

Clases 2 y 3
Repaso de conceptos
Tema 1.- Introducción

Dr. Daniel Morató
Redes de Ordenadores
Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en
Sonido e Imagen, 3º curso

Material parcialmente adaptado del libro *Computer Networking: A Top Down Approach Featuring the Internet*,
3rd edition. Jim Kurose, Keith Ross, Ed. Addison-Wesley, Julio 2004

Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Enrutamiento con IP
- 5.- Nivel de transporte en Internet
- 6.- Nivel de aplicación en Internet
- 7.- Ampliación de temas

Temario

1.- Introducción

- Introducción histórica a Internet
- Repaso de conceptos

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

7.- Ampliación de temas

Objetivos

- ❑ Visión global
 - Más en profundidad durante el curso
- ❑ Terminología
- ❑ Conceptos básicos sobre arquitectura de protocolos

Contenido

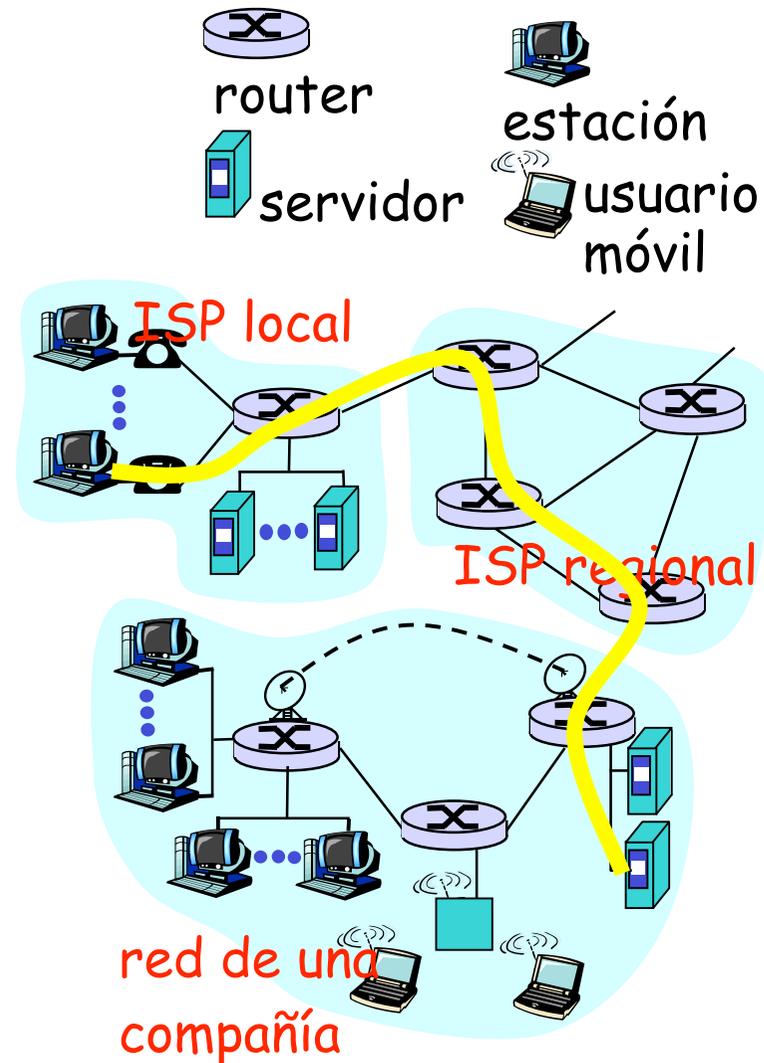
- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

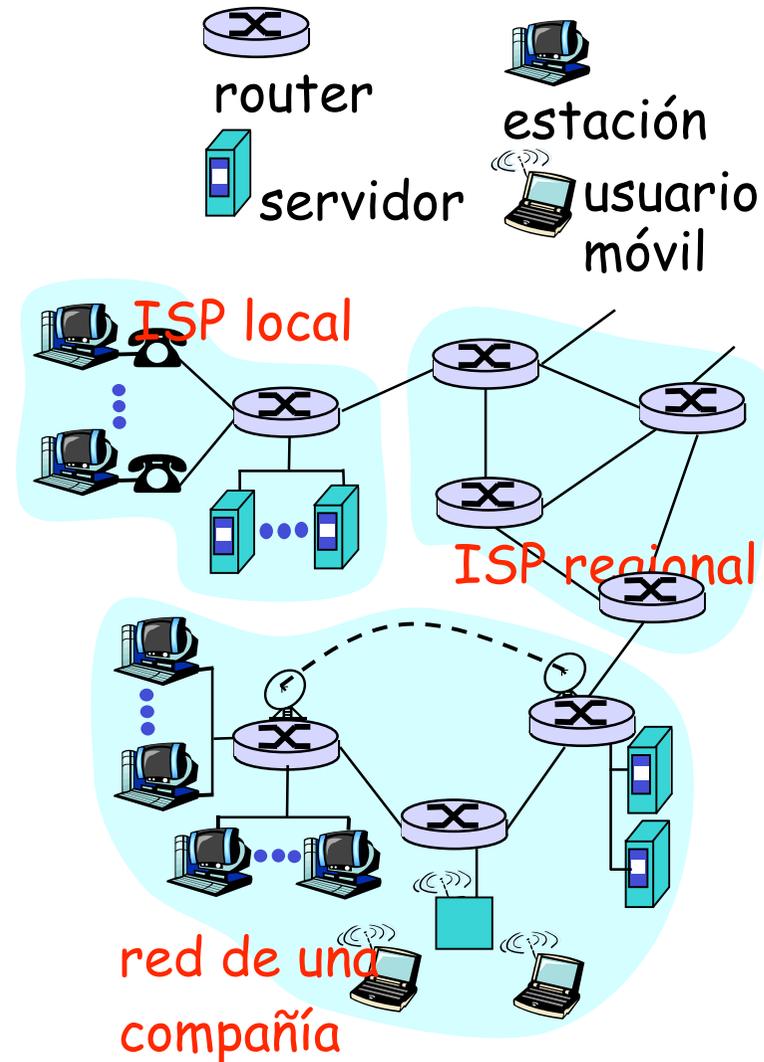
Qué es la Internet: Elementos

- ❑ Una red de computadores mundial
- ❑ PCs, estaciones, servidores, PDAs, TVs, tostadoras, etc.
- ❑ *hosts = end systems*
- ❑ Corren *aplicaciones de red*
- ❑ *Interconectados mediante enlaces de comunicaciones*
 - Fibra, cobre, radio, satélite
 - Tasa de transmisión \cong *ancho de banda (bandwidth) (bps)*
- ❑ *routers*: reenvían "paquetes" (bloques de datos)
- ❑ *rutas o caminos (paths) (...)*



Qué es la Internet: Elementos

- ❑ **Protocolos:** controlan el envío y recepción de información
 - ej., TCP, IP, HTTP, FTP, PPP
 - **IP** (Internet Protocol): formato de los paquetes entre routers y hosts
- ❑ **Internet:** "red de redes empleando TCP/IP"
 - Internet pública
 - Intranets privadas, "desconectadas" de Internet

