Protocolos y arquitecturas de red**

6.2.1. Protocolos de comunicación

6.2.2. Arquitecturas de red

## **6.3. Direccionamiento en Internet**

6.3.1. Direccionamiento CIDR

6.3.2 Asignación de direcciones IP

6.3.3. Identificación de procesos: puertos

## **6.4. Servicios de aplicación en Internet**

6.4.1. El Web

# Índice

## **6.1. La red Internet**

6.1.1. Sistemas finales

6.1.2. Redes de acceso

## **6.2. Protocolos y arquitecturas de red**

6.2.1. Protocolos de comunicación

6.2.2. Arquitecturas de red

## **6.3. Direccionamiento en Internet**

6.3.1. Direccionamiento CIDR

6.3.2 Asignación de direcciones IP

6.3.3. Identificación de procesos: puertos

## **6.4. Servicios de aplicación en Internet**

6.4.1. El Web

# ¿Qué es Internet?

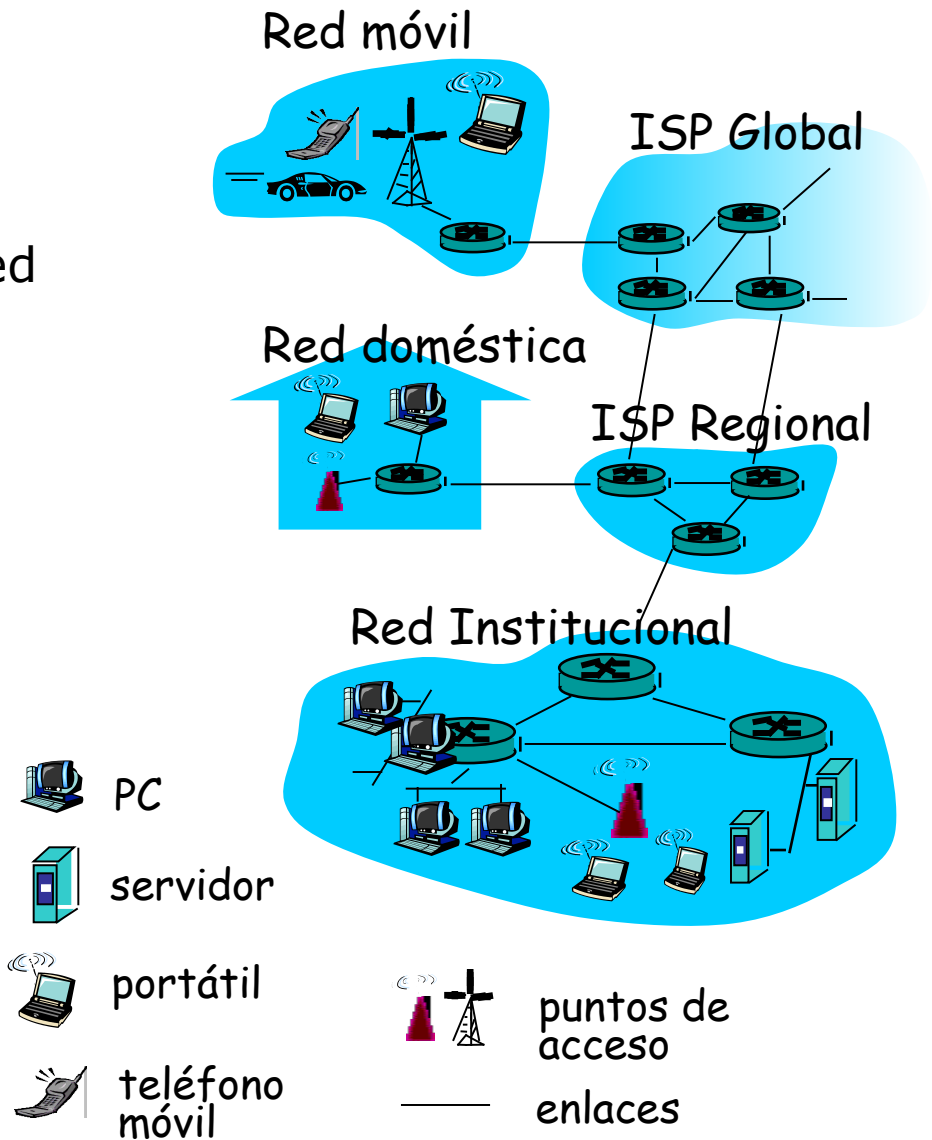
- La RAE ([www.rae.es](http://www.rae.es)) define Internet como:
  - *"Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras mediante un protocolo especial de comunicación."*
- La Wikipedia ([www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)) define Internet como:
  - *"Un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen constituyan una red lógica única de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California (Estados Unidos)."*
- Internet:
  - International Networking o
  - Internetworking o
  - Interconnect network

