

Protocolos, Servicios e Interfaces

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
3º Ingeniería de Telecomunicación

Temario

1. Introducción
2. Arquitecturas, protocolos y estándares
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

Temario

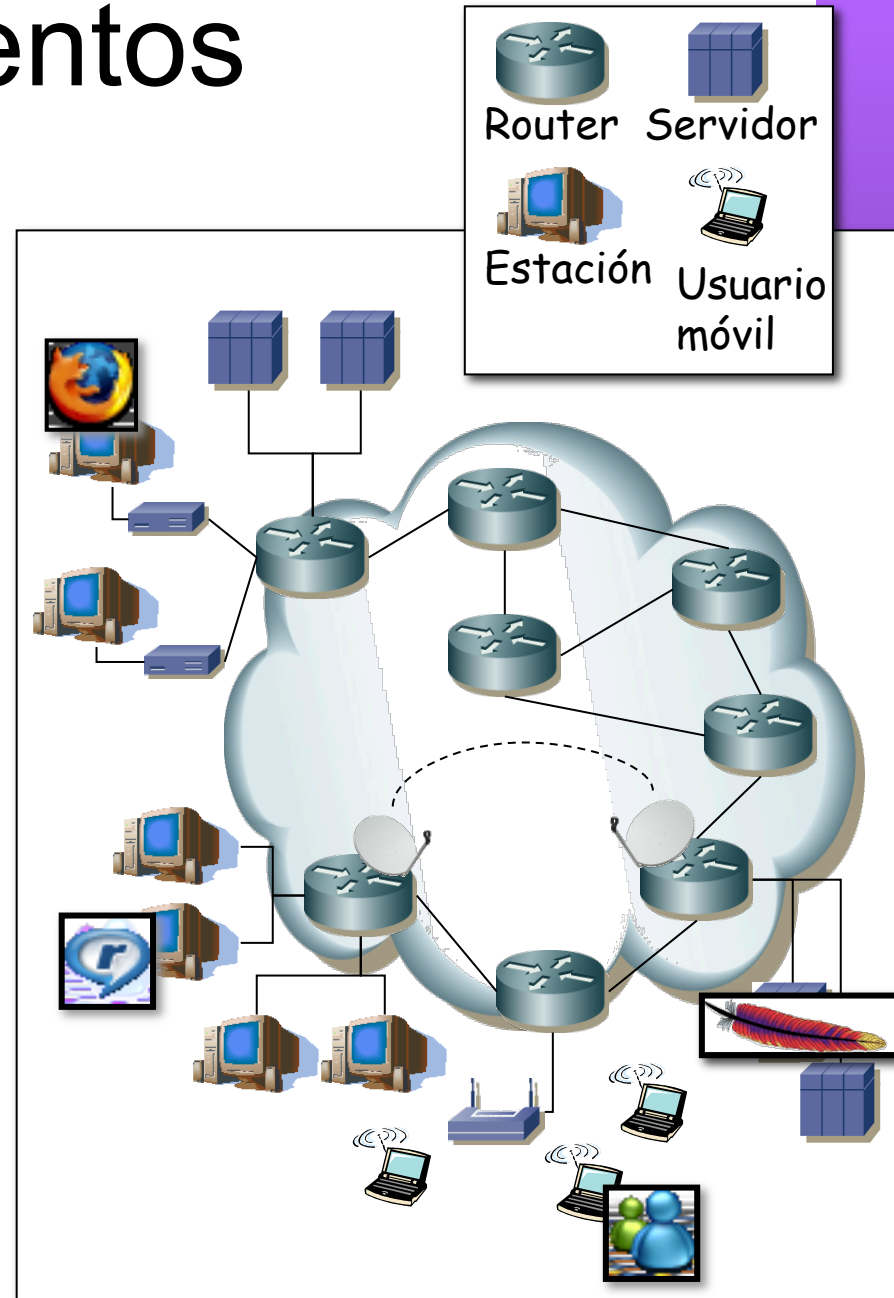
1. Introducción
- 2. Arquitecturas, protocolos y estándares**
3. Conmutación de paquetes
4. Conmutación de circuitos
5. Tecnologías
6. Control de acceso al medio en redes de área local
7. Servicios de Internet

Elementos de la red

Elementos

Hosts = end systems

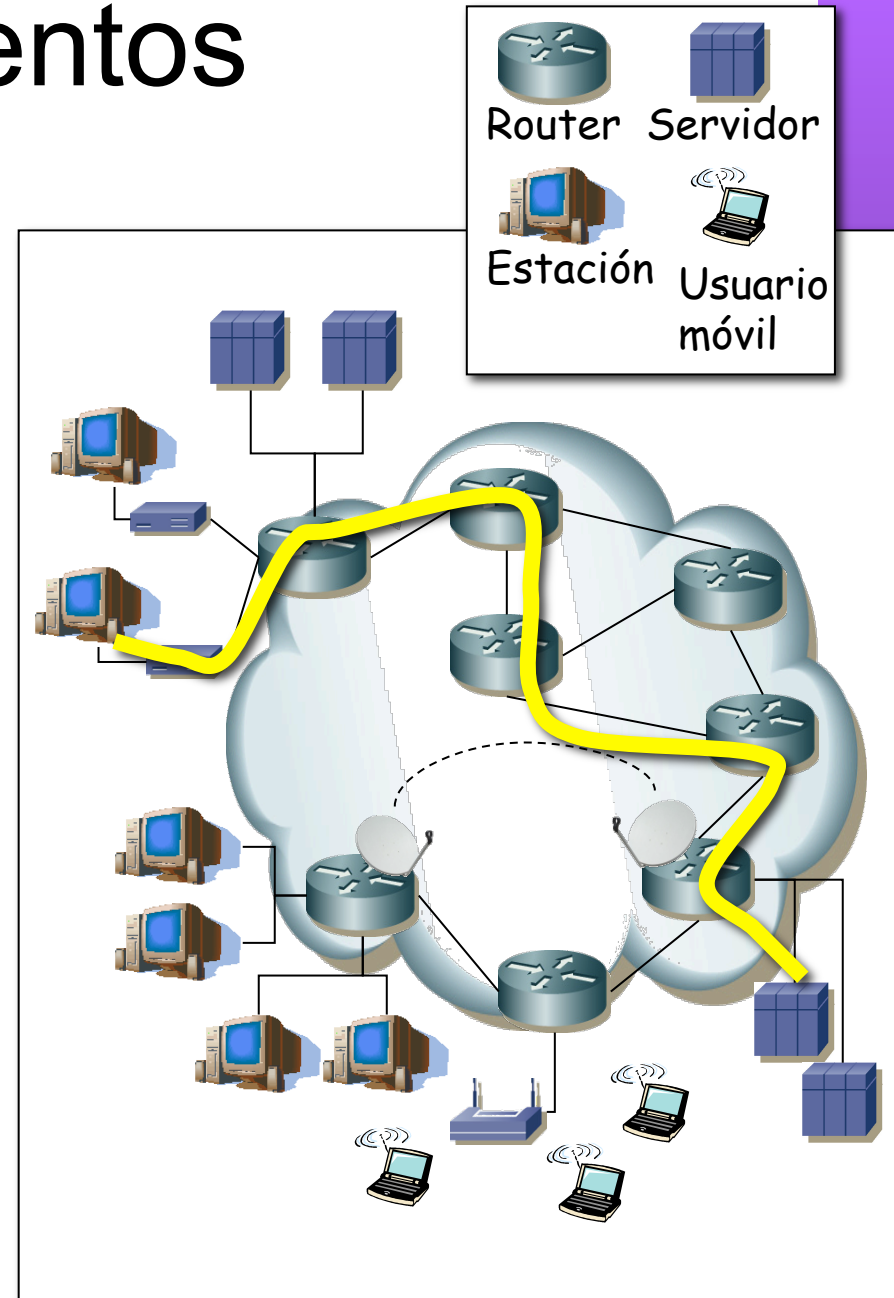
- PCs, estaciones, teléfonos, PDAs, servidores, tostadoras, TVs, etc.
- Ejecutan *aplicaciones de red* (...)
- Forman el borde (*edge*) de la red
- *Conectados con la red mediante enlaces de comunicaciones*
 - Fibra, cobre, radio, satélite
 - Tasa de transmisión (bps) \cong *ancho de banda (bandwidth)*
- Veremos **Servicios**:
 - Los principios de funcionamiento de aplicaciones clásicas de Internet (Web, e-mail, FTP, etc.)
 - También los fundamentos del servicio telefónico tradicional



