



REDES DE ORDENADORES
Área de Ingeniería Telemática

Repaso de conceptos

Tema 1.- Introducción

Área de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

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.- Nivel de transporte en Internet
- 5.- Nivel de aplicación en Internet



Temario

1.- Introducción

- Repaso de conceptos
- 2.- Nivel de enlace en LANs
 - 3.- Interconexión de redes IP
 - 4.- Nivel de transporte en Internet
 - 5.- Nivel de aplicación en Internet



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



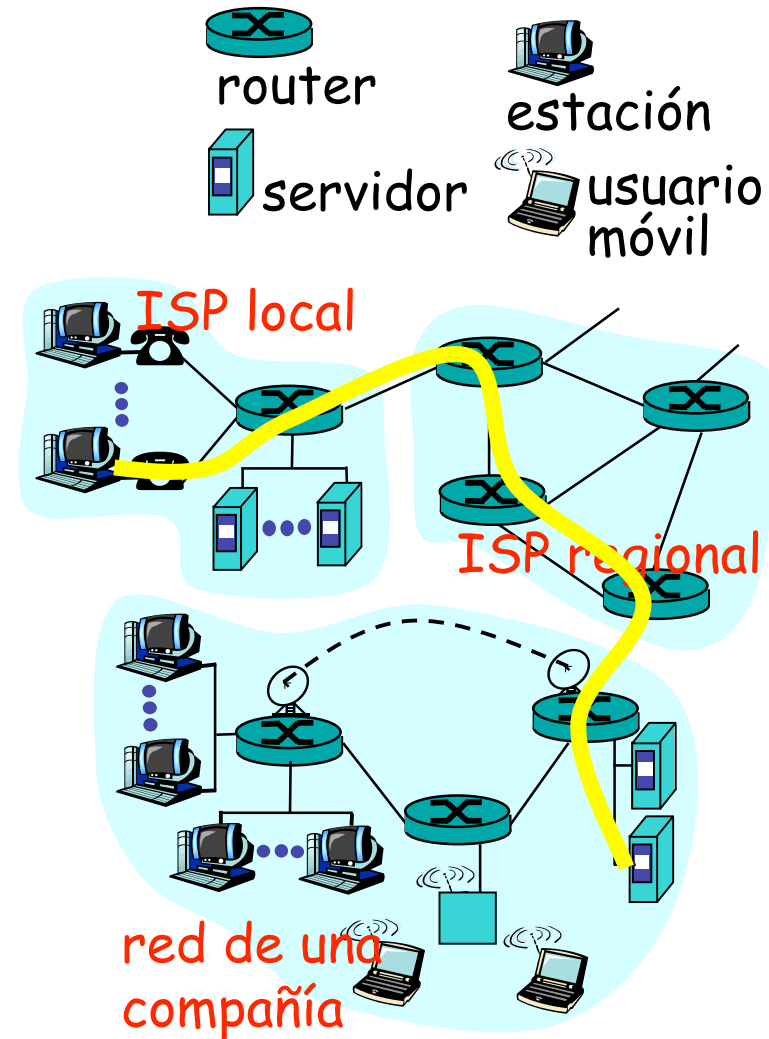
Contenido

- ¿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

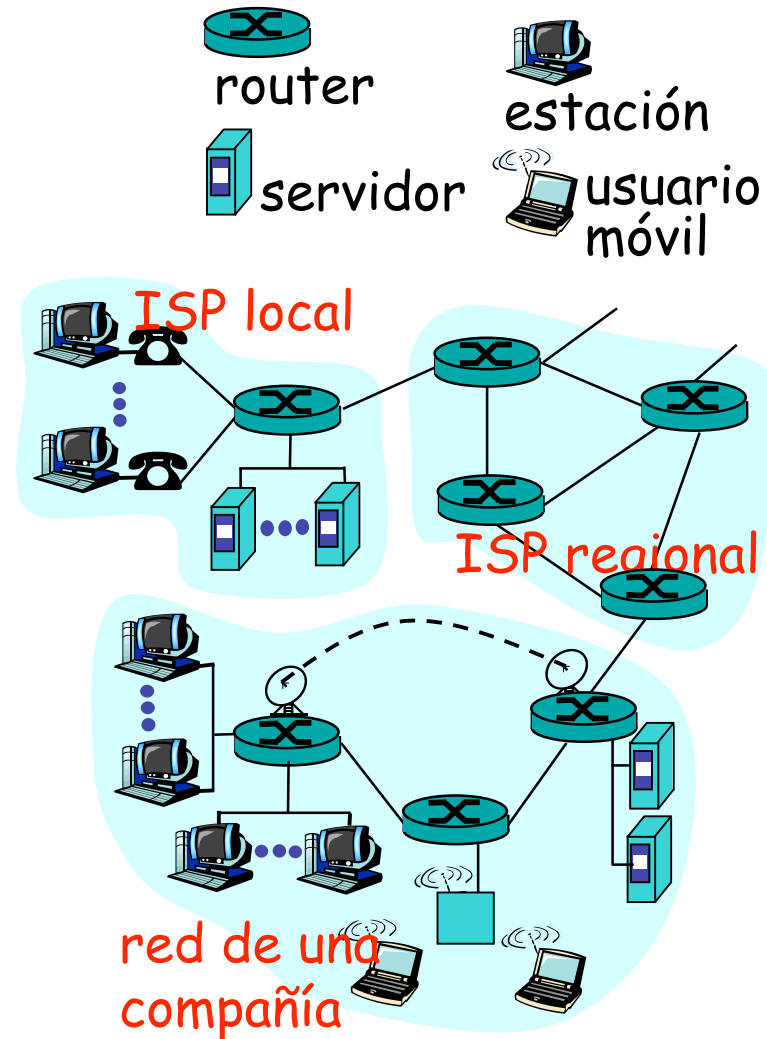
- Una red de computadores mundial
- PCs, estaciones, servidores, PDAs, TVs, tostadoras, etc.
- *hosts = end systems*
- Corren *aplicaciones de red*
- *Interconectados mediante enlaces de comunicaciones*
 - Fibra, cobre, radio, satélite
 - Tasa de transmisión \cong **ancho de banda (bandwidth) (bps)**
- *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





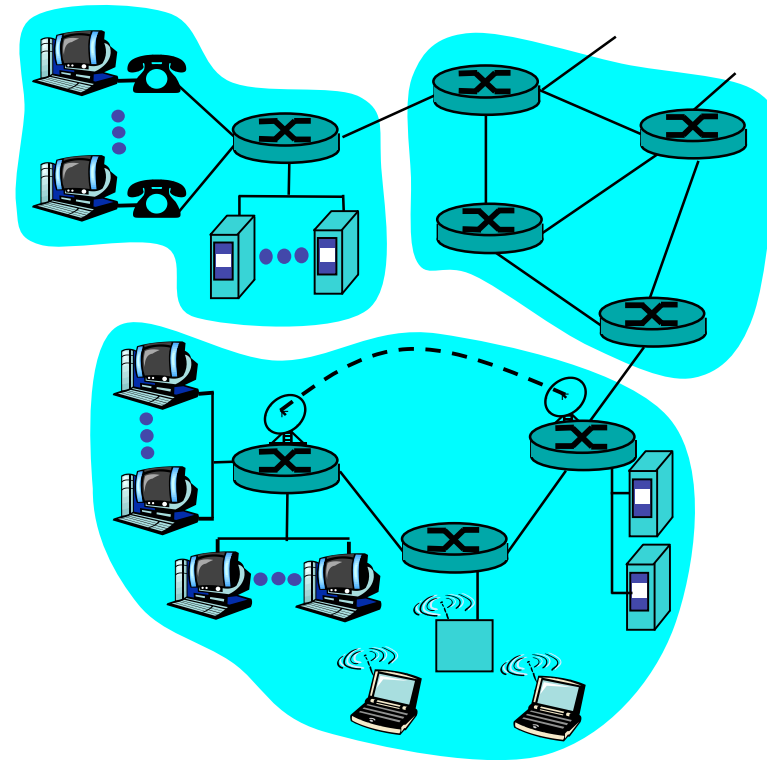
Contenido

- ¿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.)