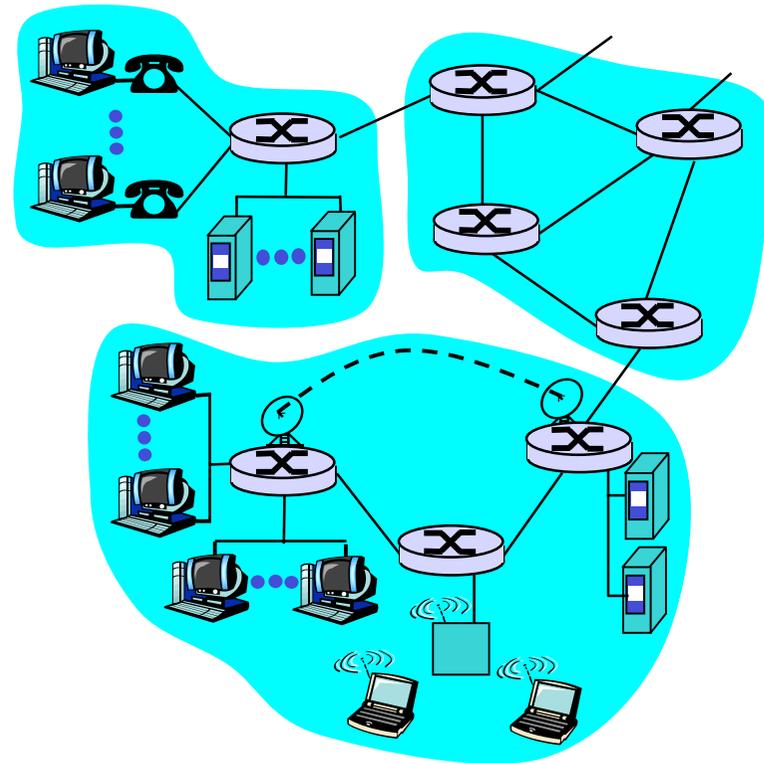


Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - **Servicios**
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

Qué es la Internet: Servicios

- ❑ **Infraestructura de comunicaciones** que permite la comunicación de aplicaciones distribuidas:
 - Web, email, juegos, e-commerce, file sharing, IM, streaming, P2P
- ❑ Tipos de servicios ofrecidos a las aplicaciones:
 - **No fiable sin conexión**
 - **Fiable con conexión**
- ❑ En la actualidad **no ofrece garantías de "calidad"** (cuánto tiempo va a tardar, tasa, pérdidas, etc.)

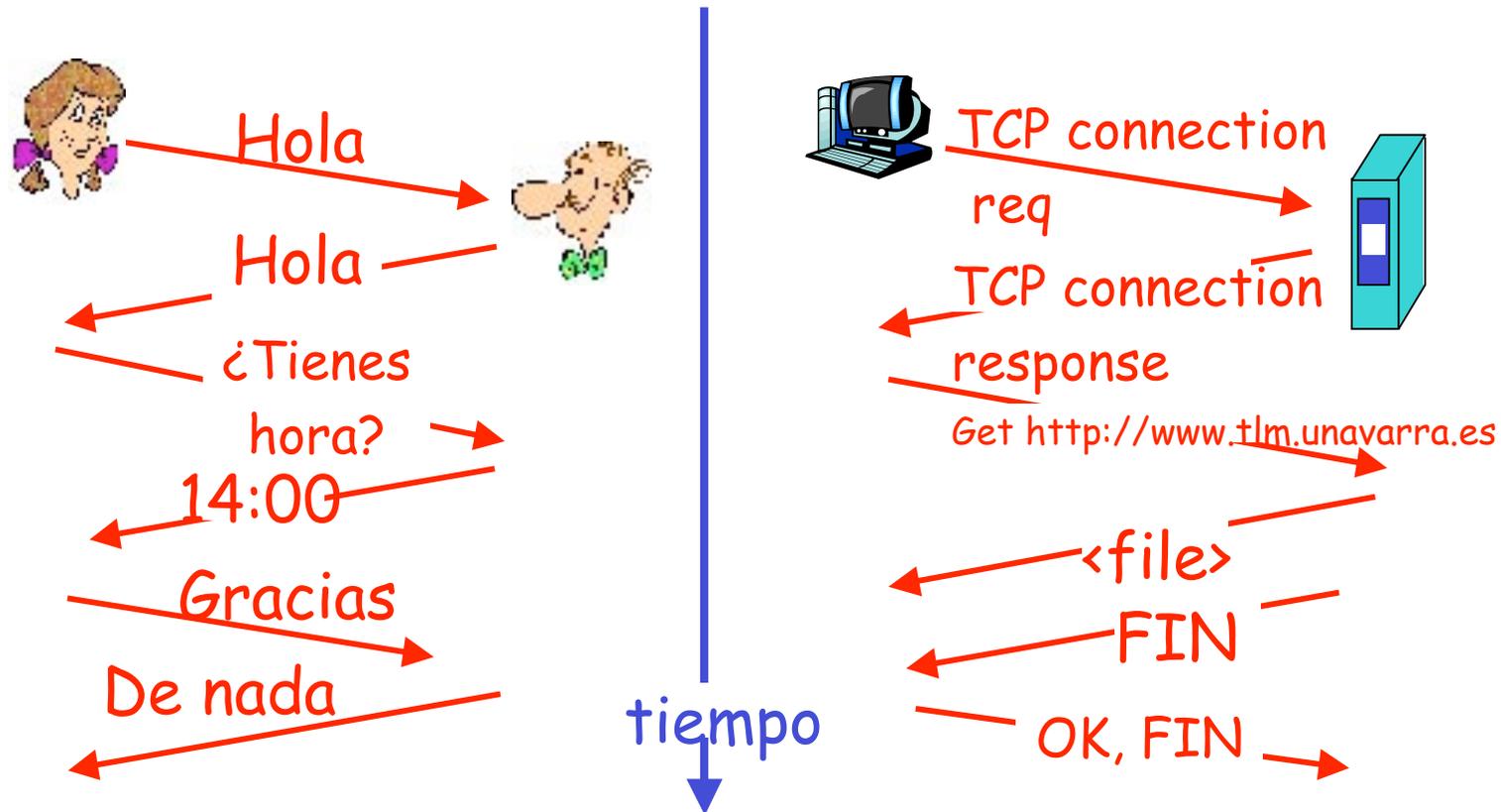


Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

¿Qué es un protocolo?

Un protocolo humano y uno de redes de ordenadores:



¿Qué es un protocolo?

- ❑ Todas las comunicaciones en Internet están gobernadas por protocolos
- ❑ Especifican:
 - Los mensajes a enviar
 - El formato de los mensajes
 - Las acciones a llevar a cabo ante ciertos mensajes o ciertos eventos
- ❑ Controlan por ejemplo:
 - El camino que va a seguir un paquete de origen a destino
 - El formato de los datos por el cable
 - La velocidad a la que se envían datos
 - Cómo se le pide una página web a un servidor

Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ **Los extremos de la red**
 - **Servicios ofrecidos por la red**
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

Extremos de la red

□ End systems (hosts):