# ¿Qué es Internet? (ii)

- La RAE ([www.rae.es](http://www.rae.es)) define Internet como:
  - “Red informática mundial, **descentralizada**, formada por la conexión directa entre computadoras mediante un **protocolo** especial de comunicación.”
- La Wikipedia ([www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es)) define Internet como:
  - “Un conjunto **descentralizado de redes de comunicación interconectadas** que utilizan la familia de **protocolos TCP/IP**, lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen constituyan una **red lógica** única de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California (Estados Unidos).”
- Internet:
  - International Networking o
  - Internetworking o
  - Interconnect network

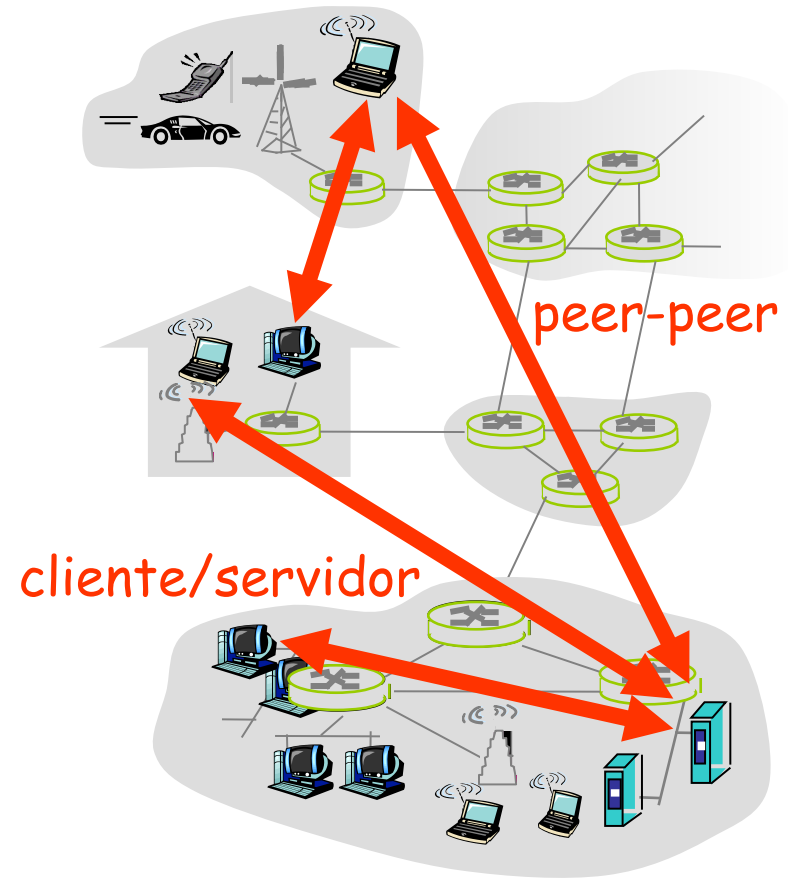
# Componentes de Internet

- Millones de dispositivos
  - Conocidos como hosts o sistemas finales
  - Ejecutan aplicaciones de red
- Enlaces de comunicación
  - Fibra, cobre, radio
  - Cada uno con un ancho de banda determinado
- Equipos de interconexión
  - Routers, conmutadores
  - Reenvío y procesamiento de paquetes