Elementos

Conmutadores

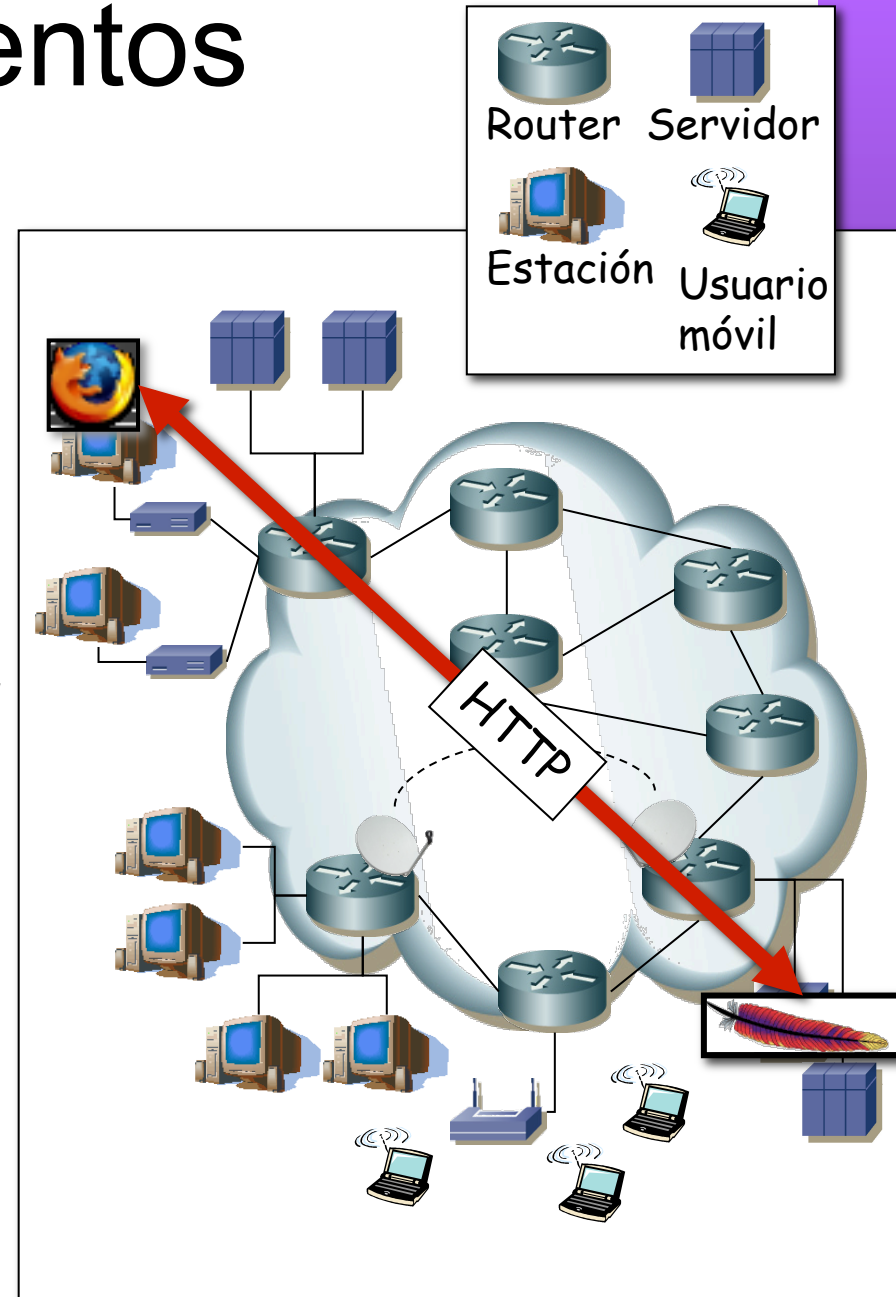
- Conmutadores telefónicos
- Routers en el caso de Internet
- Interconectados mediante enlaces de comunicaciones
- Forman el núcleo (*core*) de la red
- Emplean rutas o caminos (*paths*) dentro de la red (...)
- Veremos **arquitecturas**:
 - En la toma de decisiones en los conmutadores
 - En la organización de la red
 - En el cálculo de los caminos
 - Arquitectura interna de los conmutadores



Elementos

Protocolos

- Controlan el envío y la recepción de información
- Entre las aplicaciones (HTTP, FTP)
- Entre los hosts (UDP, TCP)
- Entre los nodos (IP, ICMP)
- Veremos algunos de la familia TCP/IP (Internet)

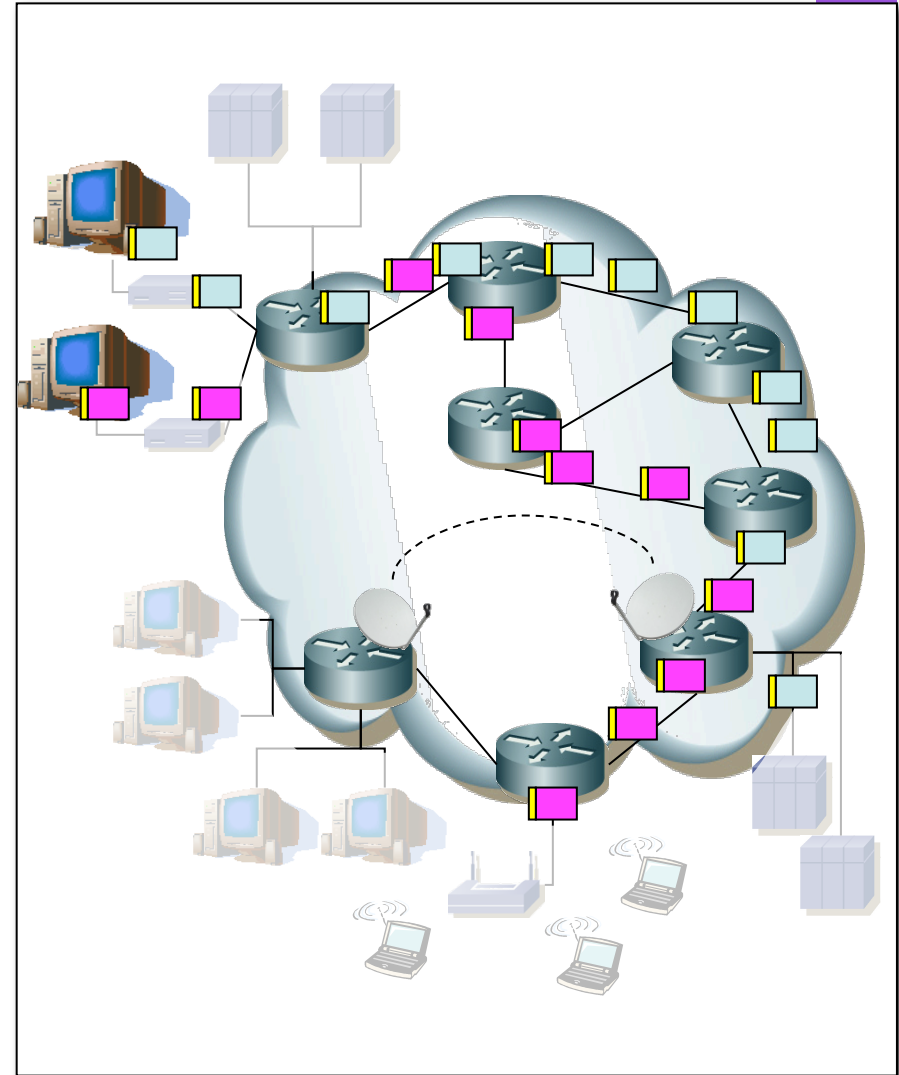


Protocolos

Capas de protocolos

¡Las redes son complejas!