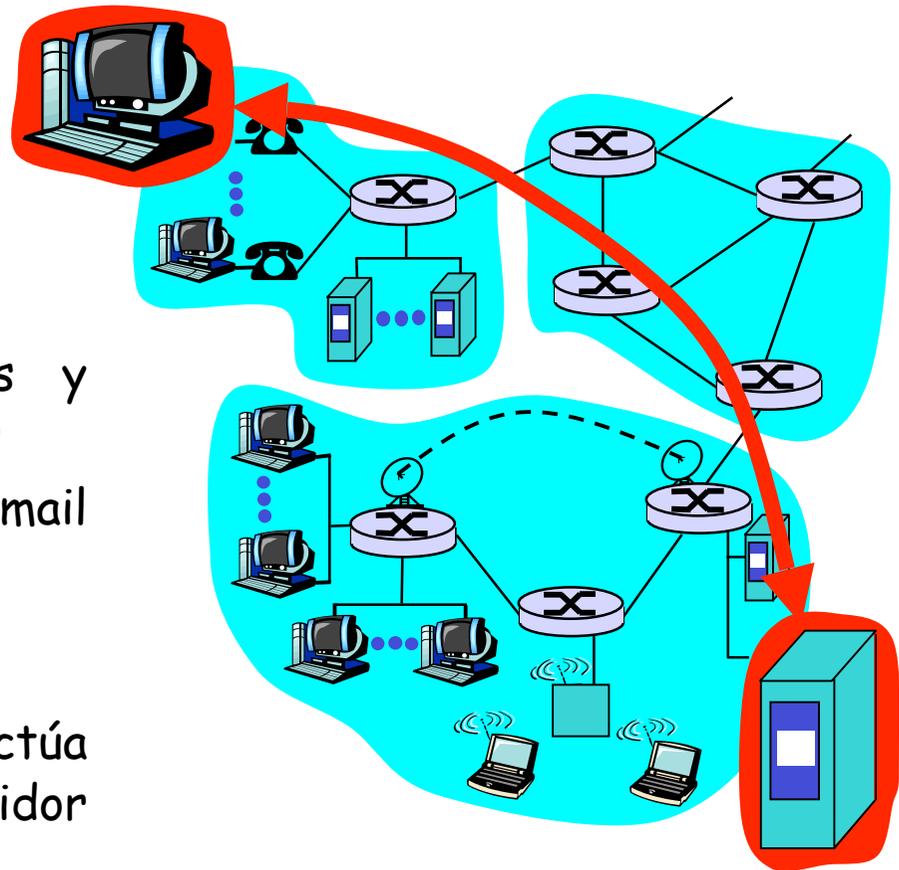
- Corren aplicaciones
- e.g. Web, email
- En los "extremos de la red"

□ Modelo cliente/servidor

- El cliente envía peticiones y recibe servicio de un servidor
- ej. Web browser/server; email client/server

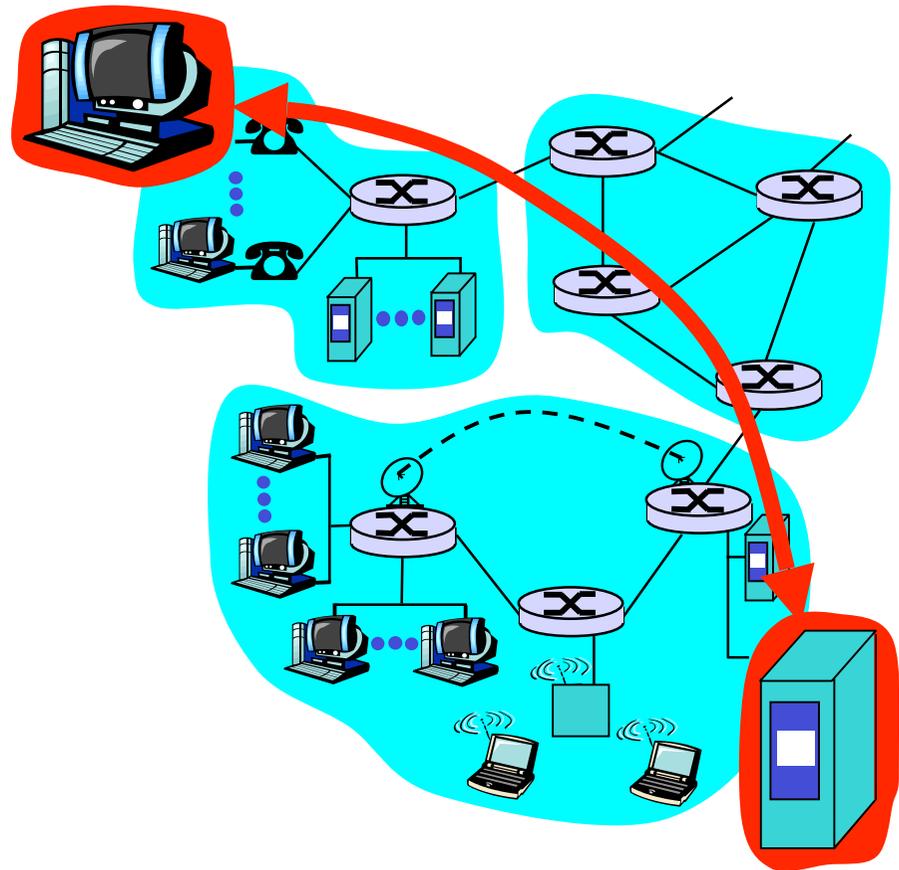
□ Modelo peer-to-peer:

- Aplicación del usuario actúa como cliente o como servidor según la situación
- ej. Gnutella, KaZaA, BitTorrent



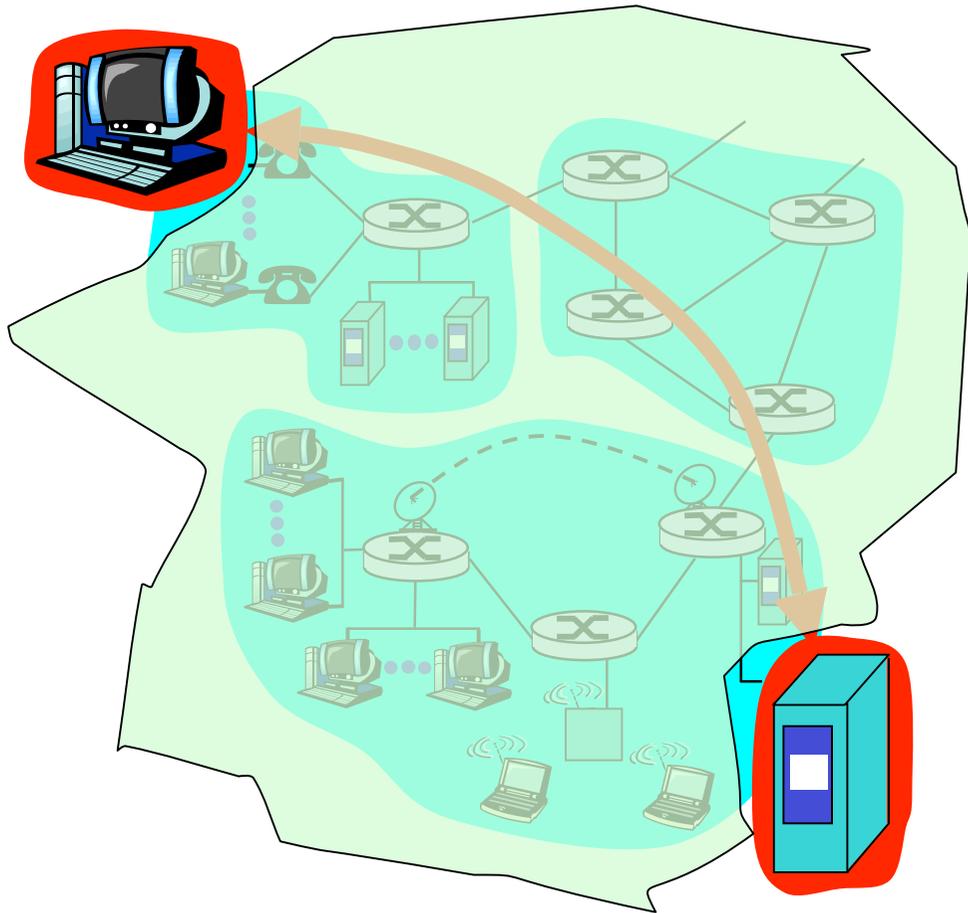
Extremos de la red: Servicios ofrecidos

- ❑ Los end-systems emplean Internet para comunicarse
- ❑ Los elementos de la red forman una "caja negra" para las aplicaciones (...)
- ❑ La red ofrece **dos servicios de comunicaciones:**
 - Fiable orientado a conexión
 - No fiable sin conexión