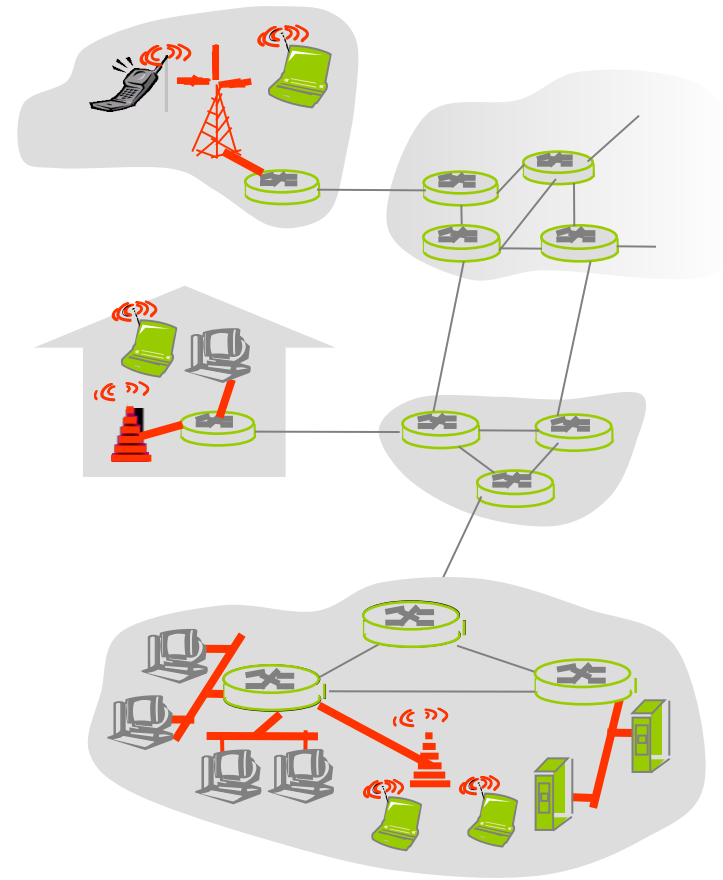
# Sistemas finales

- Hosts:
  - Ejecutan programas de aplicación
    - Web, email
  - Están en el extremo de la red
  - Distintos tipos:
    - Ordenadores
    - Portátiles
    - PDAs
    - Teléfonos móviles
    - Sensores
- Modelos de comunicación
  - Cliente-Servidor
    - Navegadores/servidores Web, clientes/servidores de correo
  - Peer to Peer (P2P)
    - Skype, BitTorrent



# Tipos de redes de acceso

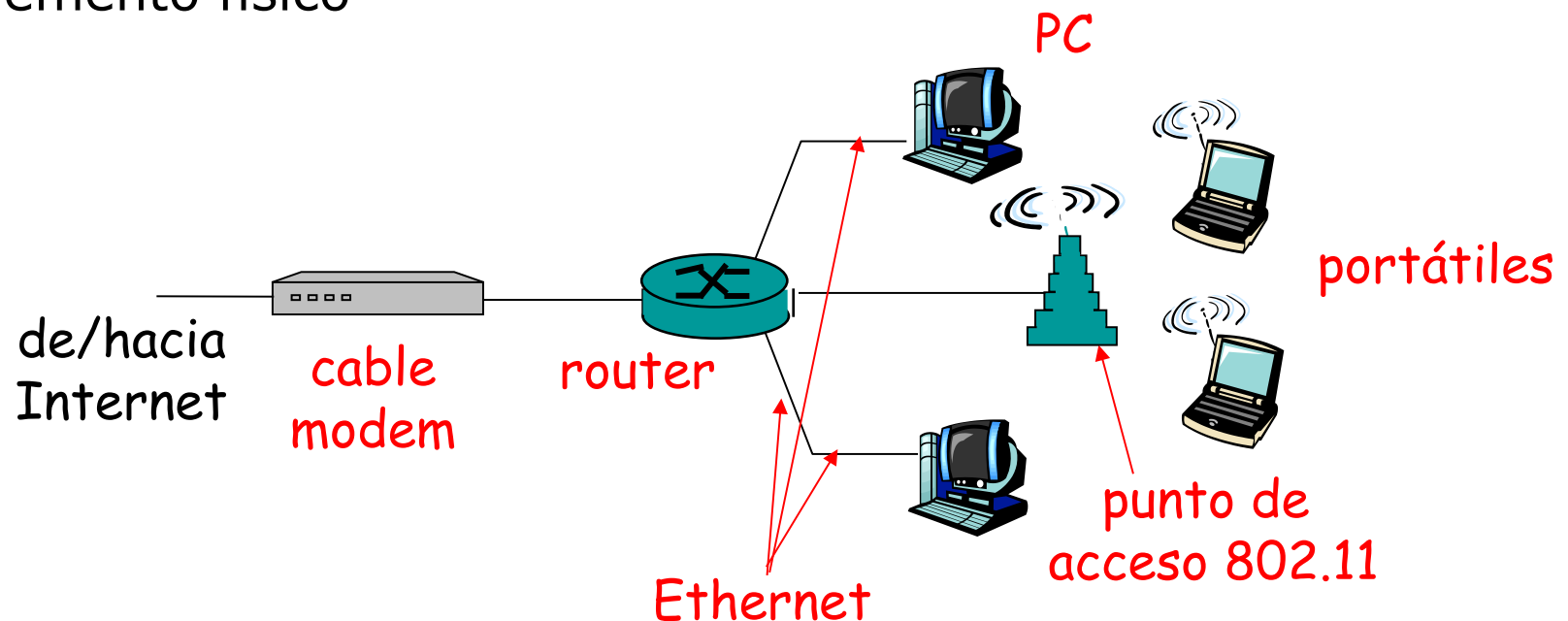
- Redes de acceso a Internet
  - Redes de acceso residencial
  - Redes institucionales
  - Redes de acceso móvil
- Consideraciones
  - Distinto ancho de banda
  - Distinta calidad de servicio
  - Redes dedicadas o compartidas





