

Clase 16

Nivel de transporte: UDP

Tema 5.- Nivel de transporte en Internet



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



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
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Enrutamiento con IP
- 5.- Nivel de transporte en Internet**
 - Nivel de transporte: UDP
 - TCP: Características. Establecimiento y finalización de conexiones
 - Control de flujo en TCP
- 6.- Nivel de aplicación en Internet
- 7.- Ampliación de temas



Objetivos

- ¿Qué servicios ofrece el protocolo de transporte UDP?
- ¿Cómo?



Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- Errores ICMP asociados



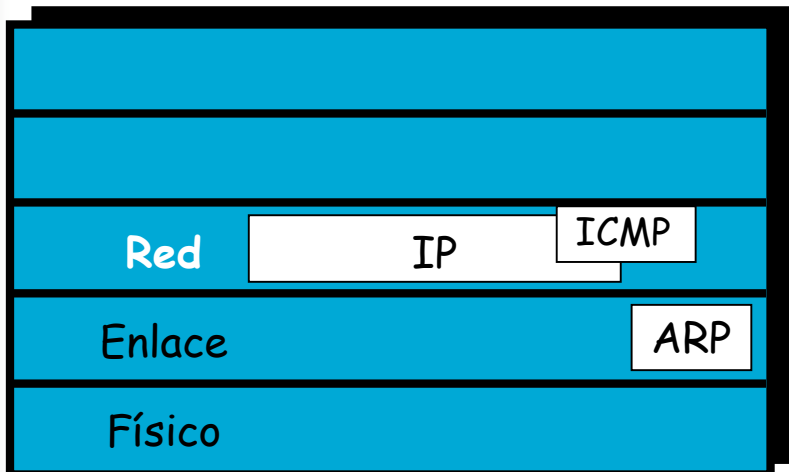
Contenido

- **Introducción**
- **Nivel de transporte**
- **UDP**
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- **Errores ICMP asociados**

Nivel de red

IP

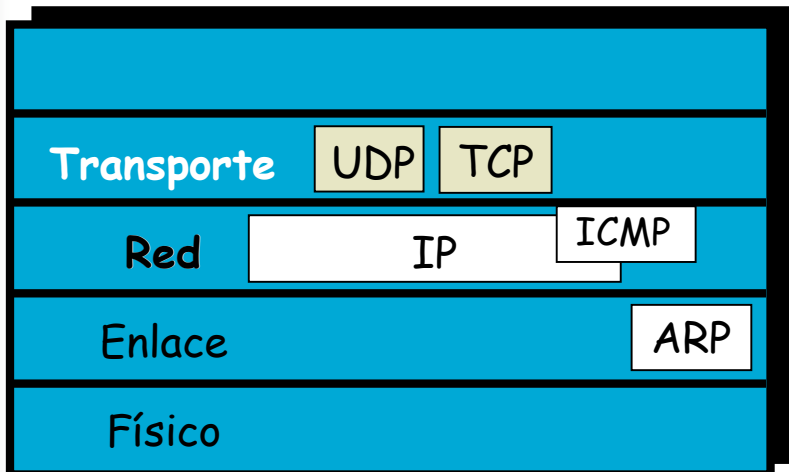
- Ofrece un servicio best-effort
- Los paquetes se pueden retrasar, perder, desordenar, duplicar, etc.
- Van dirigidos a un host, pero ¿a qué aplicación?
- ¿Cómo debería mandar el host?
 - Demasiado rápido: congestión
 - Demasiado lento: ineficiente