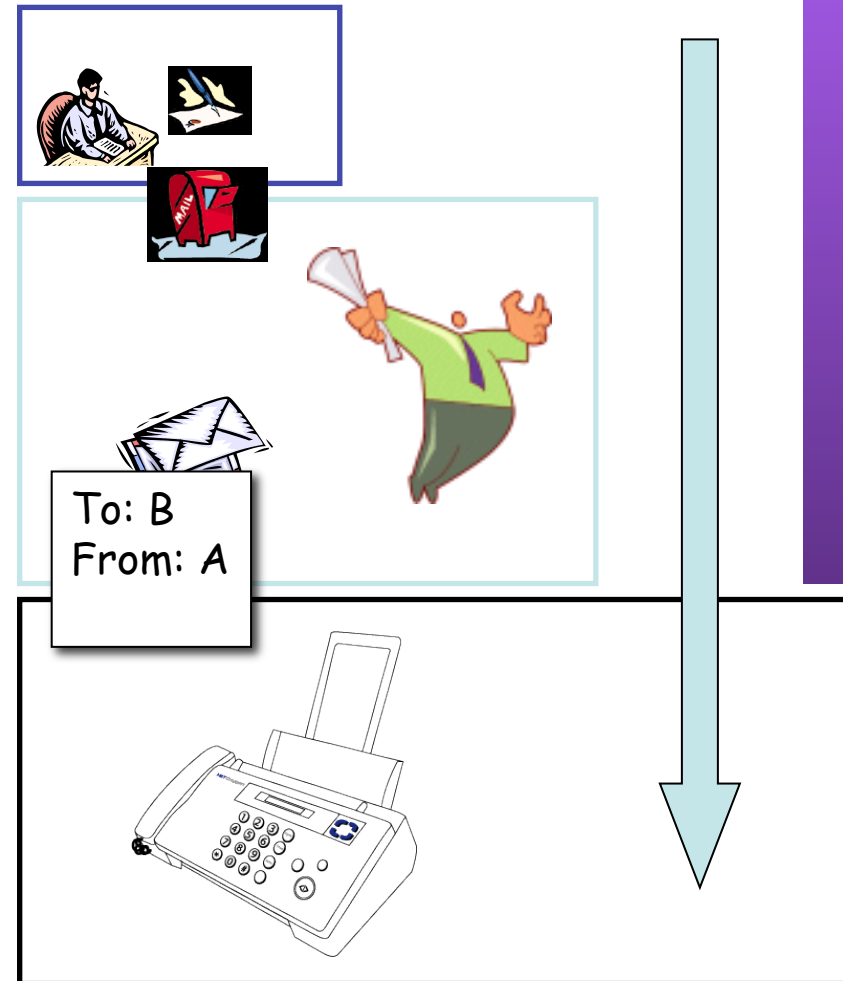
- Muchos elementos:
 - Hosts
 - Conmutadores
 - Enlaces de diferente tipo
 - Aplicaciones
 - Hardware, software
- ¿Hay alguna forma de organizar la estructura de la red?
- ¿O al menos la forma de explicarla?