Extremos de la red: Servicios ofrecidos

- ❑ Los end-systems emplean Internet para comunicarse
- ❑ Los elementos de la red forman una "caja negra" para las aplicaciones (...)
- ❑ La red ofrece **dos servicios de comunicaciones:**
 - Fiable orientado a conexión
 - No fiable sin conexión



Extremos de la red: Orientado a conexión

Objetivo: Transferir datos entre hosts

- ❑ *handshaking:* Intercambio de paquetes de control antes que los de datos
 - Como el "Hola, hola"
 - *Establece un "estado" en los dos host pero no en la red = orientado a conexión*
- ❑ TCP : Transmission Control Protocol
 - Protocolo que ofrece en Internet el servicio orientado a conexión

TCP [RFC 793]

- ❑ Transferencia *fiable y en orden* de un flujo (stream) de datos
 - ¿Pérdidas?: confirmaciones y retransmisiones
- ❑ *Control de flujo:*
 - El emisor no saturará al receptor
- ❑ *Control de congestión:*
 - El emisor "reduce la velocidad a la que envía" cuando la red se congestiona

Aplicaciones que usan TCP:

- ❑ HTTP (Web), FTP (transferencia de ficheros), Telnet (login remoto), SMTP (email)

Extremos de la red: Servicio sin conexión

Objetivo: Transferir datos entre hosts

- ¡El mismo de antes!

□ **UDP** : User Datagram Protocol [RFC 768]:

- Sin conexión
- No fiable
- Sin control de flujo
- Sin control de congestión

Aplicaciones que usan UDP:

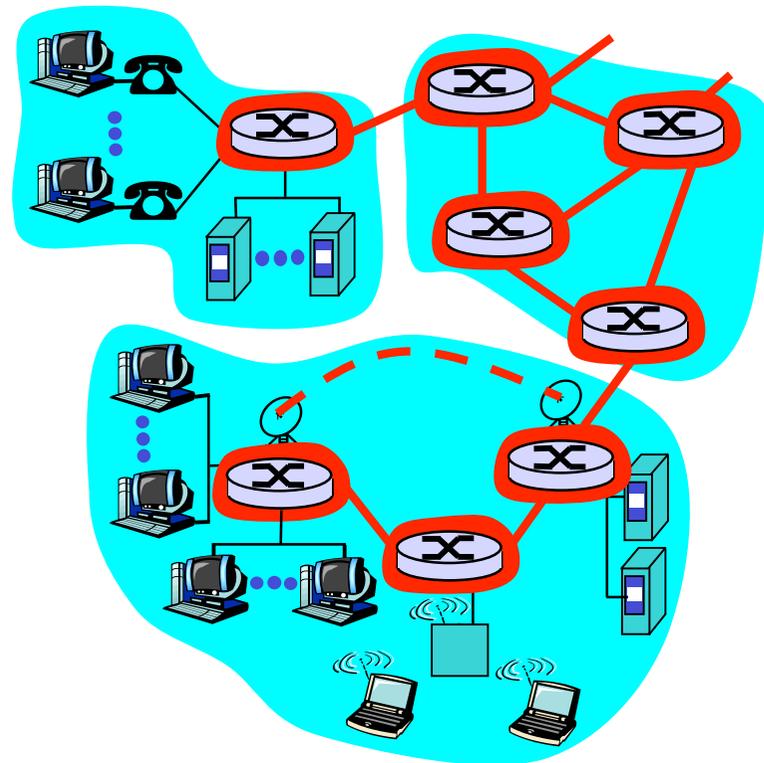
- Streaming, teleconferencia, DNS, telefonía por Internet

Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ **El núcleo de la red**
 - **Conmutación de circuitos y paquetes**
- ❑ Capas de protocolos
 - Pila de protocolos en Internet

Núcleo de la red

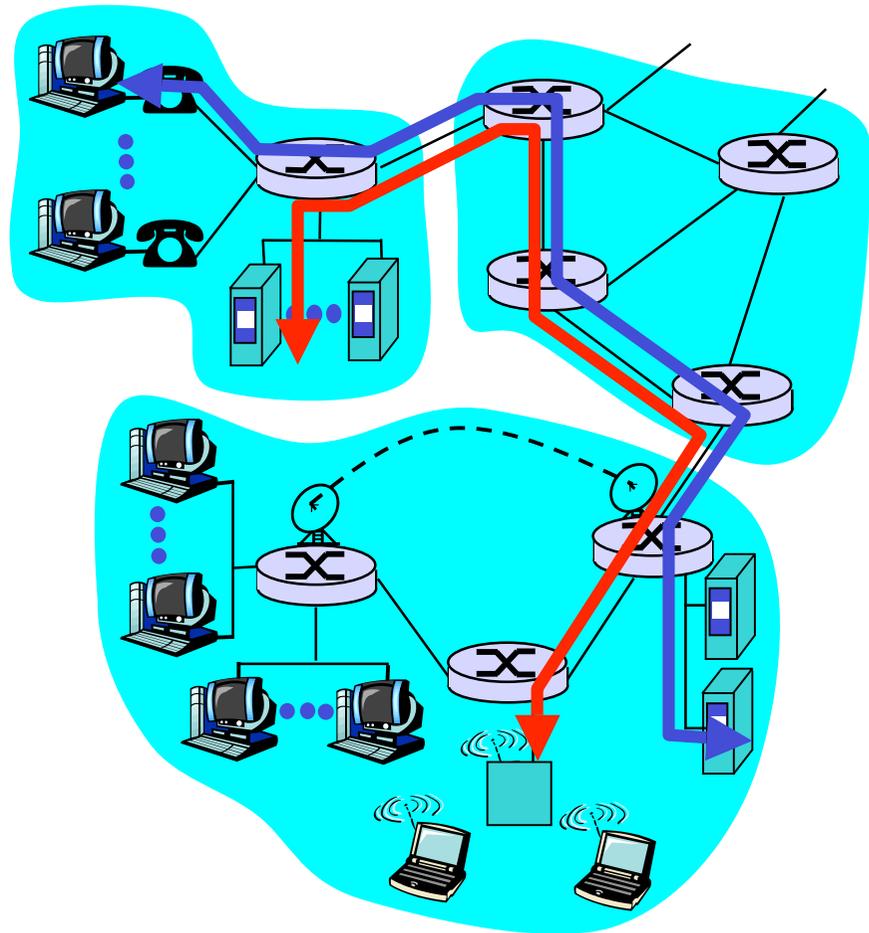
- ❑ Interconexión de routers
- ❑ ¿Cómo se transfieren los datos por la red?
 - **Conmutación de circuitos:** circuito dedicado para cada llamada: red telefónica
 - **Conmutación de paquetes:** los datos se envían en bloques



Núcleo de la red: Conmutación de circuitos

Se reservan recursos extremo-a-extremo para la "llamada"