# Ejemplo

- Componentes típicos de una red doméstica:
  - Módem ADSL o de cable.
  - Router (con cortafuegos habitualmente).
  - Red Ethernet.
  - Puntos de acceso inalámbricos 802.11 (wifi).
- Varios de estos elementos lógicos pueden estar en un solo elemento físico



# Índice

## **6.1. La red Internet**

6.1.1. Sistemas finales

6.1.2. Redes de acceso

## **6.2. Protocolos y arquitecturas de red**

6.2.1. Protocolos de comunicación

6.2.2. Arquitecturas de red

## **6.3. Direccionamiento en Internet**

6.3.1. Direccionamiento CIDR

6.3.2 Asignación de direcciones IP

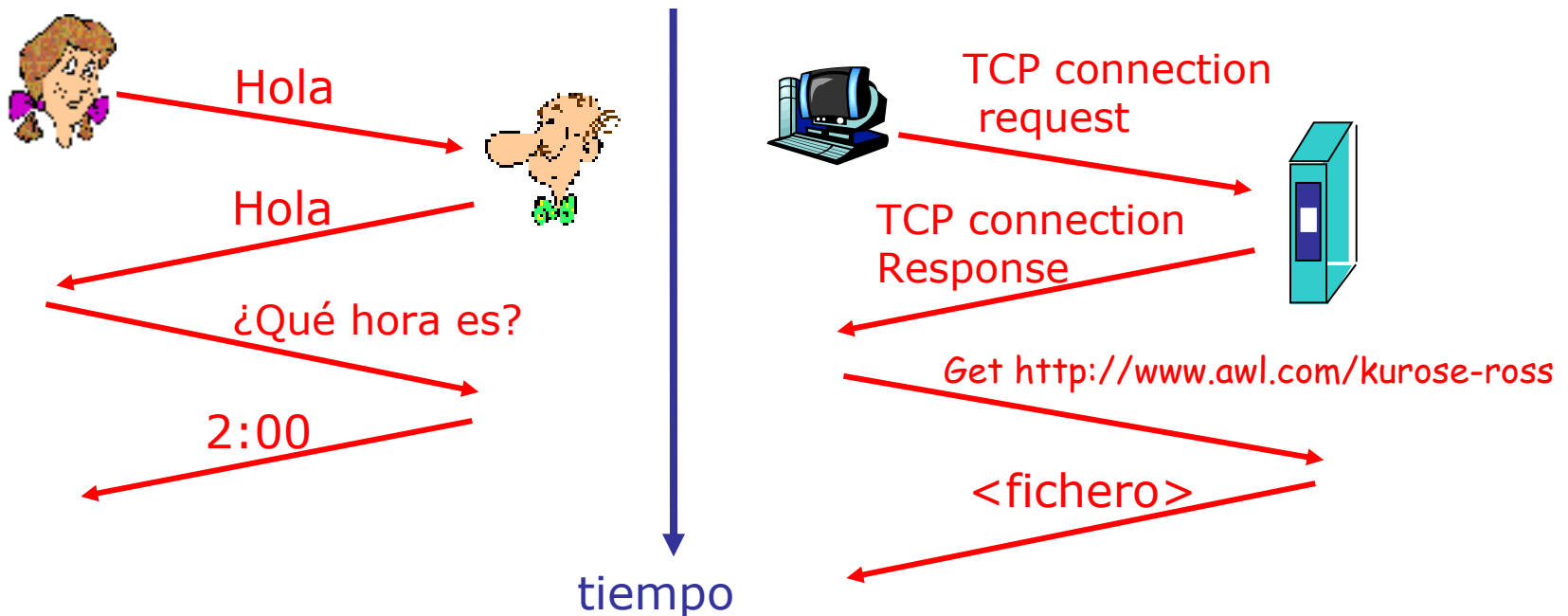
6.3.3. Identificación de procesos: puertos

## **6.4. Servicios de aplicación en Internet**

6.4.1. El Web

# Protocolos

- Los protocolos definen:
  - El formato
  - El orden de los mensajes enviados y recibidos entre entidades
  - Las acciones realizadas al enviar o recibir los mensajes
- Analogía entre protocolos humanos y de red