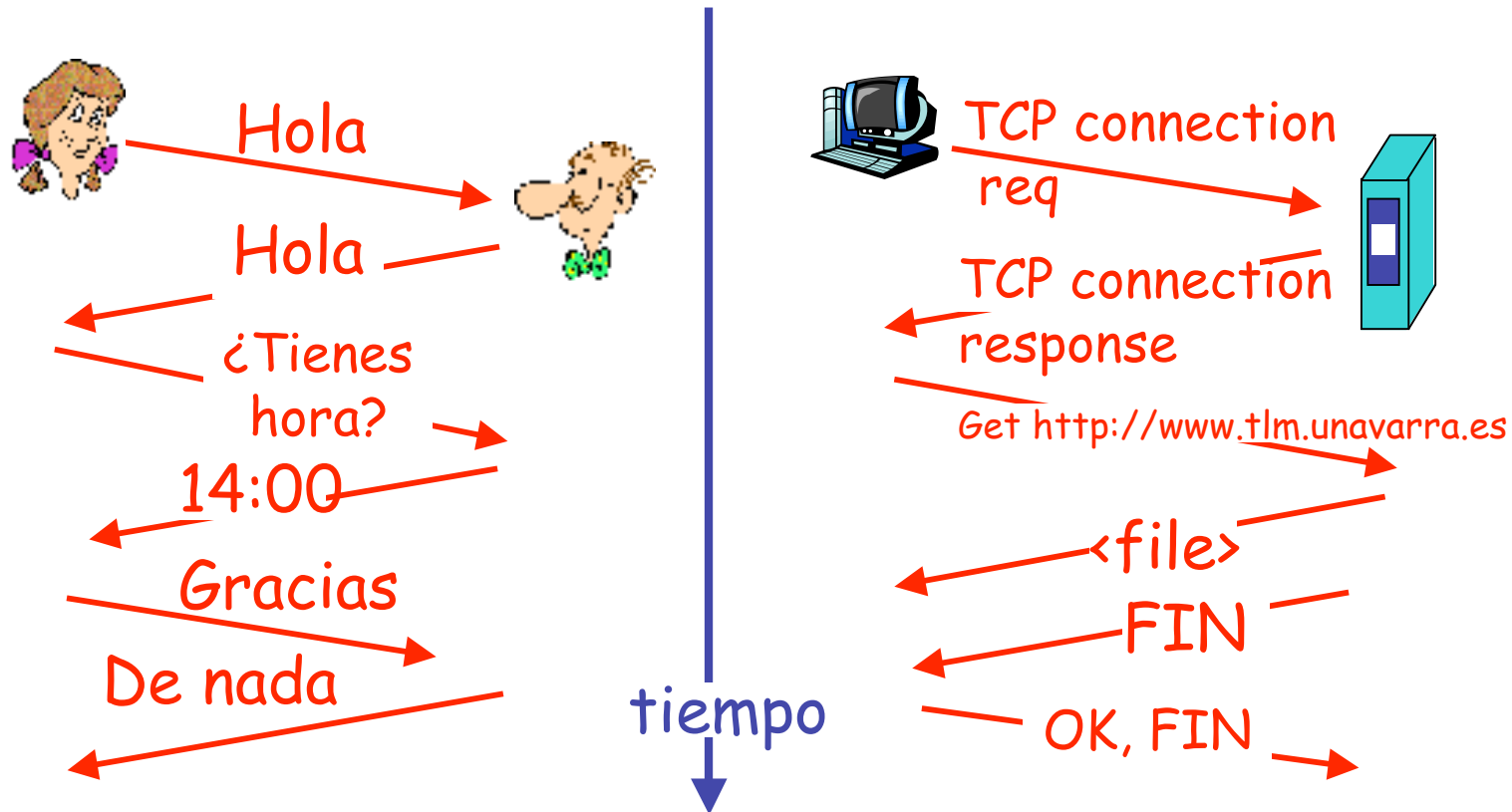
Contenido

- ¿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



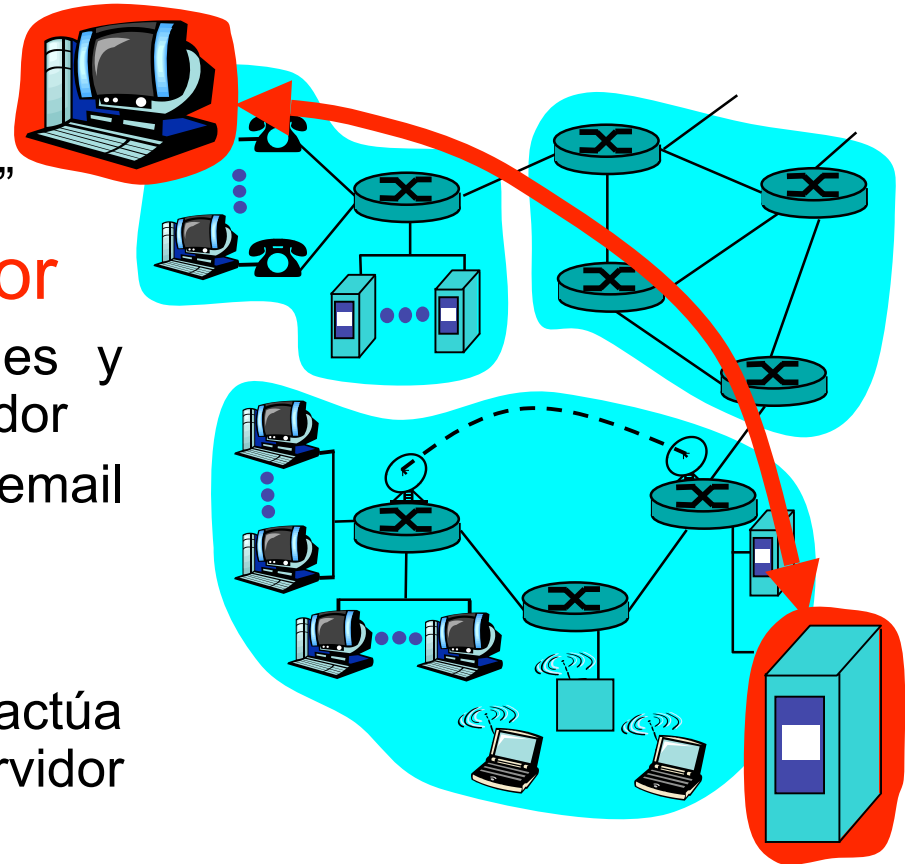
Contenido

- ¿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

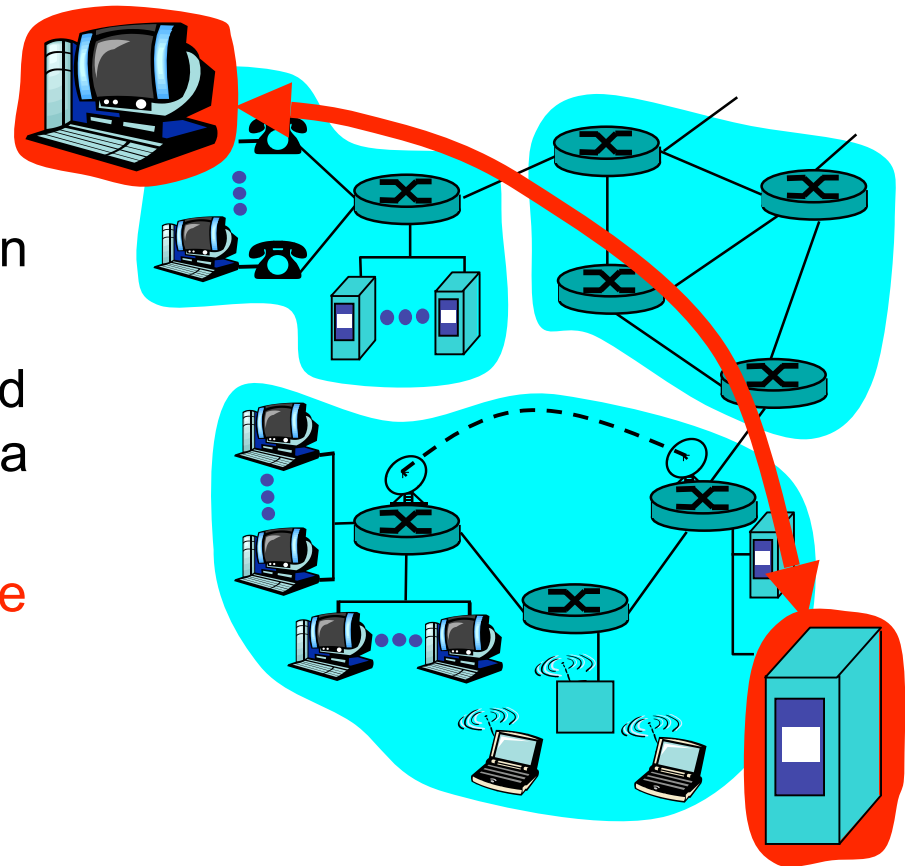
- **End systems (hosts):**
 - Corren aplicaciones
 - e.g. Web, email
 - En los “extremos de la red”
- **Modelo cliente/servidor**
 - El cliente envía peticiones y recibe servicio de un servidor
 - ej. Web browser/server; email client/server
- **Modelo peer-to-peer:**
 - Aplicación del usuario actúa como cliente o como servidor según la situación
 - ej. Gnutella, KaZaA, BitTorrent





Extremos de la red: Servicios ofrecidos

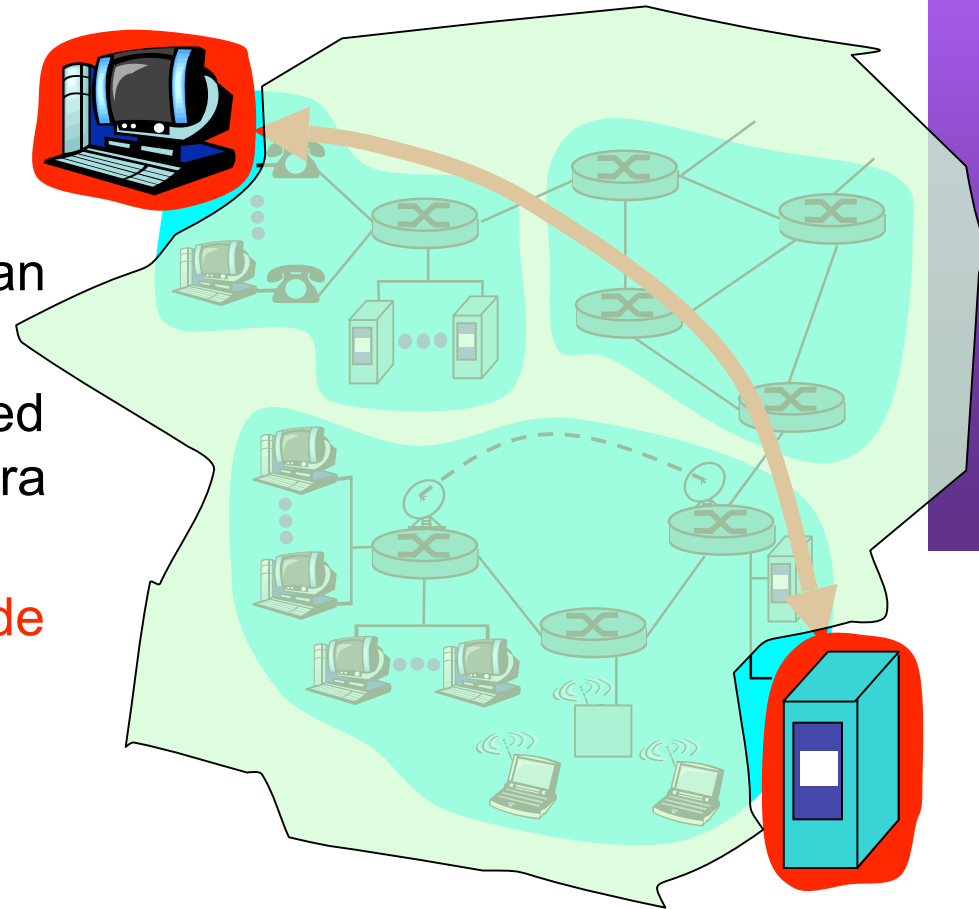
- Los end-systems emplean Internet para comunicarse
- Los elementos de la red forman una “caja negra” para las aplicaciones (...)
- La red ofrece **dos servicios de comunicaciones:**
 - Fiable orientado a conexión
 - No fiable sin conexión





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

Objetivo: Transferir datos entre los hosts

Orientado a conexión

- TCP : Transmission Control Protocol [RFC 793]
 - Transferencia fiable y en orden
 - Control de flujo
 - Control de congestión

Aplicaciones que usan TCP:

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

Sin conexión

- UDP : User Datagram Protocol [RFC 768]
 - Simple
 - No fiable
 - Sin control de flujo
 - Sin control de congestión

Aplicaciones que usan UDP:

- Streaming, teleconferencia, DNS, telefonía por Internet

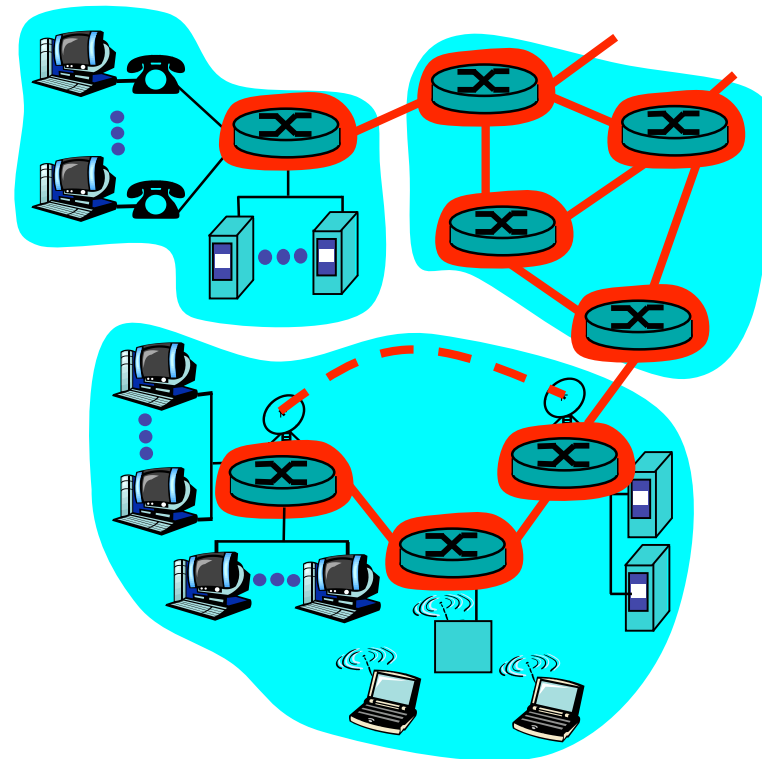


Contenido

- ¿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: dedicado para cada llamada: red telefónica
 - Conmutación de paquetes: los datos se envían en bloques