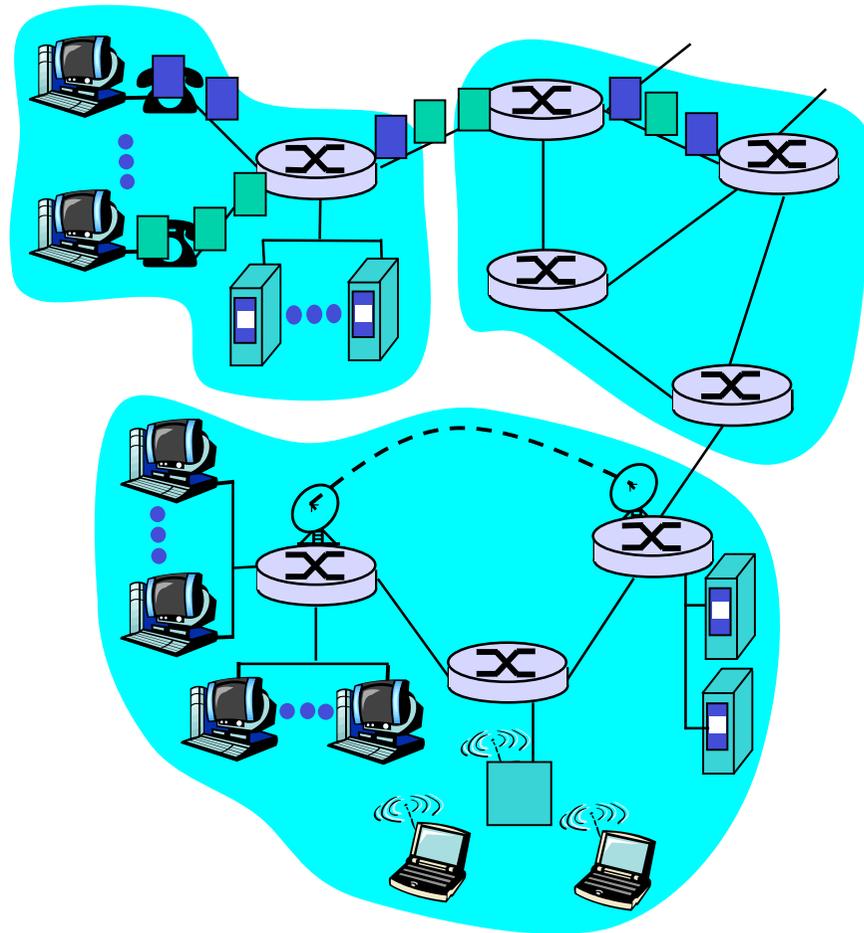
- ❑ Ancho de banda, capacidad en los conmutadores
- ❑ Recursos dedicados: no se comparten aunque no se usen
- ❑ Garantías de calidad
- ❑ Requiere un establecimiento de la conexión



Núcleo de la red: Conmutación de paquetes

Cada extremo envía un flujo de datos divididos en paquetes

- ❑ Cada paquete contiene información para llegar al destino
- ❑ No se reservan recursos
- ❑ Cada paquete usa toda la capacidad del enlace
- ❑ pero puede tener que esperar a que se envíen otros antes

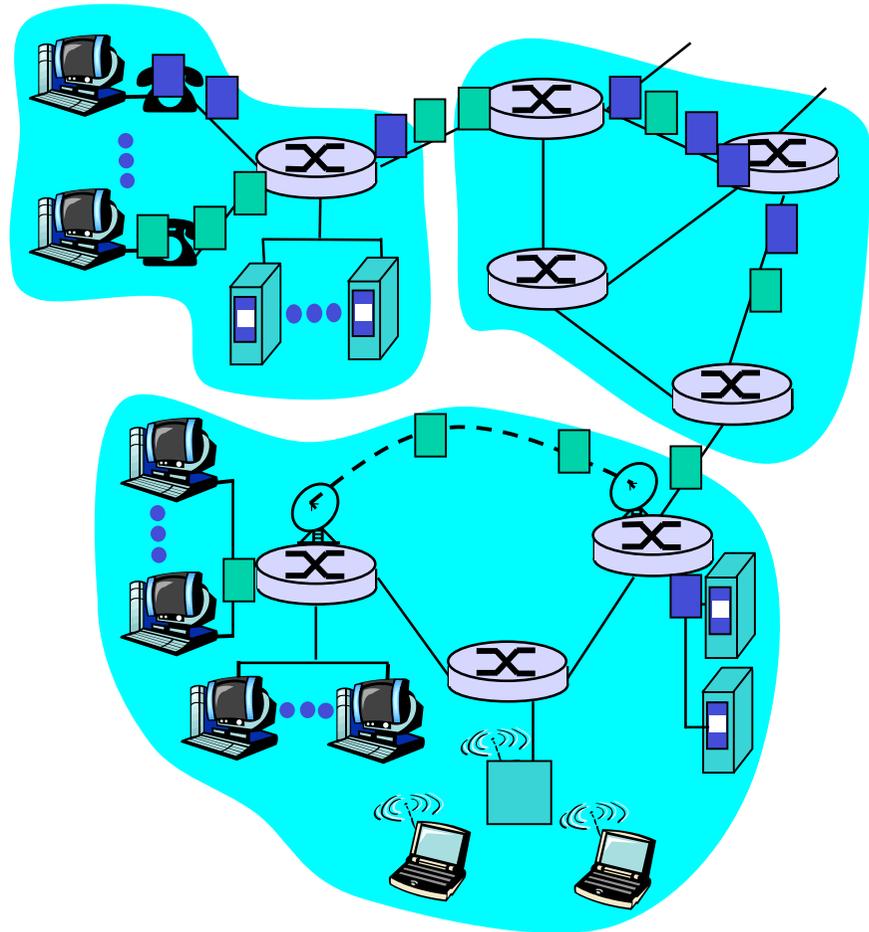


Conmutación de paquetes vs Conmutación de circuitos

- ❑ Conmutación de paquetes permite más usuarios
 - Cada usuario emplea la red una pequeña fracción de tiempo
 - No se desperdician recursos
- ❑ Hoy en día ofrece un servicio "best effort"
 - No hay reserva de recursos
 - No hay garantías como en conmutación de circuitos

Redes de conmutación de paquetes: forwarding

- ❑ **Objetivo:** mover paquetes a través de routers desde el origen al destino
- ❑ **Red de datagramas:**
 - La *dirección destino* en el paquete determina el *siguiente salto*
 - Los caminos (rutas) pueden cambiar
 - analogía: conduciendo ir preguntando el camino



Contenido

- ❑ ¿Qué es Internet?
 - Elementos
 - Servicios
- ❑ ¿Qué es un protocolo?
- ❑ Los extremos de la red
 - Servicios ofrecidos por la red
- ❑ El núcleo de la red
 - Conmutación de circuitos y paquetes
- ❑ **Capas de protocolos**
 - **Pila de protocolos en Internet**

Capas de protocolos

¡Las redes con complejas!

□ Muchos elementos:

- Hosts
- Routers
- Enlaces de diferente tipo
- Aplicaciones
- Protocolos
- Hardware, software

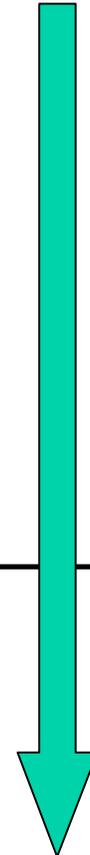
Pregunta:

¿Hay alguna forma de organizar la estructura de la red?

¿O al menos la forma de explicarla?

Analogía: Correo postal

- ❑ Usuario escribe una carta
- ❑ La deja en su buzón e indica a su asistente para quién es
- ❑ El asistente mete la carta en un sobre y escribe la dirección en el mismo
- ❑ La entrega al servicio de mensajería que la mete en cajas para su transporte