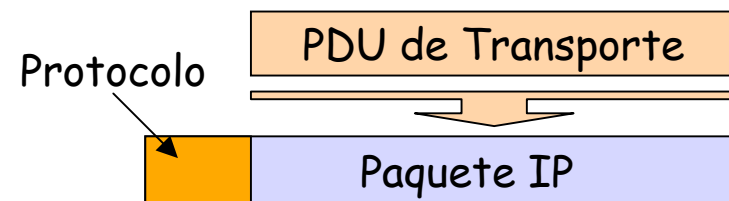
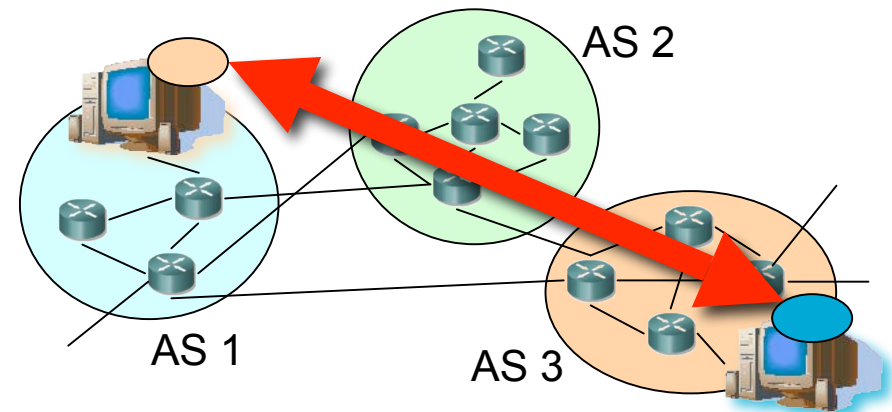
Nivel de transporte

Nivel de transporte (...)

- *Comunicación lógica* extremo a extremo entre procesos (...)
- Puede ofrecer fiabilidad, orden
- Mensajes de mayor tamaño:
 - Emisor segmenta
 - Receptor reensambla
- Inteligencia en los extremos



- TCP/IP ofrece 2 protocolos (...)
- Emplean los servicios del nivel de red (...)
- PDU del nivel de transporte: segmento



Multiplexación/Demultiplexación

Multiplexación en emisor

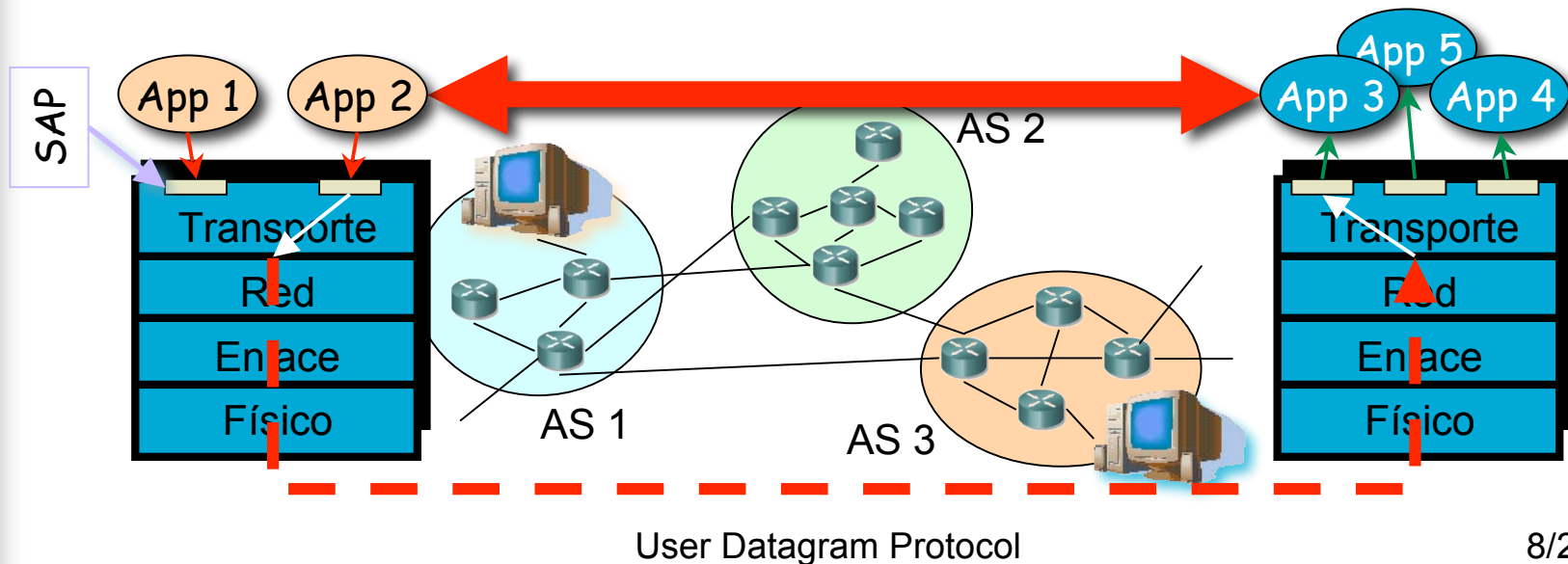
- Recoger datos de varias aplicaciones
- Añadir cabecera de transporte
- Incluye un identificador de la aplicación origen y la destino (puerto)