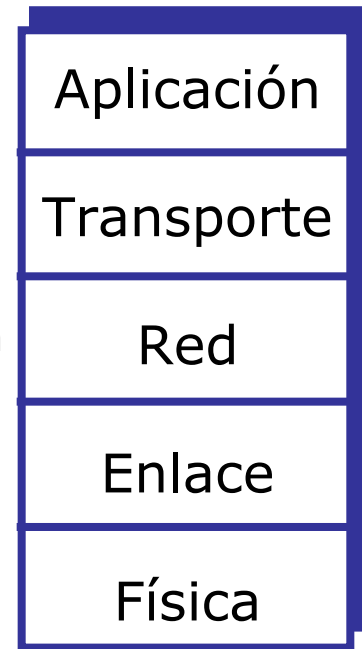


# Necesidad de arquitecturas de red

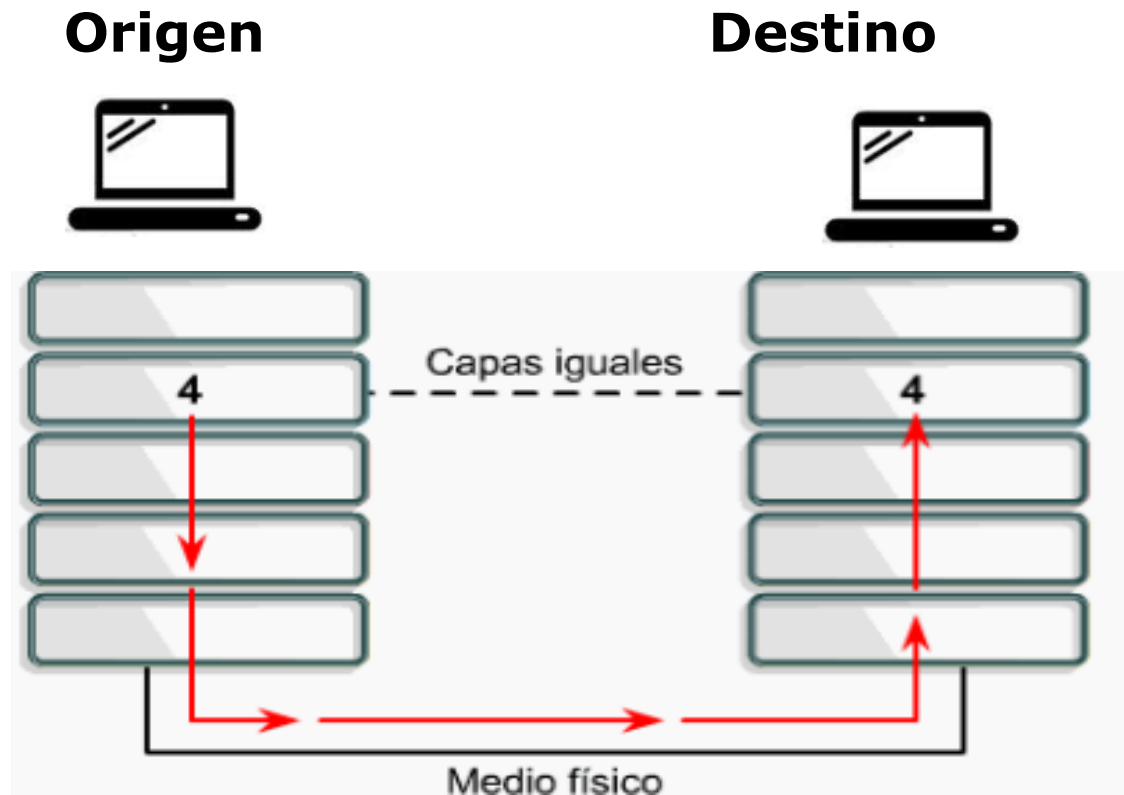
- Las **redes son complejas**, muchos componentes:
  - Hosts, routers, enlaces de distinto tipo, aplicaciones, protocolos, hardware, software...
- Es aconsejable **estructurar las redes en capas**
  - Una estructura explícita permite identificar los componentes y sus relaciones en sistemas complejos
  - La modularización facilita el mantenimiento y la actualización
  - En cambio en la implementación de un servicio en una capa es transparente para el resto del sistema
- **Principios** de la división en capas:
  - Cada capa realiza un conjunto de tareas relacionadas
  - Cada capa proporciona servicios a la capa superior (ocultando todos los detalles de implementación) usando únicamente servicios de la capa inferior
  - Las entidades en la misma capa pero en distintos hosts reciben el nombre de procesos pares
  - Los procesos pares dialogan mediante un protocolo
  - Al conjunto de capas (conjuntos de servicios) y protocolos usados en cada capa se le denomina arquitectura de red (pila de protocolos)