Analogía: Correo postal

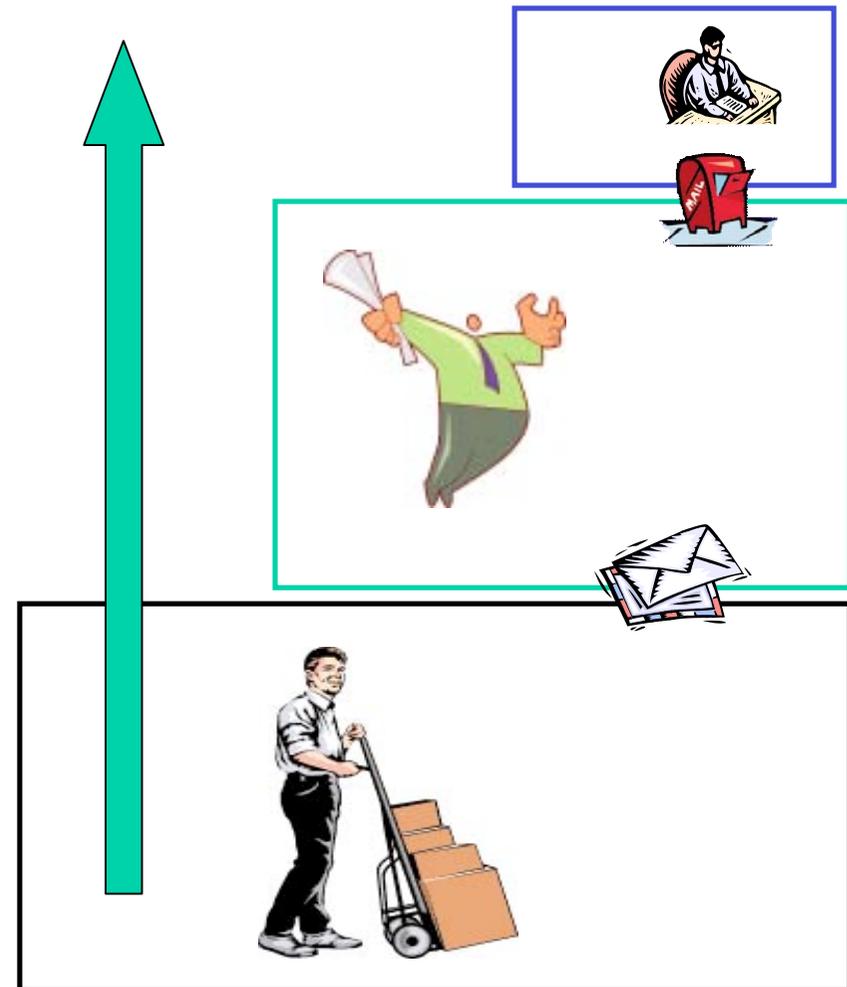
Junto con otros paquetes la carta va pasando por diferentes manos



Analogía: Correo postal

- ❑ Llega a la oficina destino
- ❑ La recibe el secretario
- ❑ La coloca en el buzón del usuario final
- ❑ La recoge el usuario

- ❑ Hemos separado las tareas

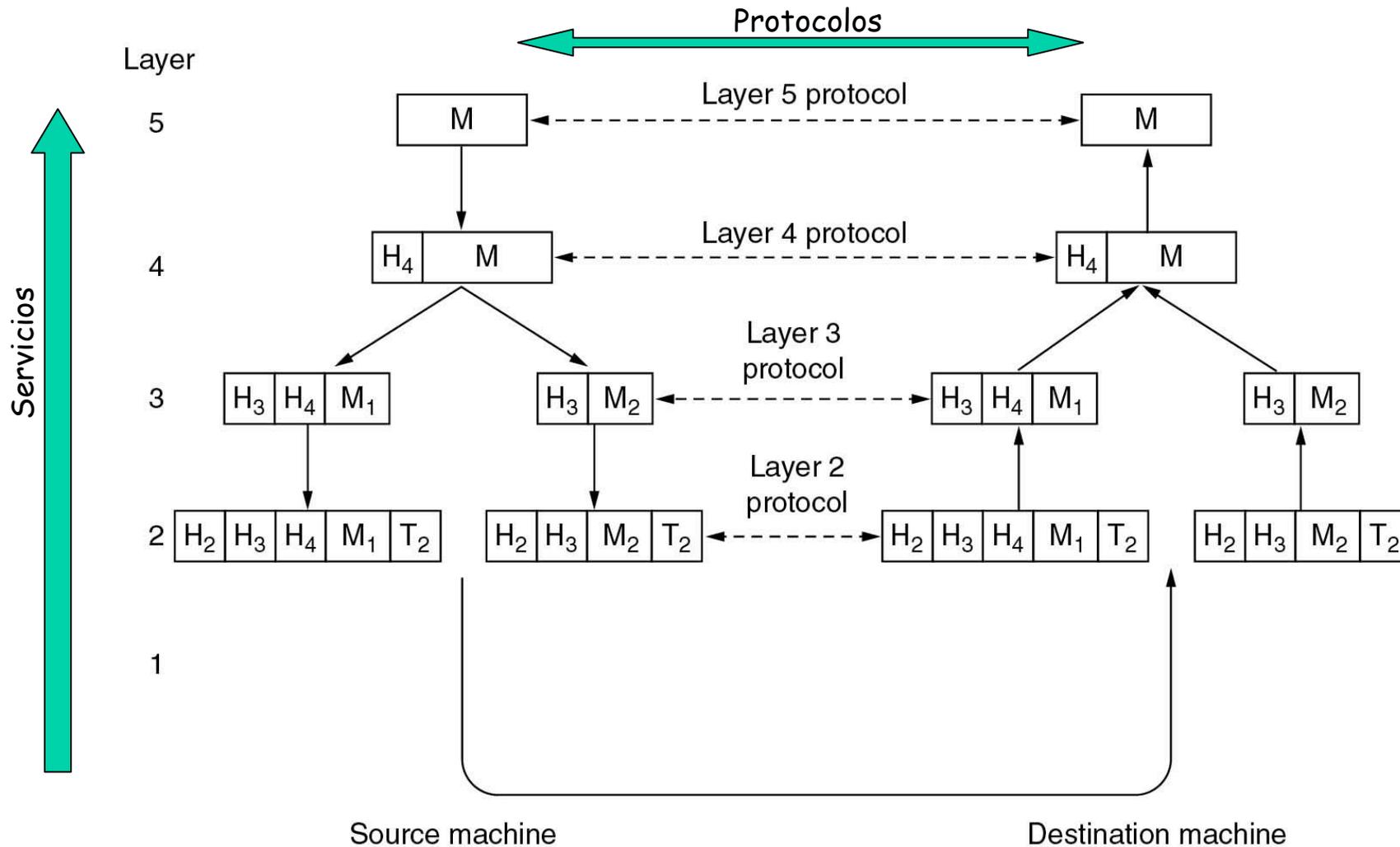


¿Por qué capas?