Demultiplexación en receptor

- Cada datagrama IP lleva un segmento del nivel de transporte
- Según el puerto destino y tal vez mirando también el origen decide la aplicación destino

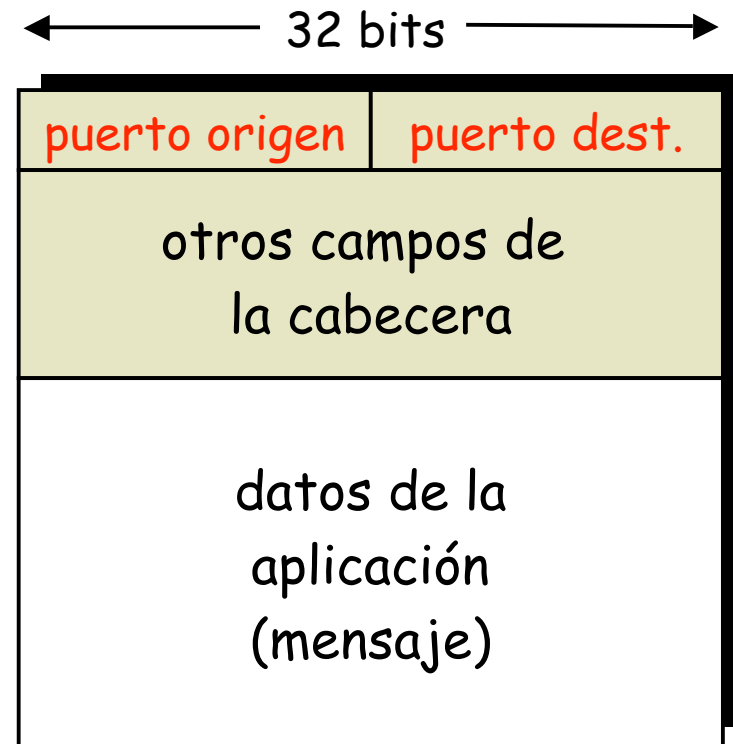
Enrutamiento

- Hace llegar los paquetes al host (dirección IP) correcto



Formato de la PDU de transporte

- TDP o UDP
- **Puerto origen**
 - Identifica a la aplicación emisora en el host
- **Puerto destino**
 - Identifica a la aplicación receptora en el host
- En el sentido contrario irán al revés
- El emisor debe conocer el puerto del receptor
- Puertos
 - [0,1023] *Well known*
 - [1024,49151] *Registered*
 - [49152,65535] Dinámicos, privados o *efímeros*





Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- **UDP**
 - **Características**
 - **Formato**
 - **Demultiplexación**
- Errores ICMP asociados

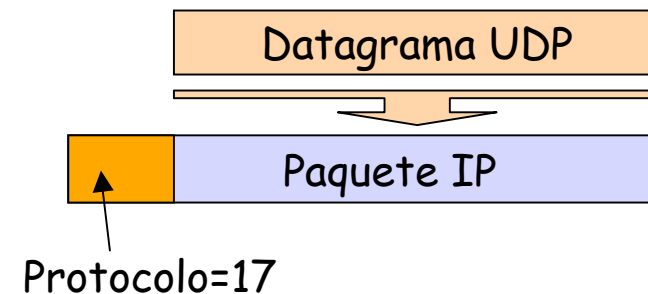


UDP: User Datagram Protocol

- RFC 768
- Protocolo de transporte **simple**, sin gran inteligencia
- Servicio “best effort”
- Datagramas
- Los datagramas UDP se pueden:
 - Perder
 - Llegar desordenados a la aplicación
- ¿Transferencia fiable sobre UDP?
 - Añadir fiabilidad en el nivel de aplicación
 - ¡Recuperación ante errores específica de cada aplicación!
- Sin conexión:
 - No hay handshaking entre emisor y receptor
 - Cada datagrama UDP es procesado de forma independiente a los demás
- Empleado frecuentemente para aplicaciones de streaming multimedia
 - Soportan pérdidas
 - Sensibles a la tasa de envío
- Otros usos de UDP:
 - DNS
 - SNMP