# Arquitectura de capas de Internet

- Aplicación:
  - Transferencia de archivos, email, Web
  - Protocolos: **FTP**, (*File Transfer Protocol*) **HTTP**, (*HyperText Transfer Protocol*), **SMTP**, (*Simple Mail Transfer Protocol*), **POP3** (*Post Office Protocol*), **BitTorrent**, ...
- Transporte:
  - Transferencia de información entre procesos
  - Protocolos: **TCP**, (*Transmission Control Protocol*), **UDP** (*User Datagram Protocol*). Proporcionan un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina a través del concepto de puerto
  - TCP**: Orientado a conexión y fiable, garantiza datos entregados sin errores y en el mismo orden al transmitido
  - UDP**: No orientado a conexión y no fiable, muy utilizado para envío de audio y video en tiempo real
- Red:
  - Encaminamiento de paquetes desde el origen hacia el destino
  - Protocolo **IP** (*Internet Protocol*), algoritmos de encaminamiento
- Enlace:
  - Transferencia de datos entre elementos conectados directamente
  - Protocolos: **PPP** (*Point to Point Protocol*), **Ethernet** (IEEE 802.3), **WiFi** (IEEE802.11), **HDLC** (*High-Level Data Link Control*)
- Física:
  - Transmisión de bits sobre el medio



# Flujo de Información entre capas



# Índice

## **6.1. La red Internet**

6.1.1. Sistemas finales

6.1.2. Redes de acceso

## **6.2. Protocolos y arquitecturas de red**

6.2.1. Protocolos de comunicación

6.2.2. Arquitecturas de red

## **6.3. Direccionamiento en Internet**

6.3.1. Direccionamiento CIDR

6.3.2 Asignación de direcciones IP

6.3.3. Identificación de procesos: puertos

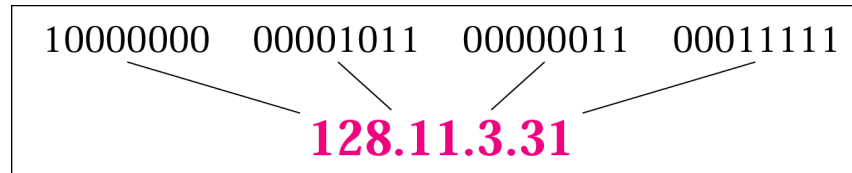
## **6.4. Servicios de aplicación en Internet**

6.4.1. El Web

# Fundamentos del Direccionamiento IP

- Direccionamiento IP (versión 4)

- Cada interfaz de red tiene asignada una dirección IP de 32 bits
- La dirección IP suele expresarse de forma más cómoda como 4 números entre 0 y 255 separados por puntos:



- Las direcciones IP son únicas:
  - Los routers suelen tener varias interfaces de red, por tanto varias direcciones IP
  - Los hosts sólo suelen tener una
- La dirección IP se compone de dos partes:
  - Dirección de red (*netid*)
  - Dirección de host (*hostid*)
- El organismo responsable es el ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

An Internet address is made of four bytes (32 bits) that define a host's connection to a network.





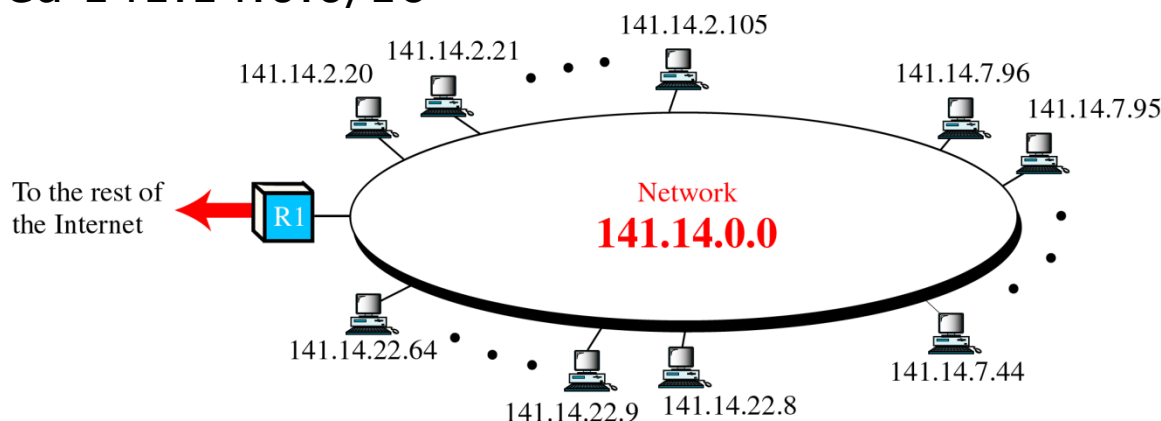
# Fundamentos del Direccionamiento IP

- Encaminamiento en IP
  - Si dos hosts están en la misma red, pueden comunicarse directamente
    - Se puede determinar si dos hosts se encuentran en la misma red comparando el *netid* de sus direcciones IP
  - Si dos hosts no se encuentran en la misma red, el host origen envía el paquete al *router* por defecto
    - El router por defecto actúa como nexo de unión con otras redes
    - Todos los equipos deben tener configurada la dirección IP del *router* por defecto al que enviar los paquetes destinados a una red diferente
    - La dirección IP del paquete es la del host destino
- Direcciones especiales
  - Dirección de broadcast (difusión): Cuando la dirección de host (hostid) está formada por 1's
  - Dirección de red: Cuando la dirección de host (hostid) está formada por 0's