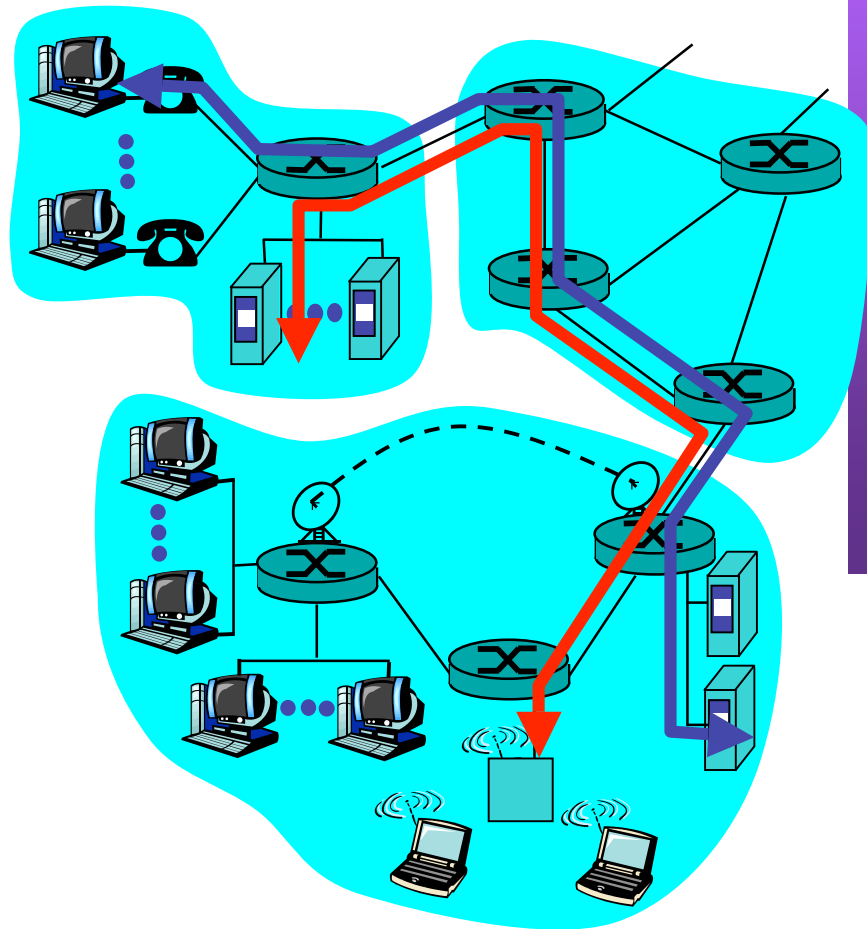




Núcleo de la red: Conmutación de circuitos

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

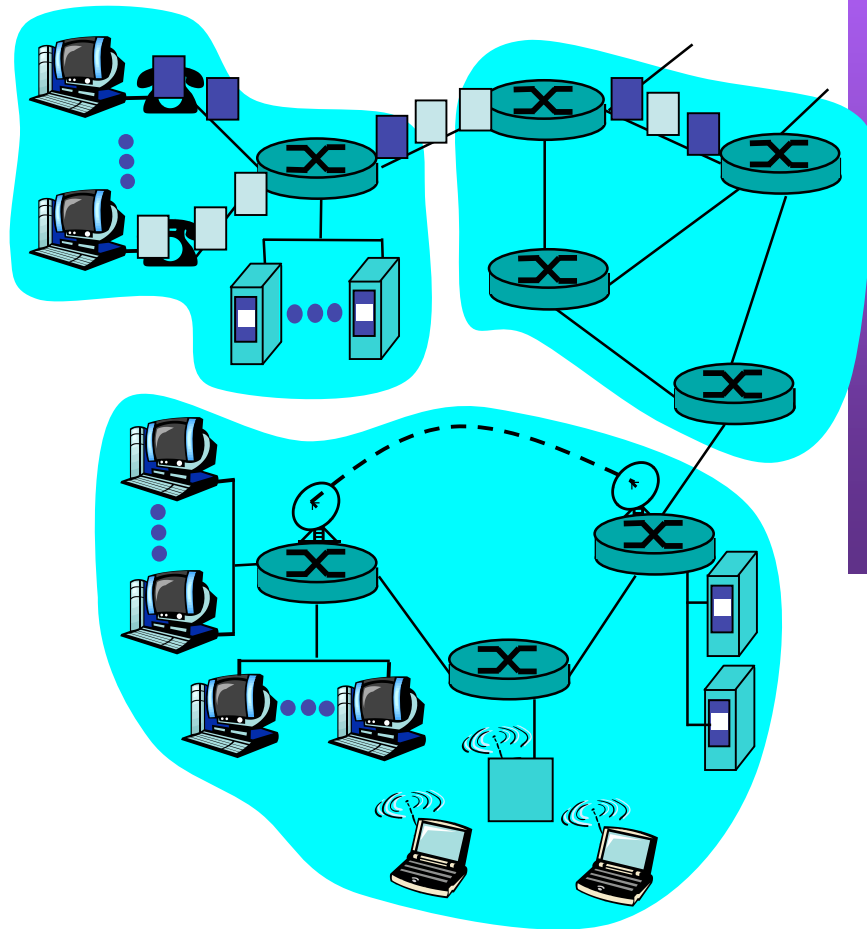




Núcleo de la red: Conmutación de paquetes

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





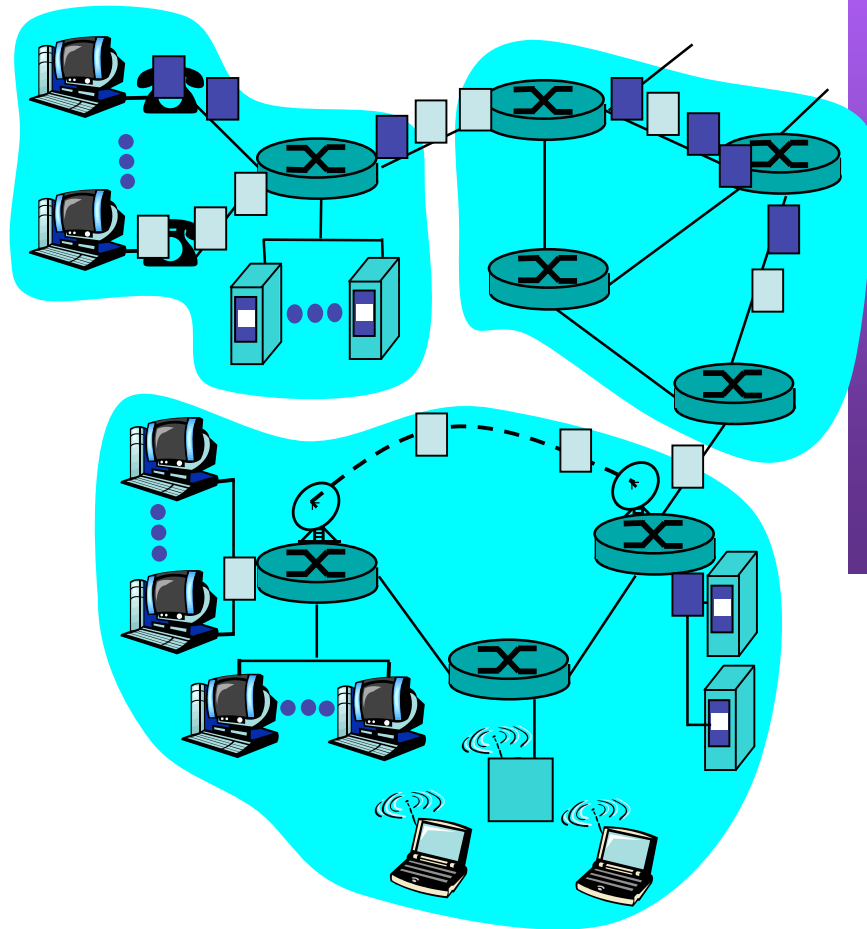
Conmutación de paquetes vs Conmutación de circuitos

- 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 son complejas!

- Muchos elementos:

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

Pregunta:

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

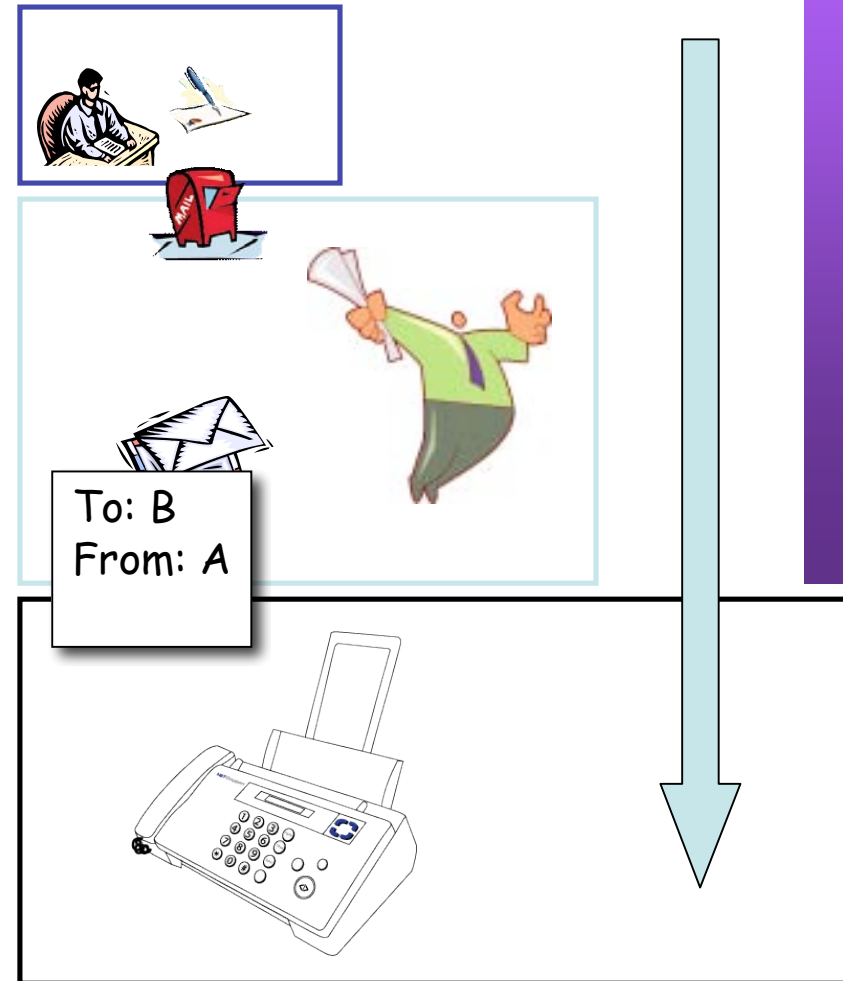
¿O al menos la forma de explicarla?



Capas de protocolos

Analogía

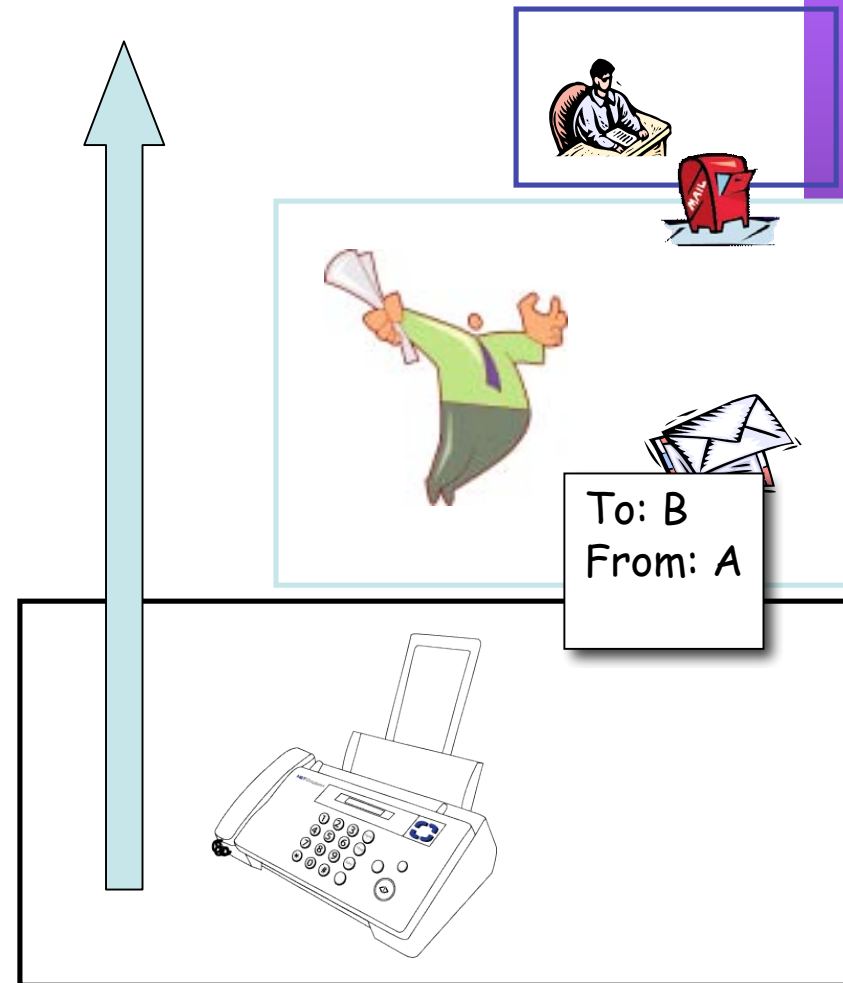
- Usuario escribe una carta
- La deja en su buzón e indica a su asistente para quién es
- El asistente añade una portada indicando el remitente y destinatario
- La envía a la oficina remota mediante un fax