UDP: User Datagram Protocol

- ¿Por qué existe UDP?
 - Es simple: no hay que mantener estado
 - Un establecimiento de conexión añadiría retardo no deseado
 - Cabecera pequeña
 - No hay control de congestión: puede enviar tan rápido como desee
- Encapsulado en paquetes IP, protocolo 17
- Cuando un host recibe un datagrama UDP :
 - Comprueba el puerto destino en el mismo
 - Dirige el segmento a la aplicación esperando datos a ese puerto
- Diferentes IP origen o puertos origen van al mismo punto de acceso al servicio (SAP)



Cabecera UDP

Puerto origen

- Normalmente lo escoge el sistema operativo
- Suele ser un puerto efímero

Puerto destino

- Puerto del servidor
- *Well known* o se debe conocer por algún medio

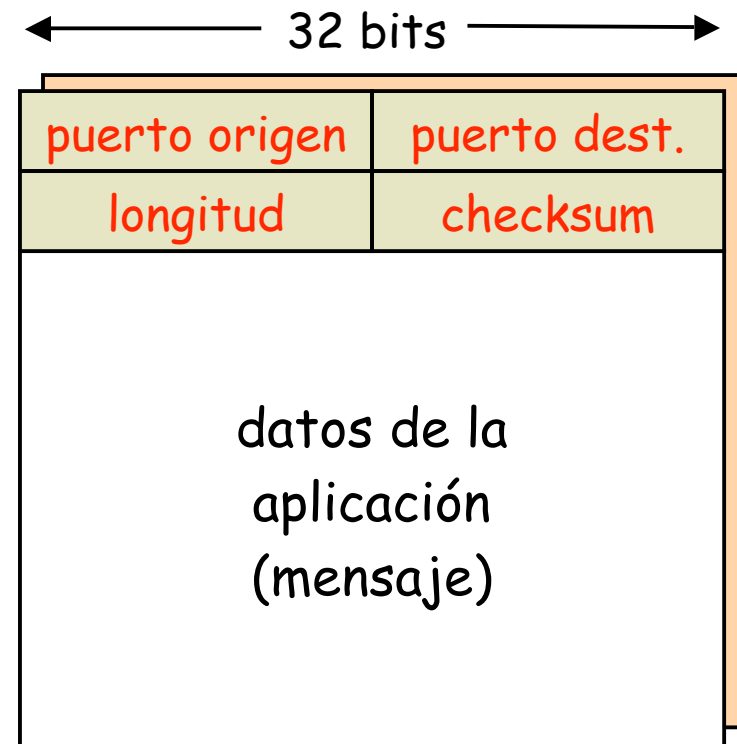
Respuesta servidor→cliente

- Sentido contrario
- Puerto origen es el del servidor (*well known*)
- Puerto destino el efímero del cliente

Longitud

- Bytes del datagrama UDP

Checksum (...)



Checksum UDP

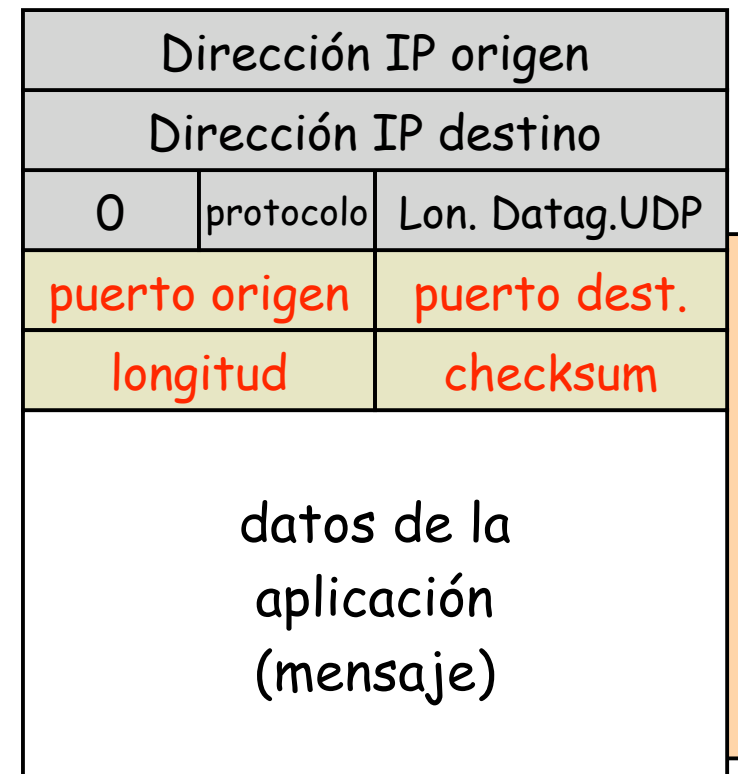
Objetivo: detectar “errores” (ej., bits cambiados) en un datagrama
Cubre a la cabecera y los datos (y parte de la cabecera IP)