Capas de protocolos

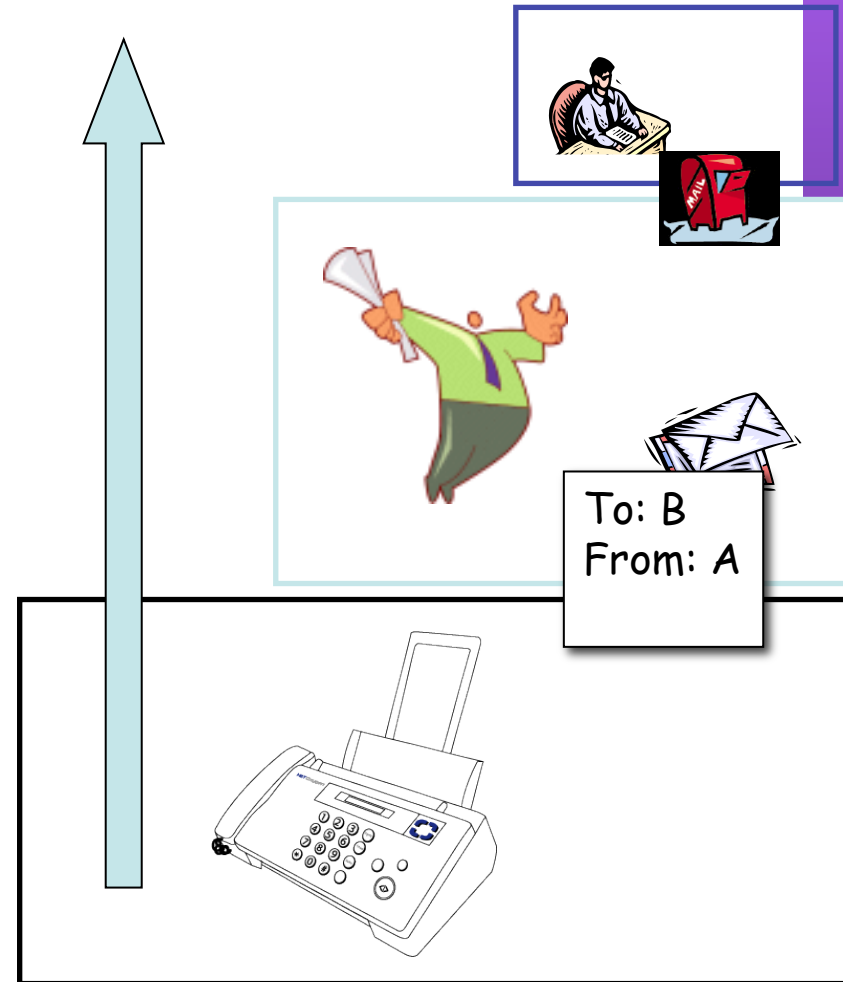
Analogía

- 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



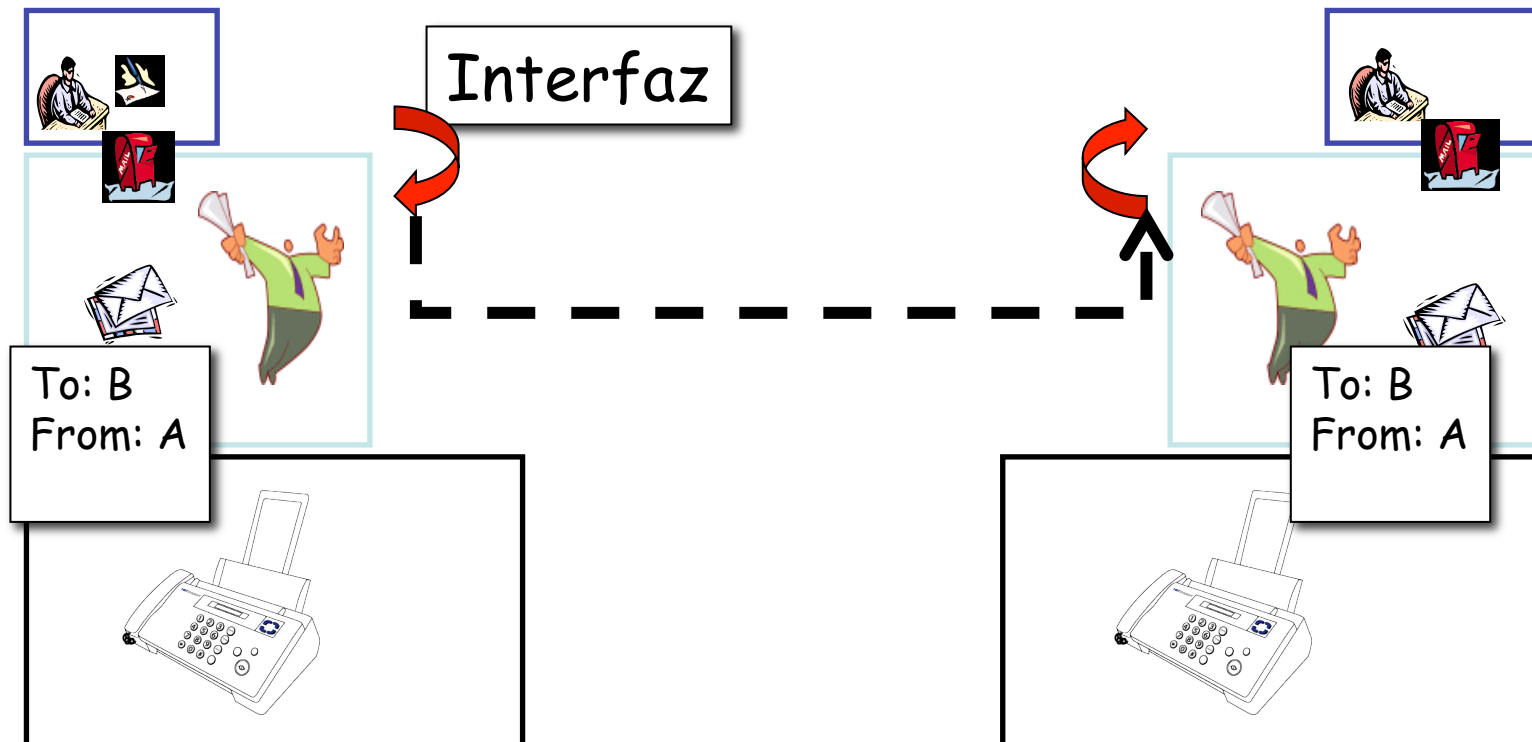
Capas de protocolos

- 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



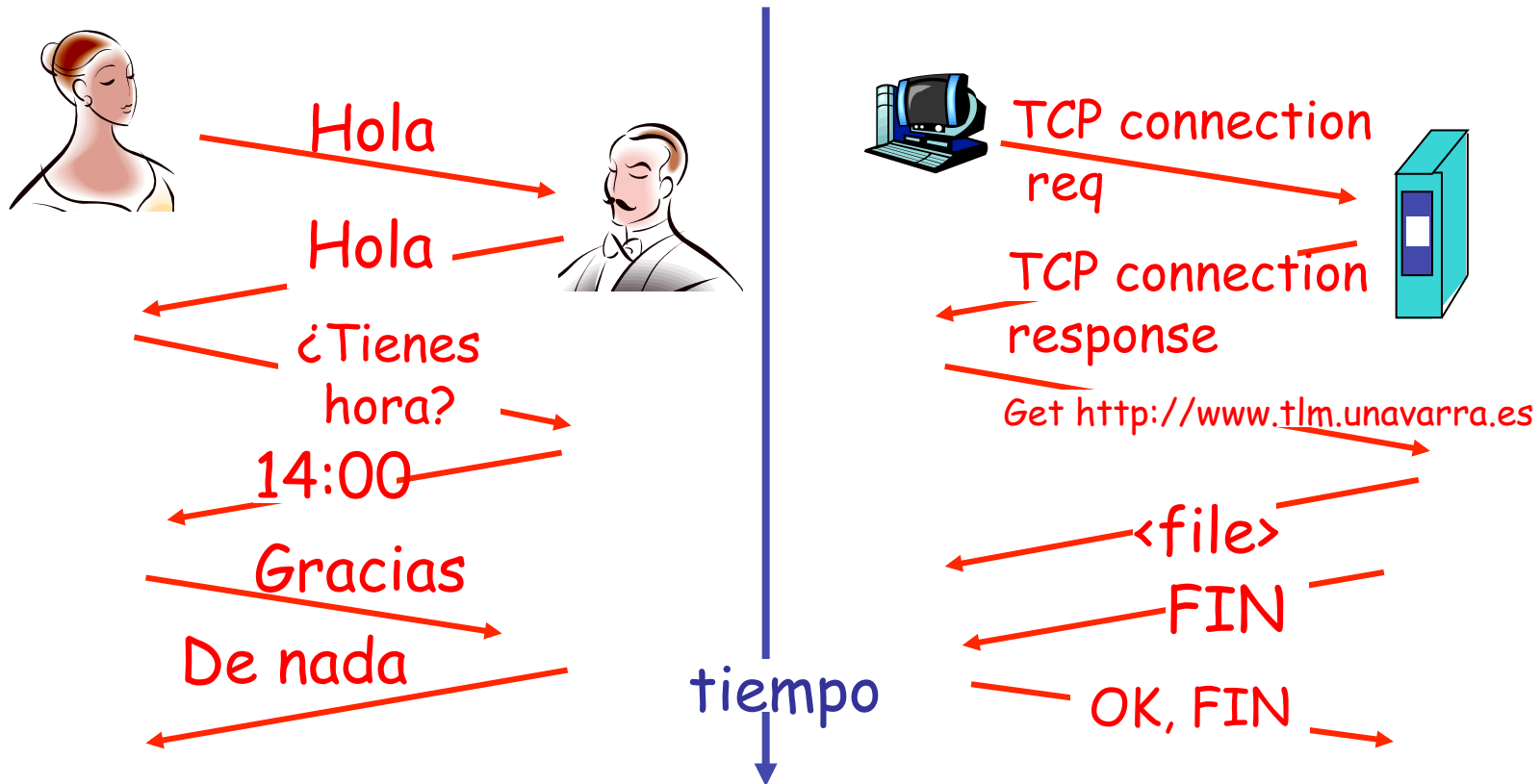
Capas de protocolos

- Los 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



¿Qué es un protocolo?

Un protocolo humano y uno de redes de ordenadores:

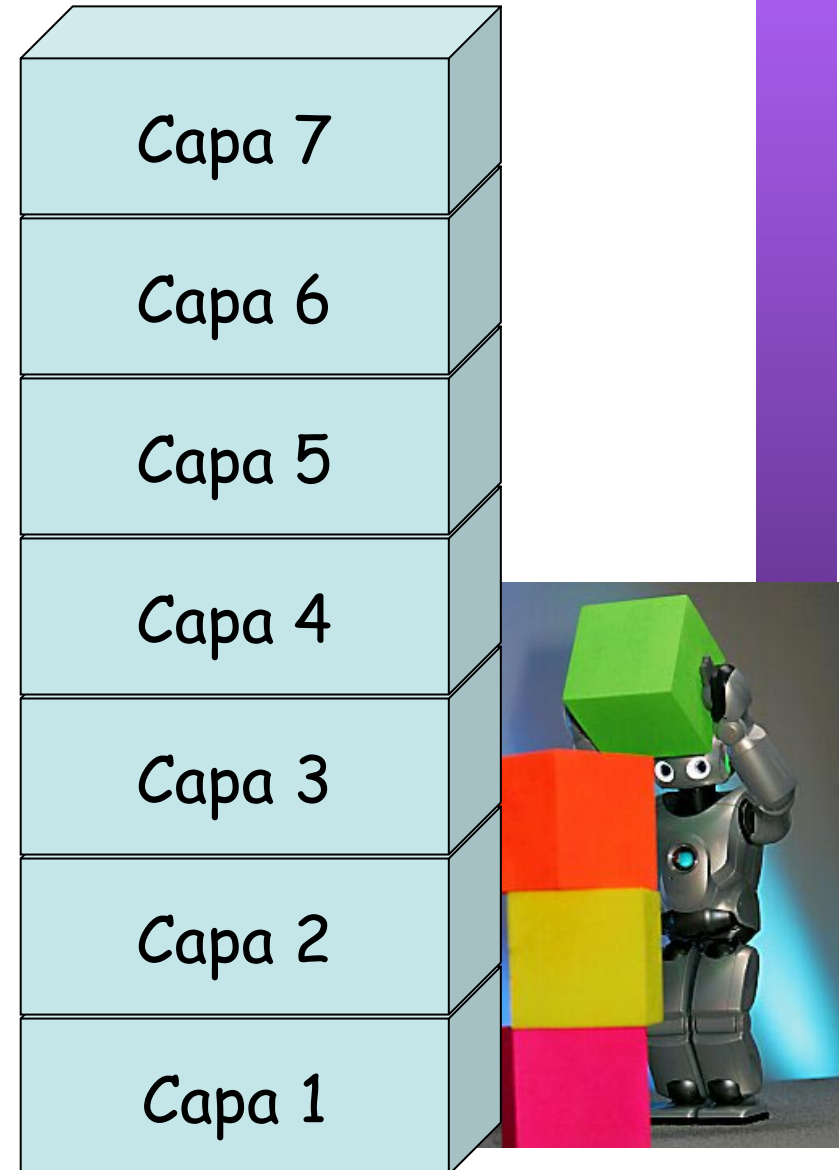


¿Qué es un protocolo?

- Todas las comunicaciones 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

¿Por qué capas?