Capas de protocolos

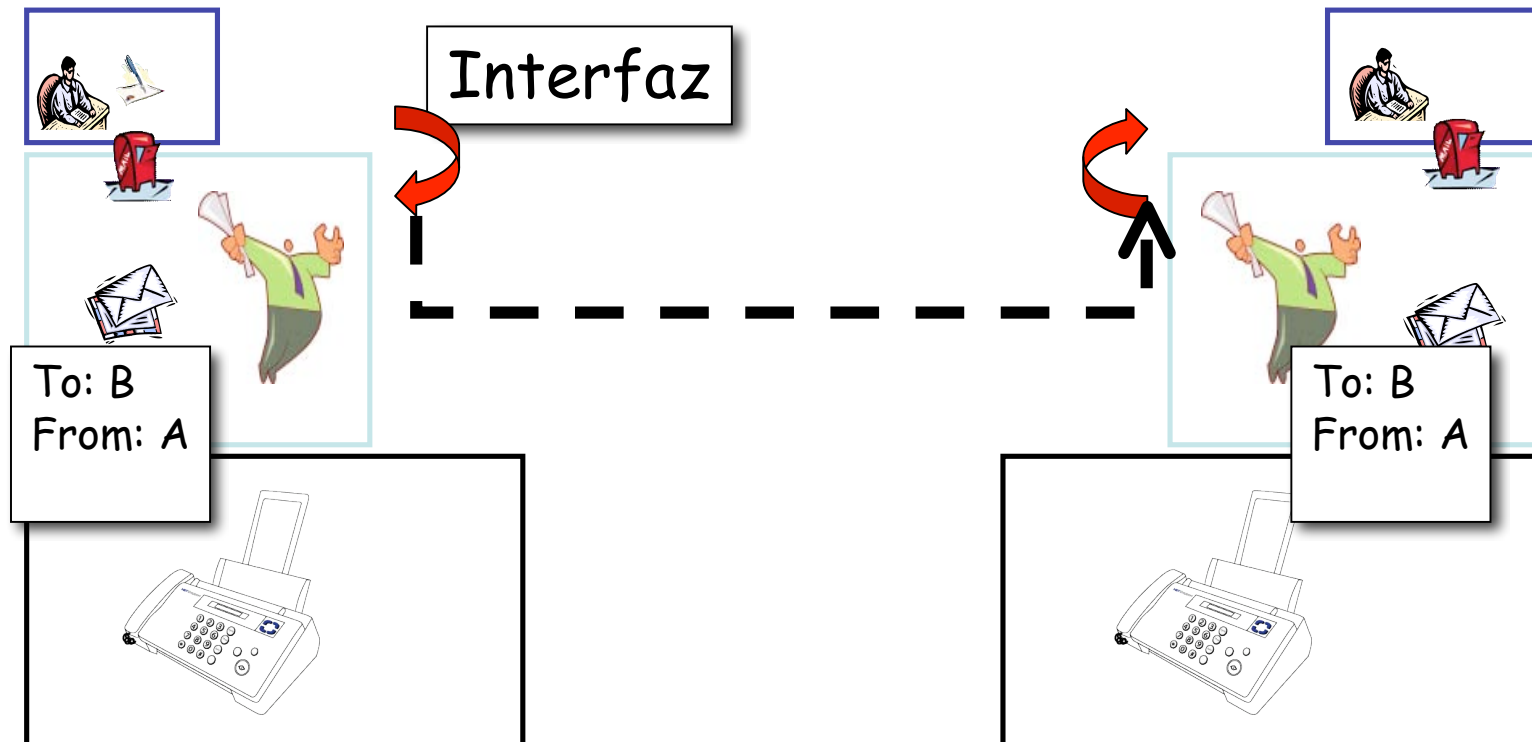
- Llega a la oficina destino
- La recibe el secretario
- Retira la portada y la coloca en el buzón del destinatario
- La recoge el usuario
- Hemos separado las tareas





Capas de protocolos

- Lo asistentes ofrecen un servicio simple realizando tareas más complicadas para ello
- Se comunican entre ellos mediante un **protocolo**
 - Información adicional al mensaje (portada)
 - Encapsulación y desencapsulación





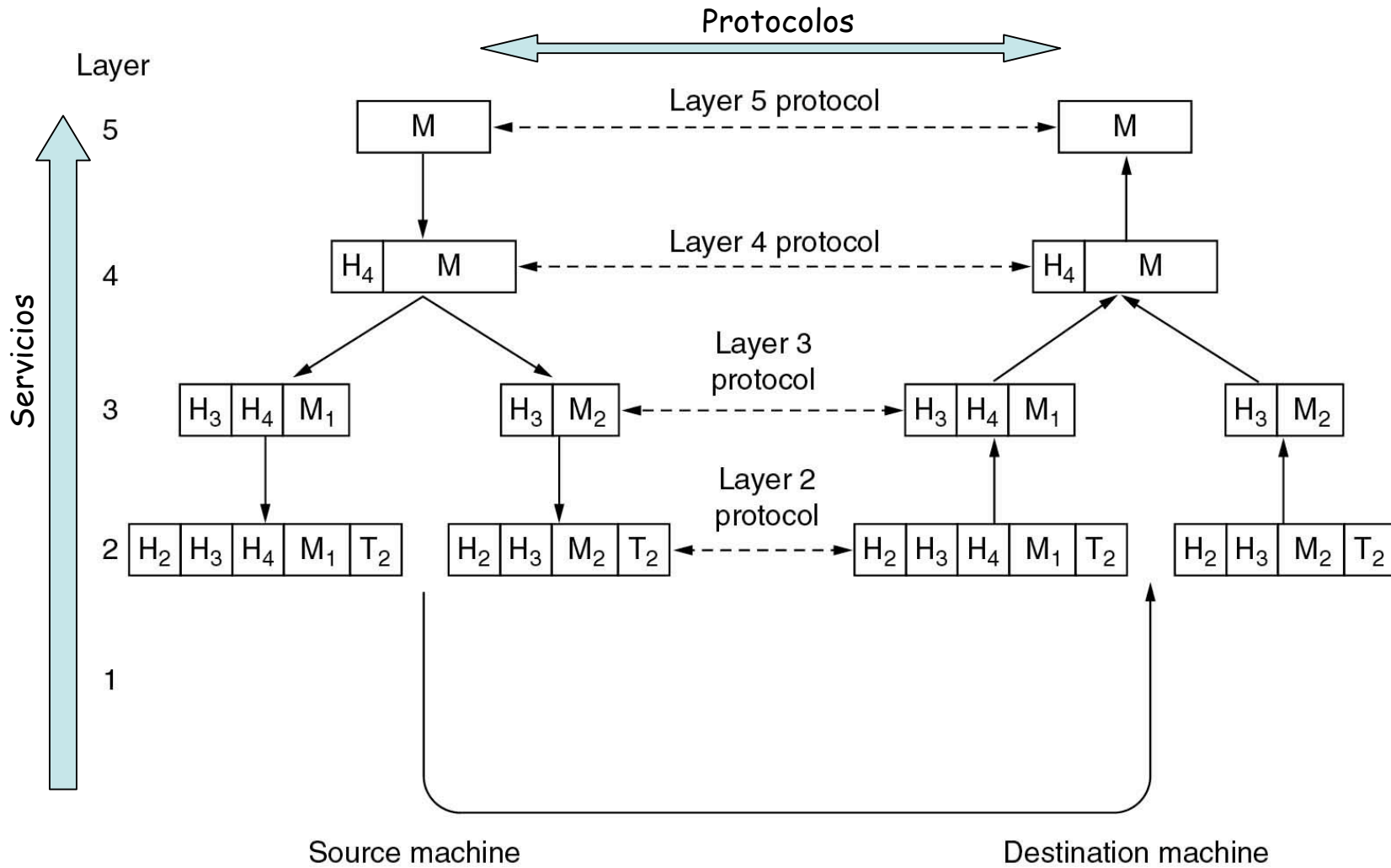
¿Por qué capas?