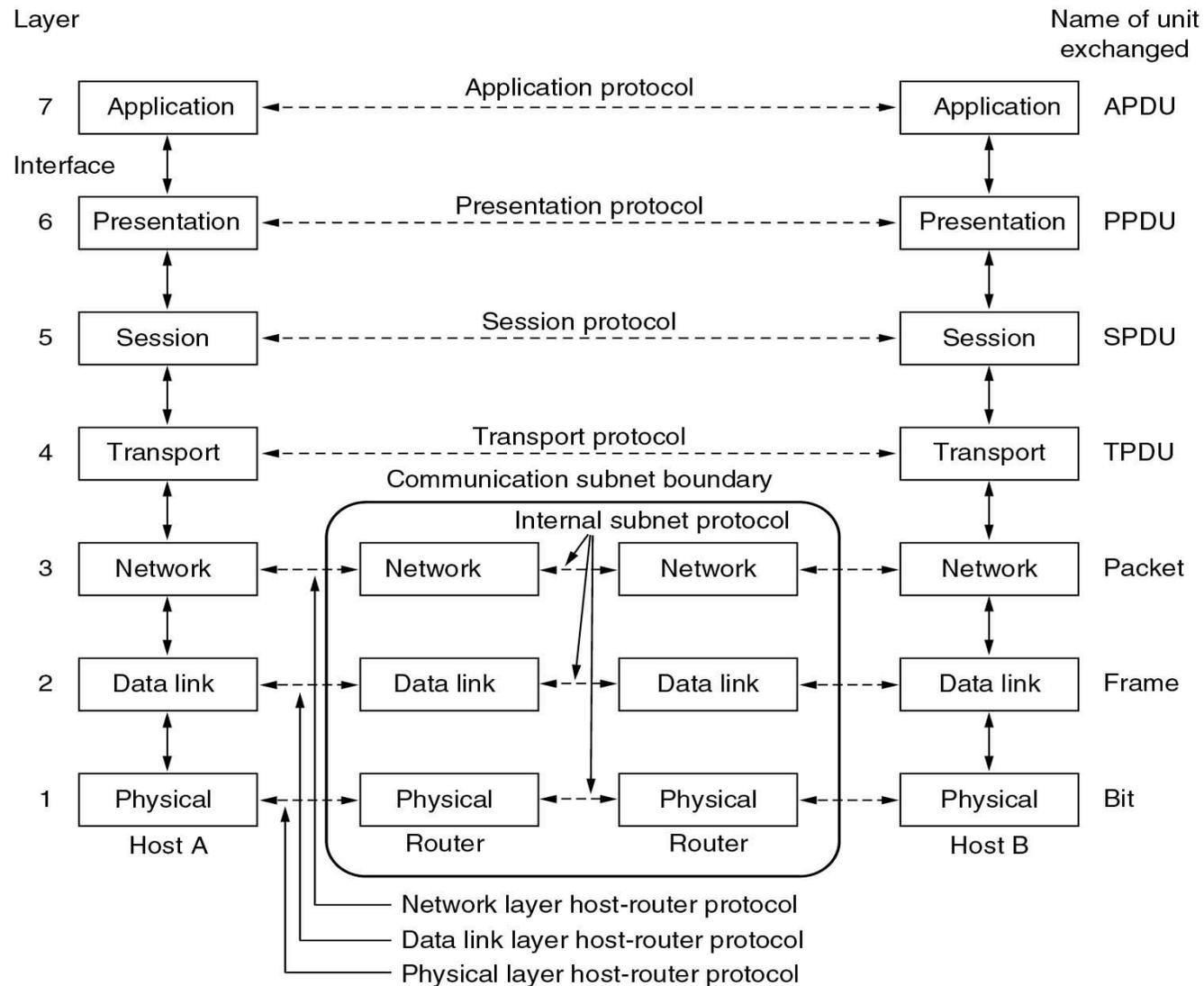
Trabajando con sistemas complejos:

- ❑ Una estructura ayuda en la identificación de funciones y relaciones
- ❑ La modularización **facilita el mantenimiento y actualización** del sistema
 - El cambio en la implementación de los servicios ofrecidos por un nivel es transparente a los demás niveles