- Sistemas complejos
- Una estructura ayuda en la identificación de funciones y relaciones
- La modularización facilita el mantenimiento y actualización del sistema
 - Cambio en una capa es transparente a las demás

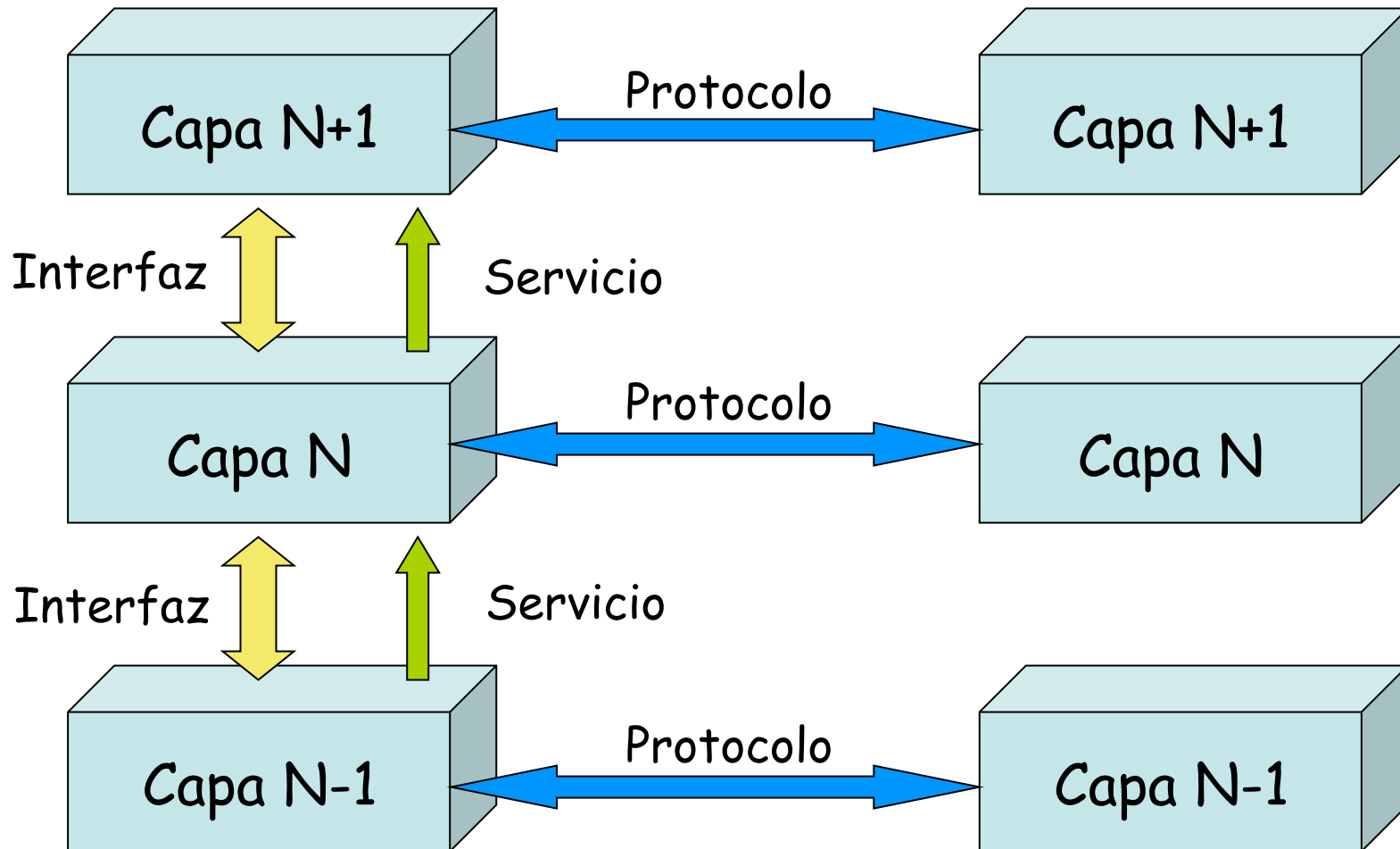




Servicios

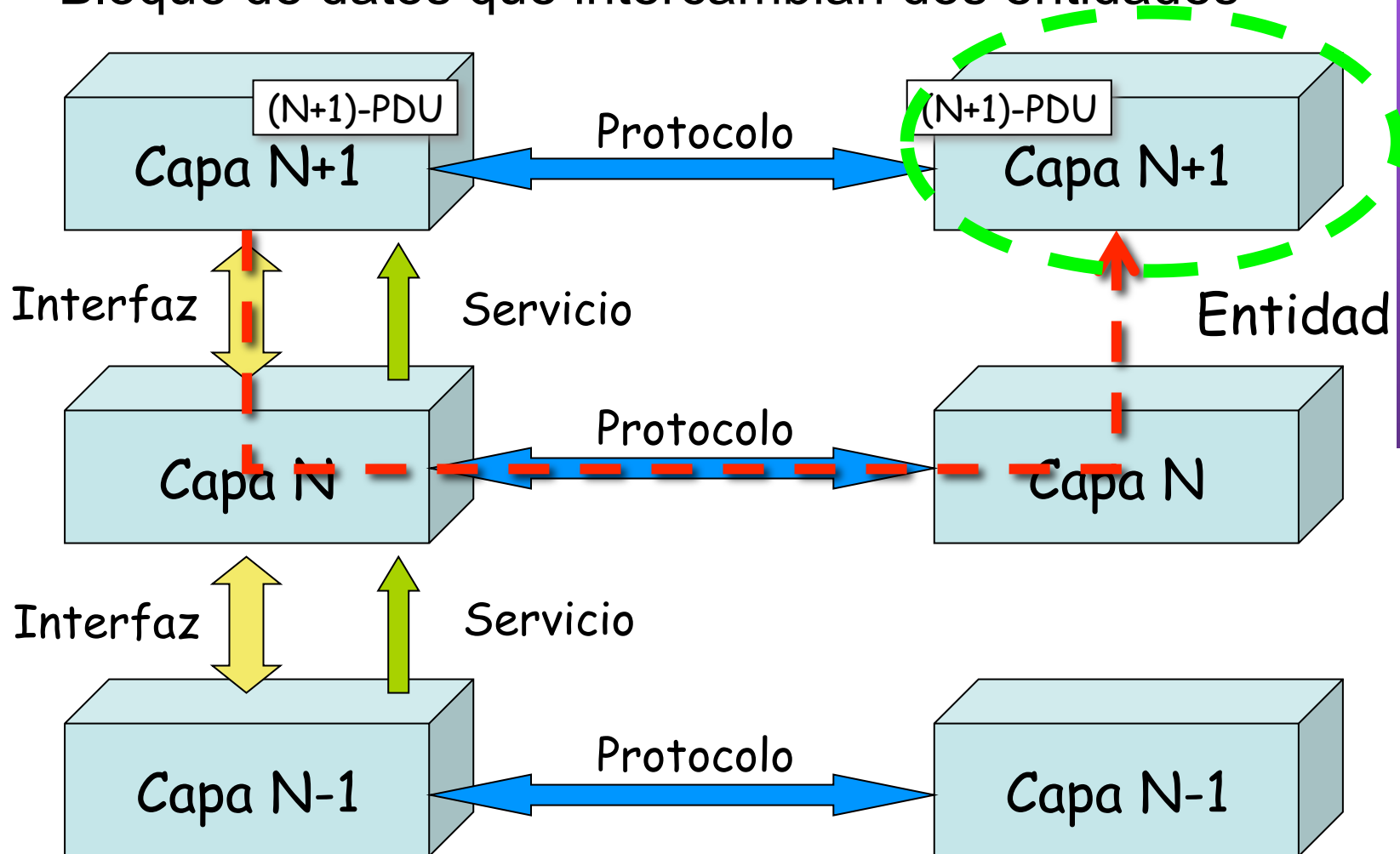


Servicios y protocolos



Servicios y protocolos

- PDU = Protocol Data Unit
- Bloque de datos que intercambian dos entidades

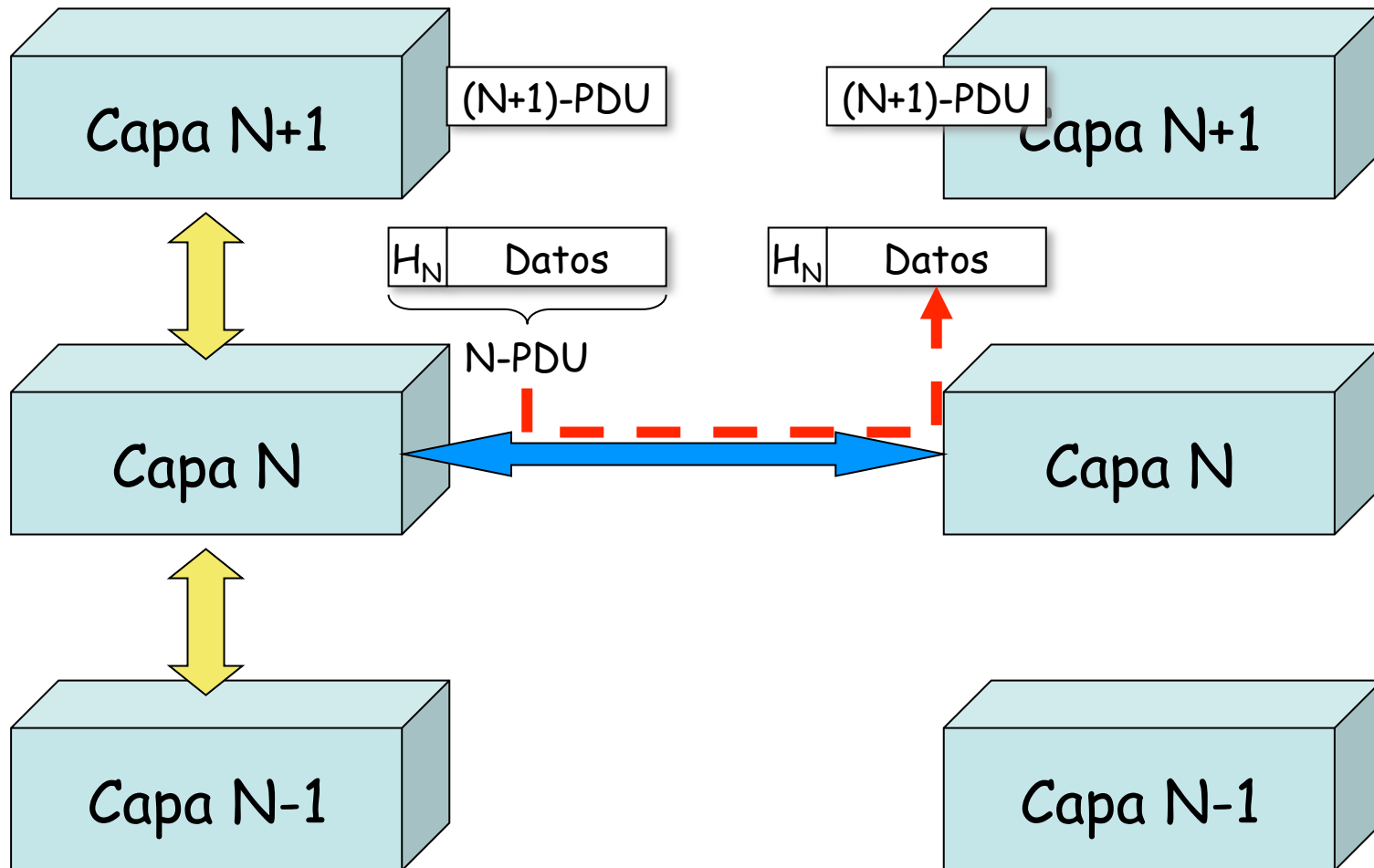