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

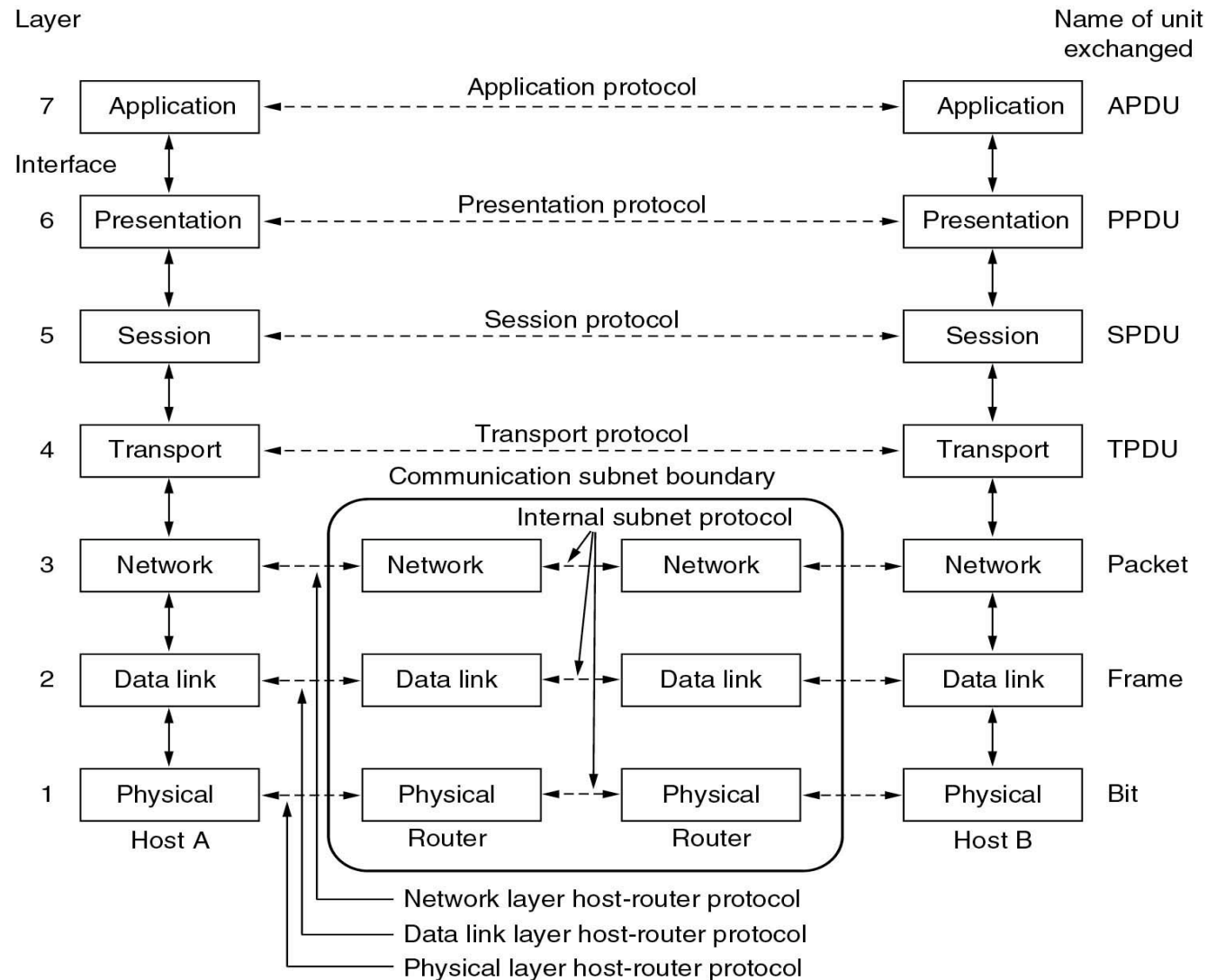


Pila de protocolos





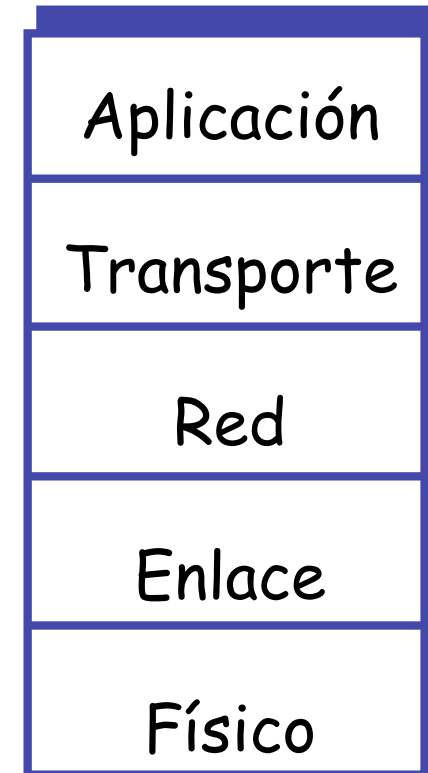
Modelo de referencia OSI





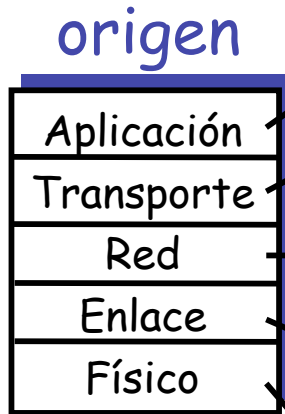
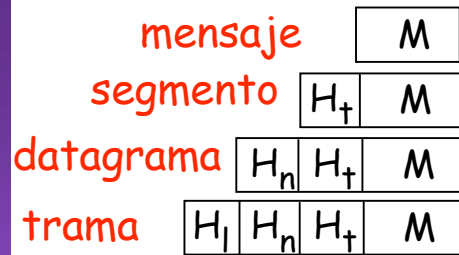
Pila de protocolos de Internet