Pila de protocolos

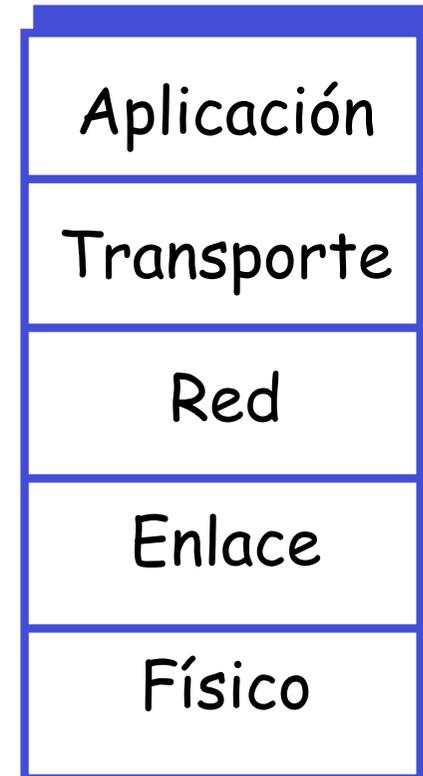


Modelo de referencia OSI

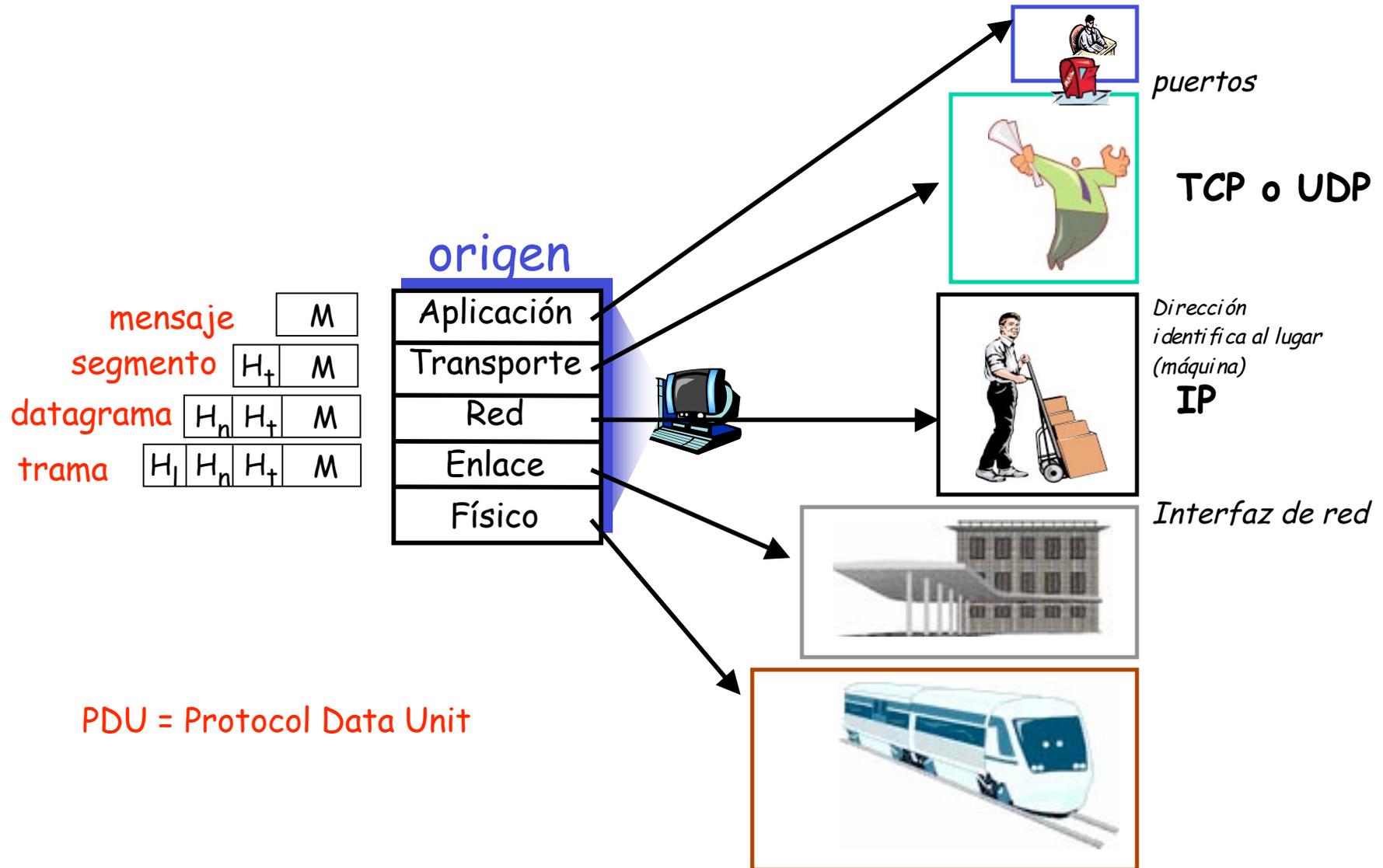


Pila de protocolos de Internet

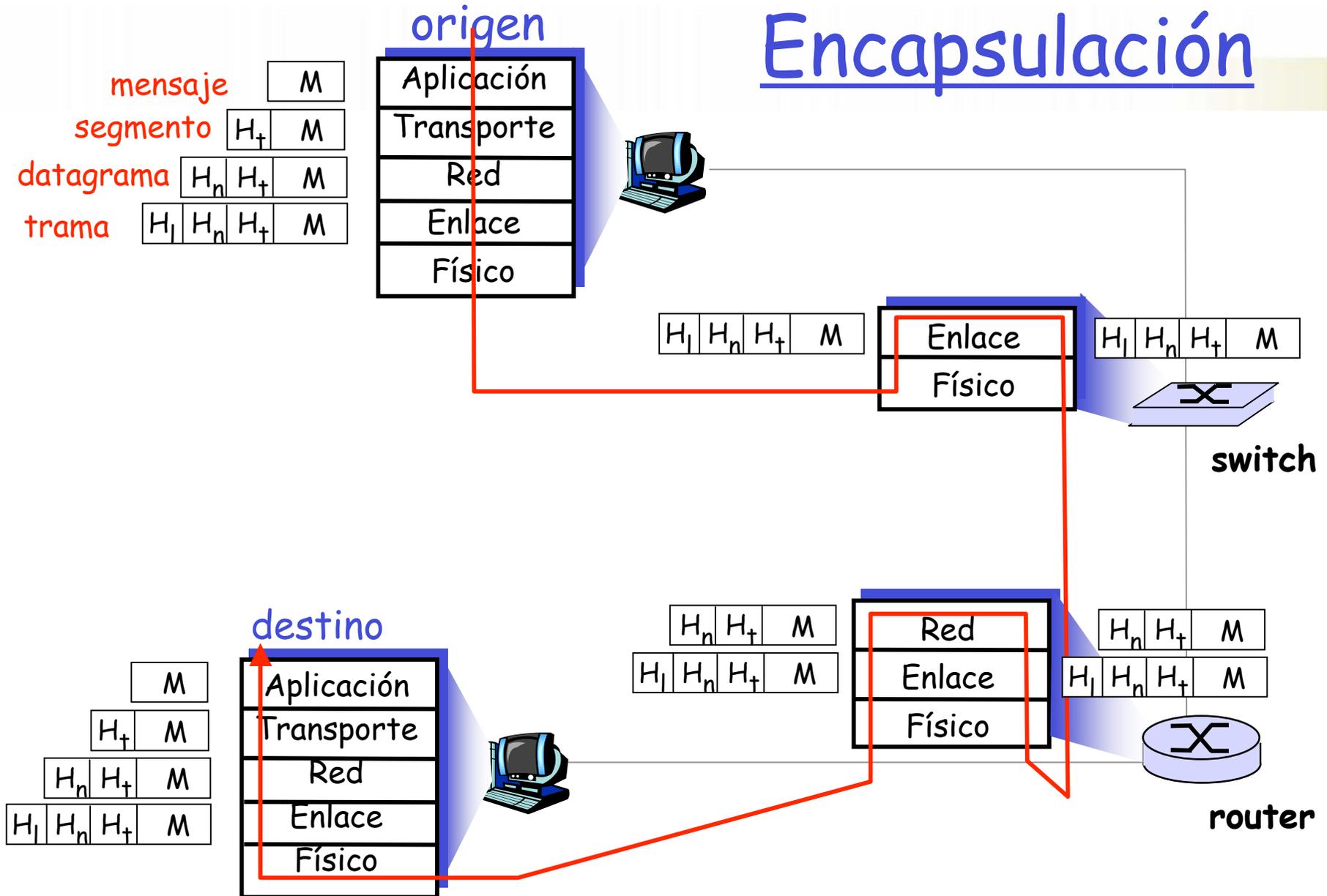
- ❑ **Aplicación**
- ❑ **Transporte:** transporta mensajes entre las aplicaciones cliente y servidor
 - TCP, UDP
- ❑ **Red:** encamina los datagramas a través de los routers
 - IP, protocolos de enrutamiento
- ❑ **Enlace:** transfiere datos entre dos nodos vecinos
 - PPP, Ethernet
- ❑ **Físico:** bits "en el cable"



Encapsulacion

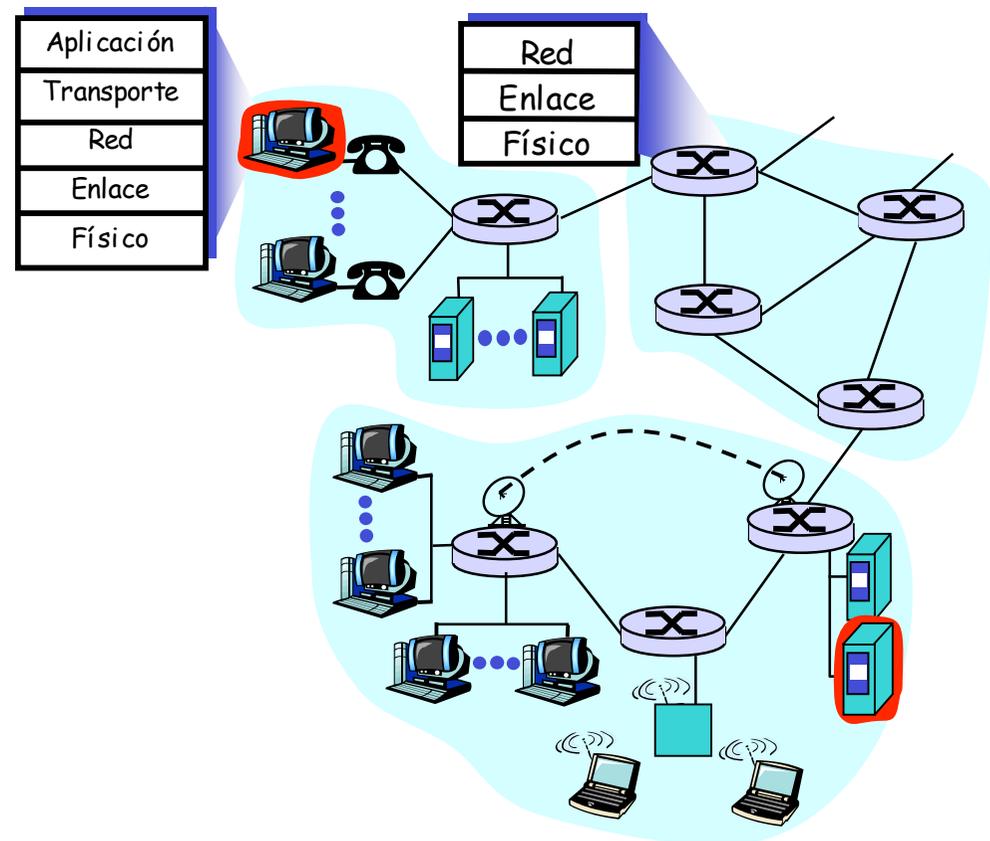


Encapsulación



Resumen

- ❑ Visión global de Internet
- ❑ Protocolos
- ❑ Los extremos y el núcleo de la red
- ❑ La conmutación de paquetes
- ❑ Los niveles (capas) de protocolos
- ❑ ¡Veremos todo en más detalle!



Temario

1.- Introducción

- Introducción histórica a Internet
- Repaso de conceptos

2.- Nivel de enlace en LANs

3.- Interconexión de redes IP

4.- Enrutamiento con IP

5.- Nivel de transporte en Internet

6.- Nivel de aplicación en Internet

7.- Ampliación de temas

Próxima clase

LANs Ethernet

- Lecturas:
 - [Stevens] 2.2
 - [Kurose05] 5.5
 - 13 páginas

Diseño de redes Ethernet. WLANs

- Lecturas:
 - [Kurose] 5.6, 6.3.1-6.3.3
 - 22 páginas