Funciones

- Funcionalidades ofrecidas por los protocolos
 - Encapsulado
 - Segmentación/fragmentación y reensamblado
 - Control de la conexión
 - Entrega en orden
 - Control de flujo
 - Control de errores
 - Direccionamiento
 - Multiplexación
 - Servicios de transmisión

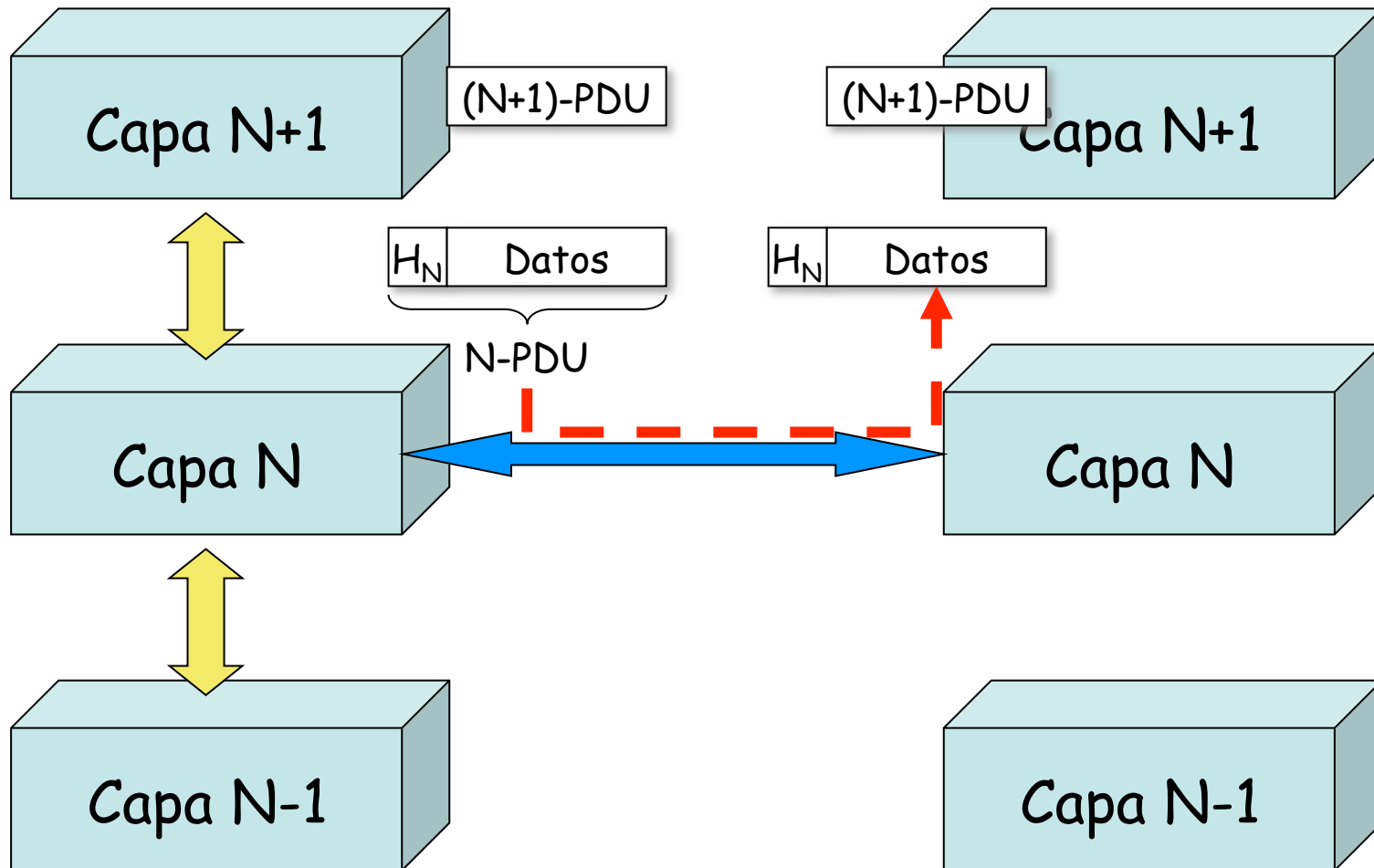
Encapsulado

- La PDU contiene también datos de control
- Suele ser una *cabecera (header)* (. . .)
- En ocasiones una *cola (trailer)* o ambas