- **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



puertos

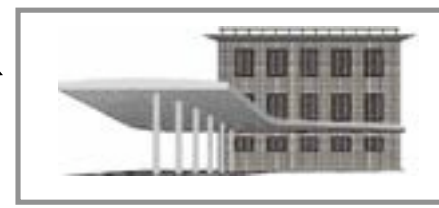


TCP o UDP



Dirección identifica al lugar (máquina)

IP



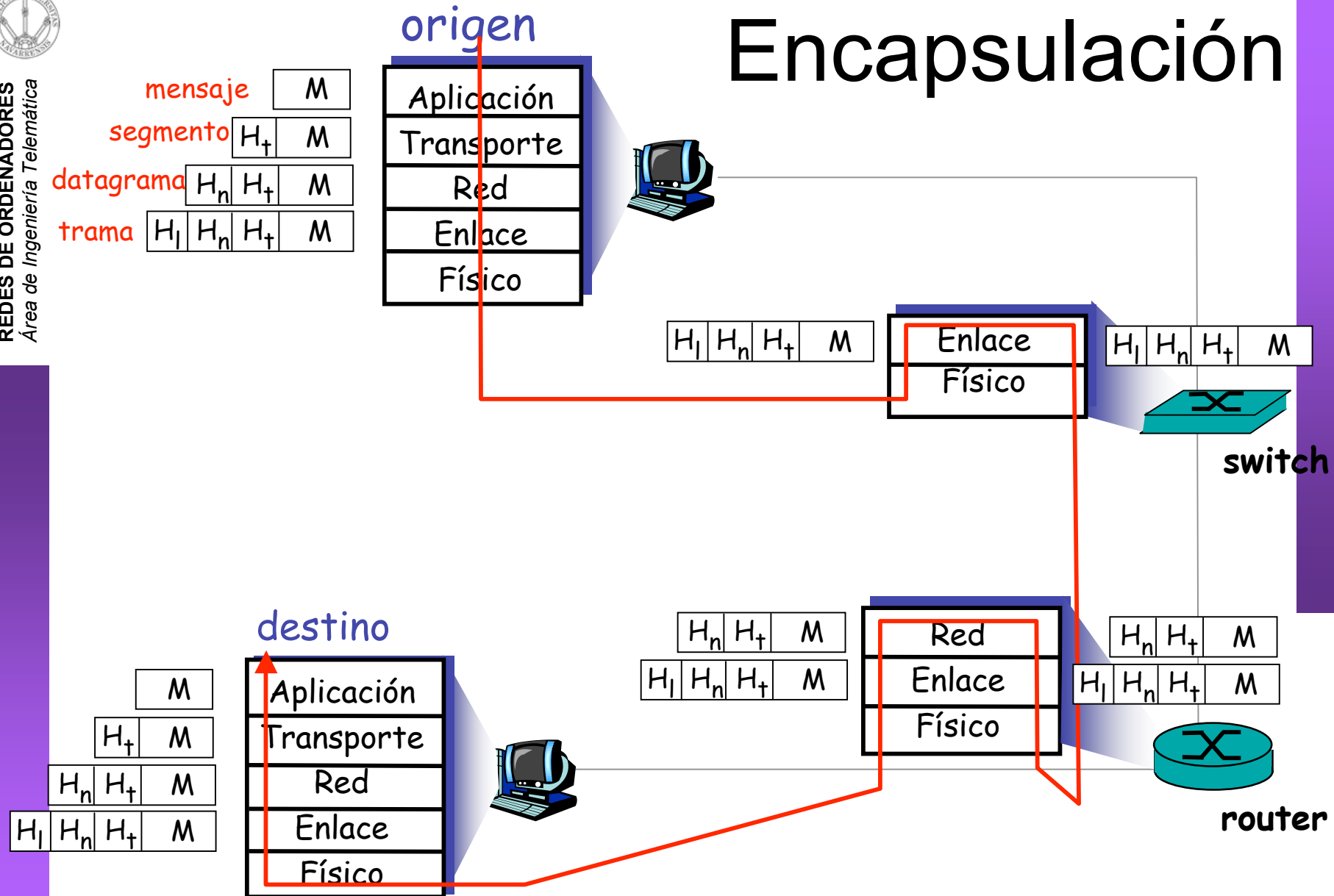
Interfaz de red



PDU = Protocol Data Unit



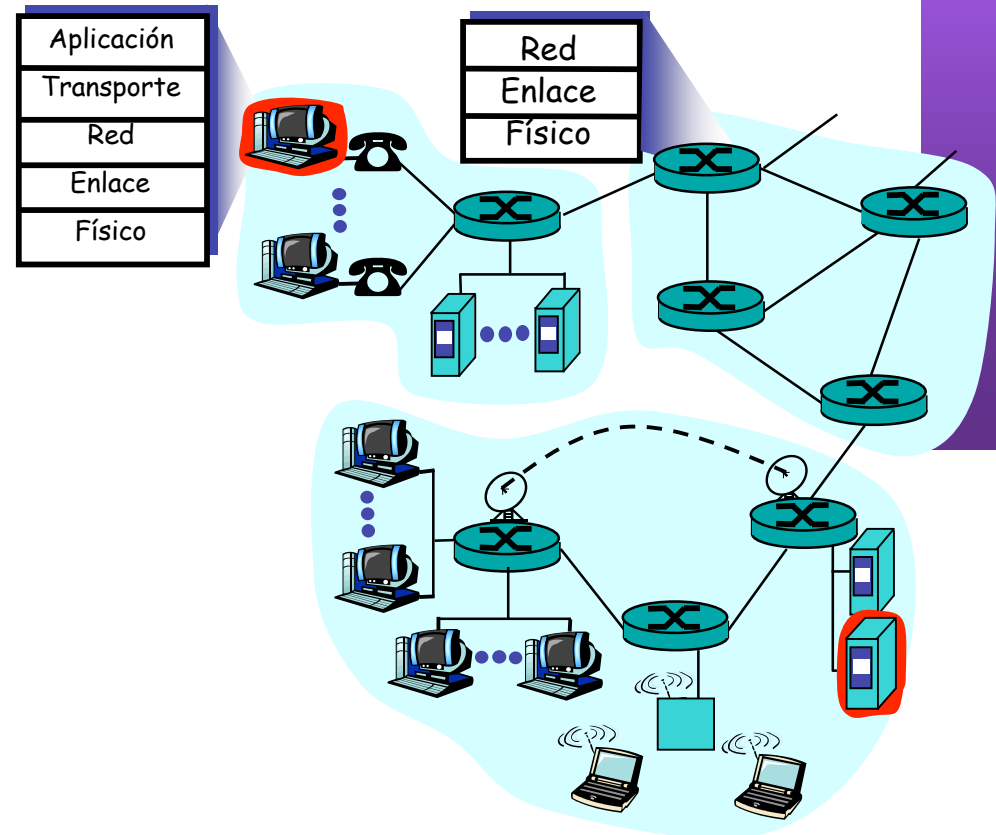
Encapsulación





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

- Repaso de conceptos
- 2.- Nivel de enlace en LANs
 - 3.- Interconexión de redes IP
 - 4.- Nivel de transporte en Internet
 - 5.- Nivel de aplicación en Internet



Lecturas recomendadas

- [Kurose05] 1.1-1.2, 1.3.1-1.3.2
- [Forouzan03] 2.1-2.2



Próxima clase

LANs Ethernet

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

Diseño de redes Ethernet

- Lecturas:
 - [Kurose] 5.6
 - 12 páginas