# CIDR (Classless InterDomain Routing)

- Características:

- Esquema de direccionamiento IP que permite un mayor aprovechamiento del espacio de direcciones IP
- Cada dirección IP se expresa como a.b.c.d/x donde x es el número de bits de la máscara de red
  - Todas las interfaces que pertenezcan a la misma red tendrán los mismos x bits iniciales
- Máscara de red (*netid* a 1 y *hostid* a 0)
  - Ejemplo: 155.54.12.219/20, es decir, la máscara de red es 255.255.240.0 (11111111.11111111.11110000.00000000)
- Ejemplo para la red 141.14.0.0/16



# Configuración de dirección IP

- La configuración de un host consta de tres valores principales:
  - Dirección IP del host
  - Máscara de subred
  - Dirección IP de un router/gateway (router por defecto)
- La especificación de estos valores puede realizarse mediante dos alternativas:
  - Mediante configuración manual realizada por un administrador de red
  - Mediante **DHCP** (*Dynamic Host Configuration Protocol*)
    - Protocolo de configuración dinámica de hosts que automatiza la asignación de los valores antes mencionados y otros parámetros de TCP/IP desde un servidor DHCP

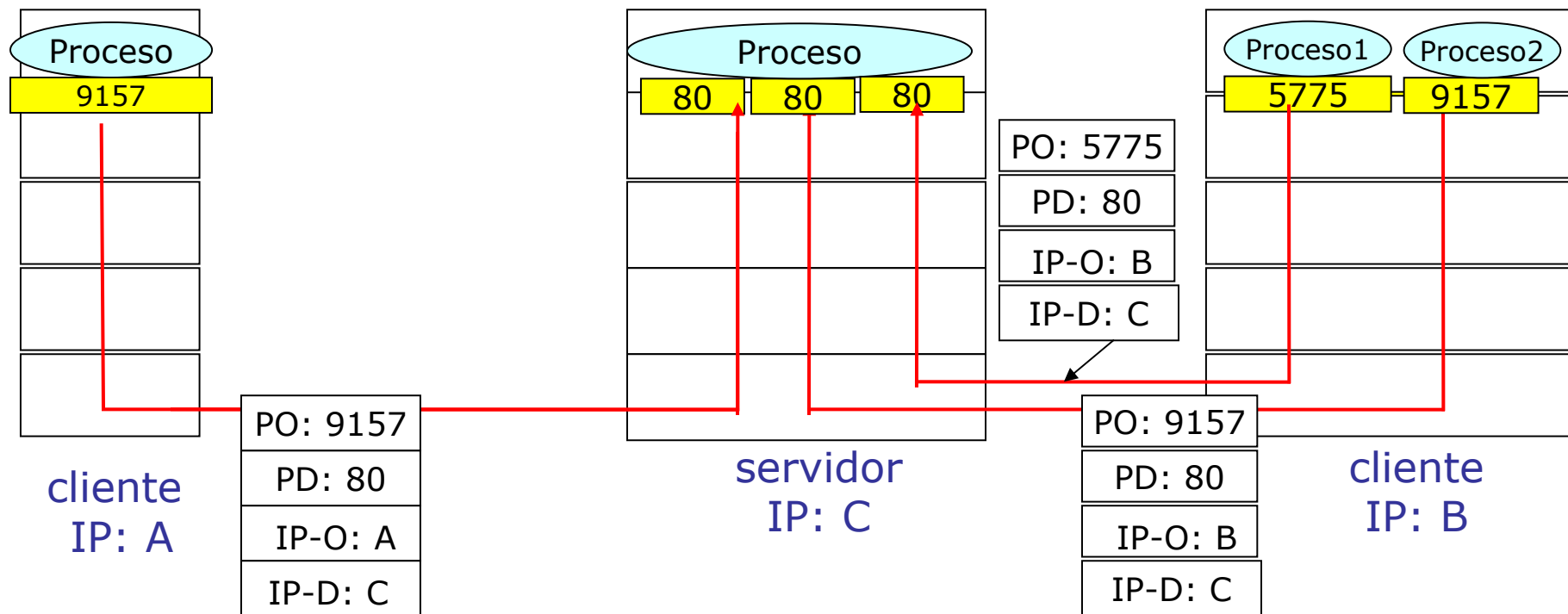
# Puertos

- **Motivación:**
  - En un mismo host puede haber distintas aplicaciones de red ejecutándose
  - Un mismo servidor puede atender a varios clientes simultáneamente
  - Las direcciones IP de los equipos finales no son suficiente para la comunicación entre procesos
- En el **nivel de transporte**, cada proceso de un equipo queda identificado mediante un número de puerto
- Consecuentemente, cada conexión de transporte está identificada por los siguientes **4 valores**:
  - Dirección IP de origen
  - Dirección IP de destino
  - Puerto de origen
  - Puerto de destino