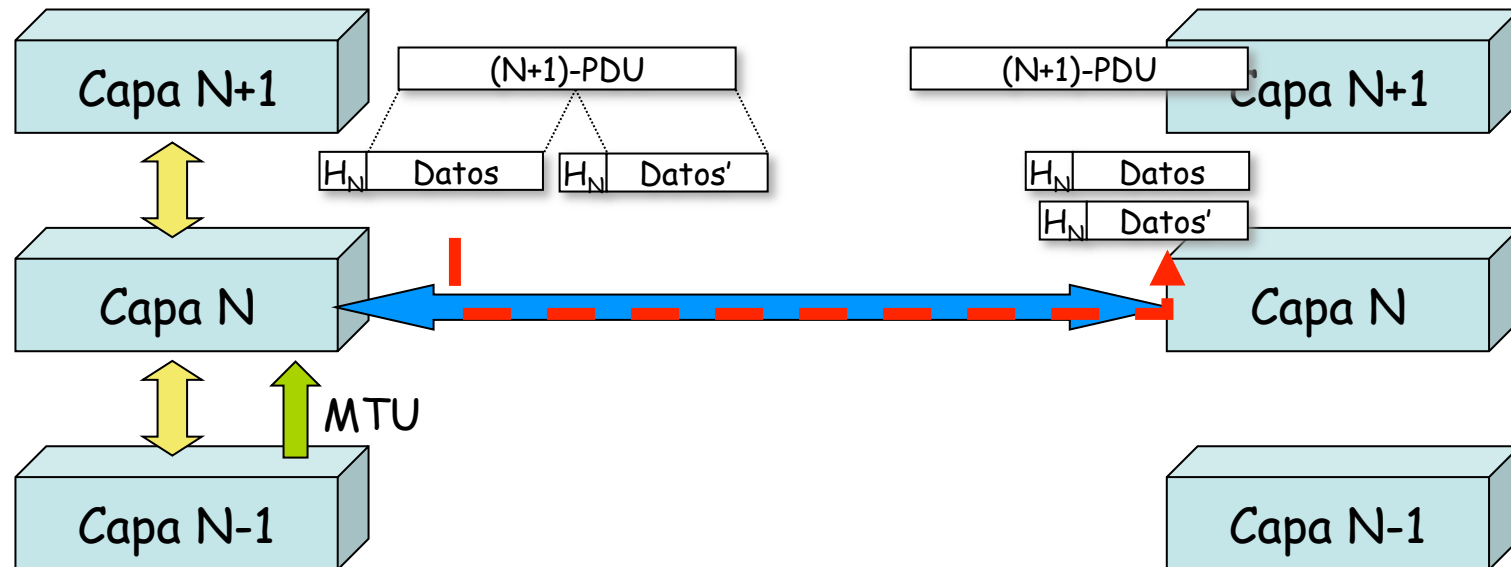
Encapsulado

- Típicos datos de control:
 - Direcciones
 - Códigos para la detección de errores
 - Control del protocolo (según los servicios ofrecidos)



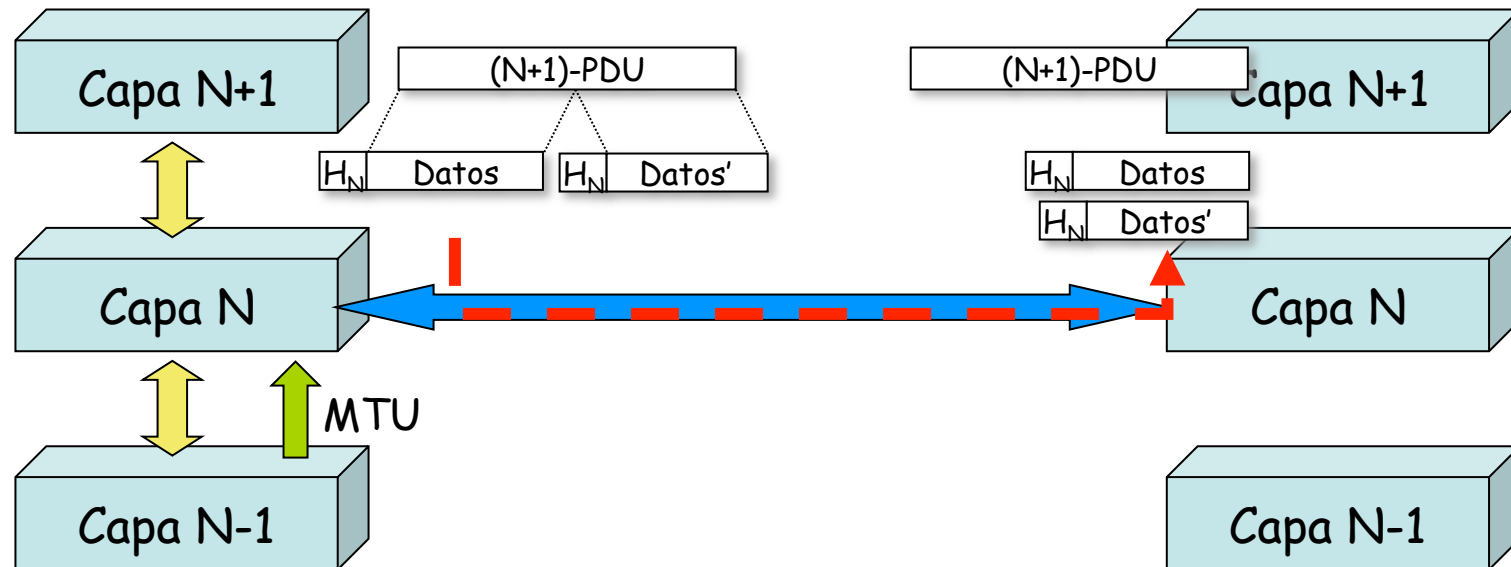
Fragmentación y reensamblado

- Un nivel puede imponer a otro una MTU
- MTU = Maximum Transfer Unit
- Motivos:
 - La tecnología en cuestión está diseñada para unos tamaños máximos o incluso constantes
 - Control de errores más eficiente a menor PDU
 - Uso de medio compartido más equitativo
 - Menores recursos de memoria en el receptor
 - Necesidad de interrumpir para tráfico de control



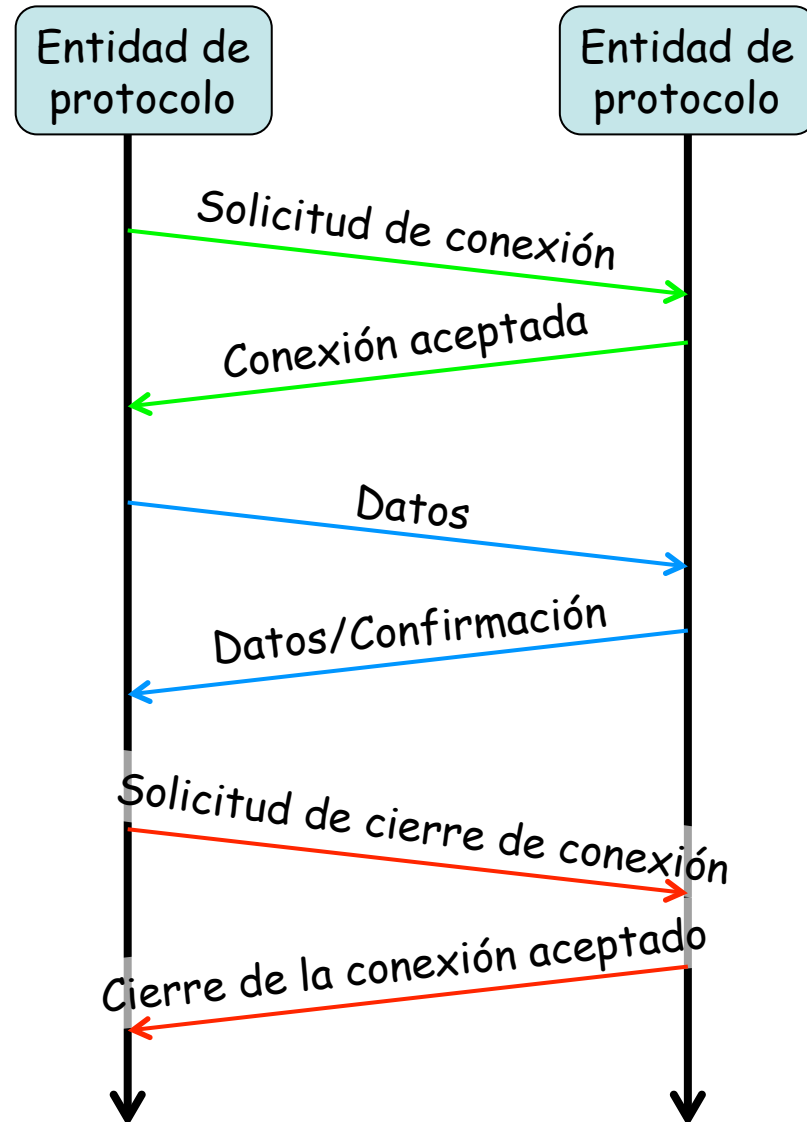
Fragmentación y reensamblado

- Desventajas:
 - Cuanto menor es el bloque mayor es la proporción de información de control
 - A menores bloques mayor número de llegadas por segundo (interrupciones)
 - Mayor tiempo de procesado invertido para la misma información



Control de la conexión

- Servicio de datagramas: cada PDU es independiente
- Servicio orientado a conexión: existe una asociación lógica entre las entidades extremo
- Se dan varias fases
 - Establecimiento de la conexión (...)
 - Transferencia de datos (...)
 - Cierre de la conexión (...)
- PDUs numeradas



Entrega en orden

- Una red puede desordenar las PDUs que transporta
- Una red de datagramas puede decidir un camino diferente para cada uno
- En base a este servicio, una capa orientada a conexión puede ofrecer entrega en orden
- Numeración de PDUs



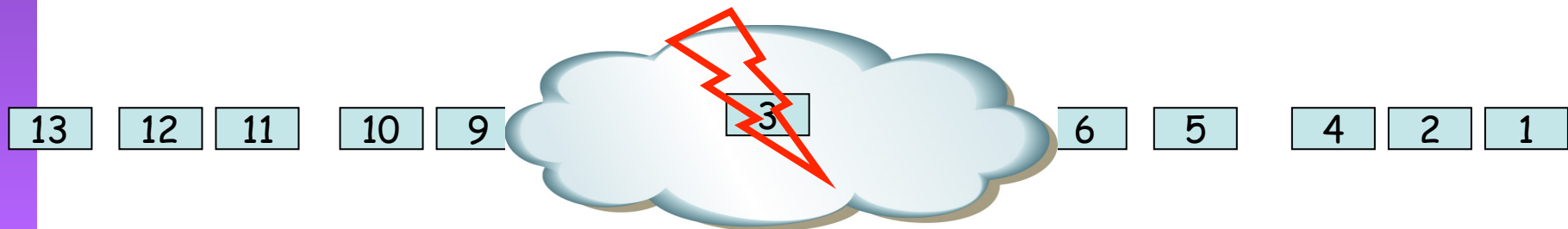
Control de flujo

- Fuente puede enviar demasiado rápido para lo que puede procesar el receptor (...)
- Desbordamiento de memoria (*buffer*)
- Control de flujo: receptor limita la velocidad de emisor
- Emisor-Receptor pueden ser extremos finales o intermedios de la red o ambos



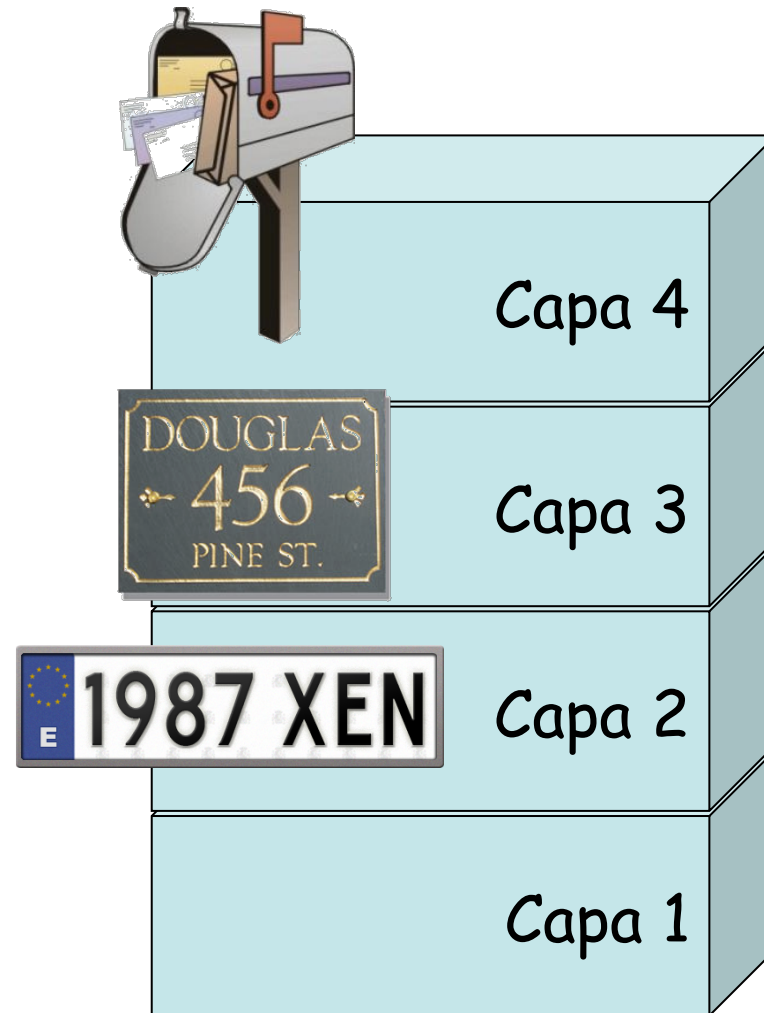
Control de errores

- Recuperar pérdidas o deterioro de los datos
- Dos funciones separadas:
 - Detección de errores (CRC) y pérdidas (timeout)
 - Retransmisión



Direccionamiento

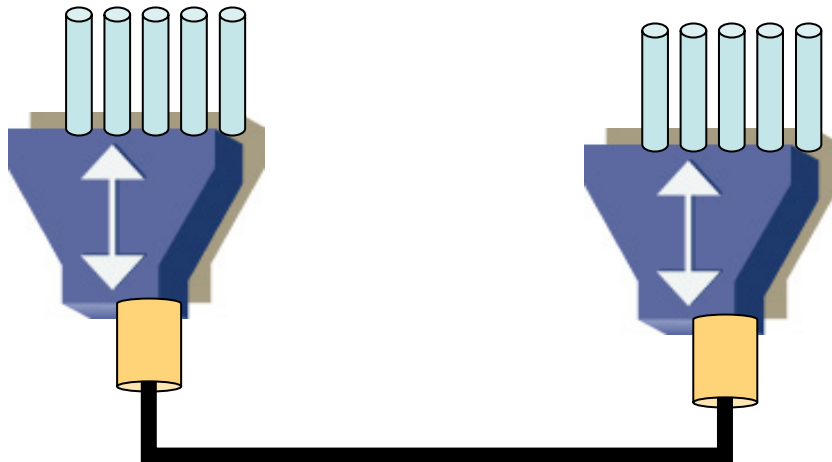
- Pretende identificar a una entidad en una máquina
- Complejo, en varias capas simultáneamente
- Ejemplo (en Internet)
 - En Capa 2: direcciones físicas (la tarjeta)
 - En Capa 3: direcciones de red (la máquina)
 - En Capa 4: puertos (la aplicación)



Multiplexación

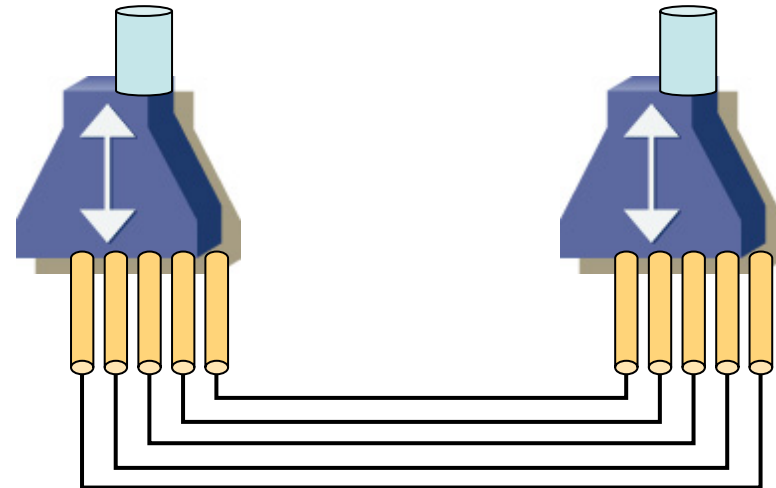
Multiplexación ascendente

- Varios flujos de capa superior se transportan en uno de capa inferior



División

- Un único flujo de capa superior se divide en varios de capa inferior



Servicios de transmisión

- Servicios adicionales
- Ejemplo:
 - Prioridades
 - Calidad de servicio
 - Seguridad



Desventajas

- Eficiencia
 - Subóptima
 - Ejemplo: TCP y enlace inalámbrico
 - Redundancia de funciones
 - Fragmentación y reensamblado
 - Espacios de direcciones
- Confuso en la realidad
 - Reapilamiento (IP sobre ATM)
 - ¿A qué capa pertenece la “seguridad”?