# Puertos

## • Ejemplo

- Servidor web que procesa múltiples conexiones a un mismo puerto desde distintos hosts origen:



*PO : Puerto Origen; PD: Puerto Destino; IP-O: IP Origen; IP-D: IP Destino*

# Índice

## **6.1. La red Internet**

6.1.1. Sistemas finales

6.1.2. Redes de acceso

## **6.2. Protocolos y arquitecturas de red**

6.2.1. Protocolos de comunicación

6.2.2. Arquitecturas de red

## **6.3. Direccionamiento en Internet**

6.3.1. Direccionamiento CIDR

6.3.2 Asignación de direcciones IP

6.3.3. Identificación de procesos: puertos

## **6.4. Servicios de aplicación en Internet**

6.4.1. El Web

# World Wide Web

- Terminología

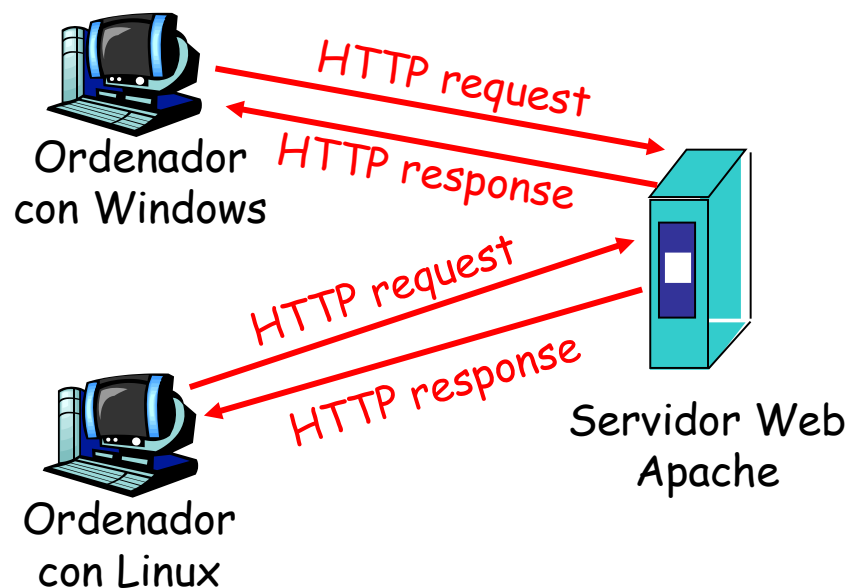
- Una página Web está formada por objetos
- Un objeto puede ser una página HTML (HyperText Markup Language), una imagen JPG, un applet Java, un archivo de audio...
- Una página Web consiste en un fichero base HTML que incluye referencias a otros objetos
- Cada objeto está identificado por una **URL** (*Uniform Resource Locator*)

- Ejemplo de URL:

http://www.someschool.edu/someDept/pic.gif  
protocolo                      nombre del host                      trayectoria

# Protocolo HTTP (Hypertext transfer protocol)

- Protocolo utilizado para el Web
- Sigue el modelo cliente-servidor:
  - Cliente: navegador que solicita, recibe y muestra objetos Web
  - Servidor: envía objetos en respuesta a solicitudes
- Usa el protocolo TCP
  - Habitualmente el servidor escucha en el puerto 80
- Es un protocolo sin estado, no se recuerdan conexiones





# Mensajes HTTP

- 2 tipos de mensajes HTTP: request, response
  - Principalmente basados en ASCII
- **HTTP request:**

Línea de solicitud (GET, POST...) → `GET /somedir/page.html HTTP/1.1`

Cabecera

```
Host: www.someschool.edu
User-agent: Mozilla/4.0
Connection: close
Accept-language: fr
```

La línea en blanco marca el fin del mensaje

- **HTTP response:**

Línea de estado → `HTTP/1.1 200 OK`

Cabecera

```
Connection close
Date: Thu, 06 Aug 2008 12:00:15 GMT
Server: Apache/1.3.0 (Unix)
Last-Modified: Mon, 22 Jun 2008 .....
Content-Length: 6821
Content-Type: text/html
```

Datos solicitados → `data data data data data ...`