Emisor:

- Trata el datagrama como una secuencia de enteros de 16 bits
- Complemento a 1 de la suma (en complemento a 1) del datagrama y *pseudocabecera*
- Coloca el checksum en el campo

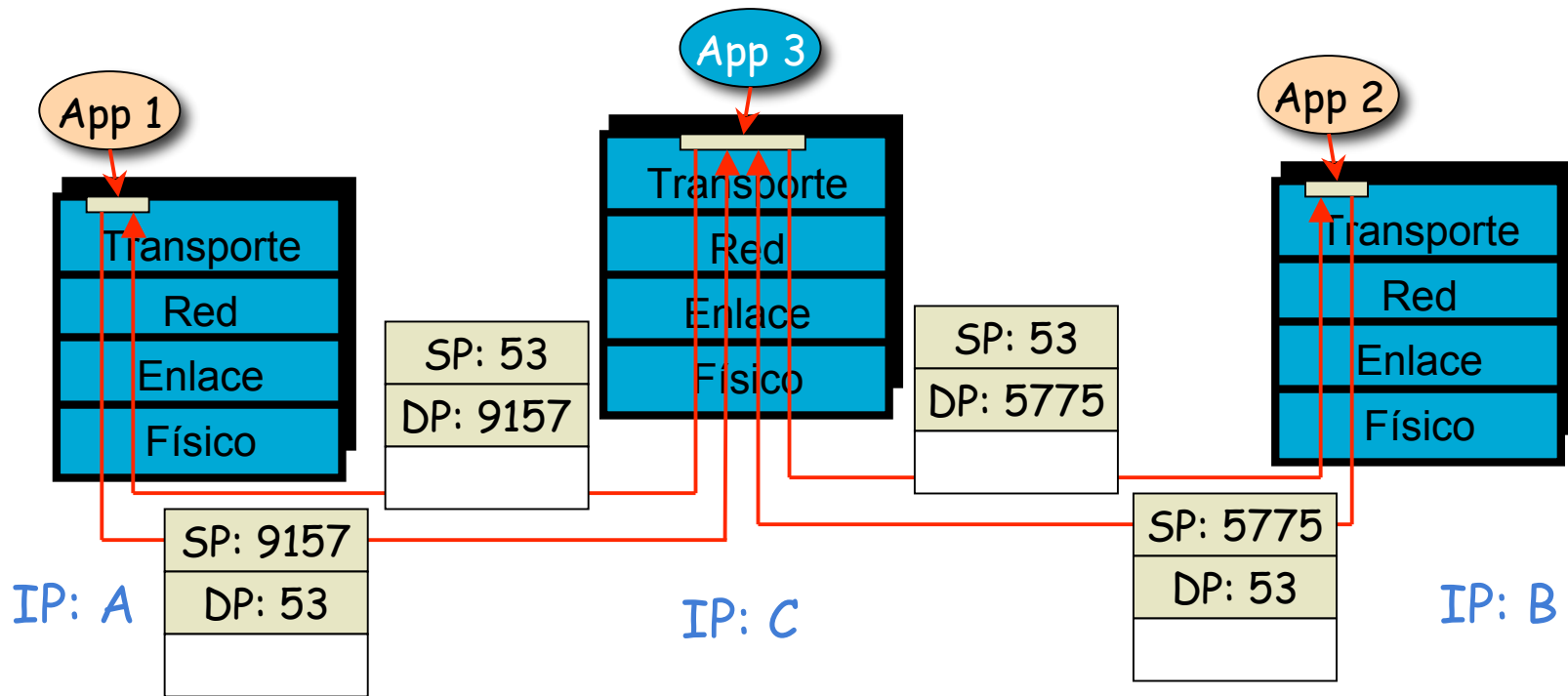
Receptor:

- Hace la suma en complemento a 1 de todo el datagrama
 - ¿Da 0?
 - NO - error detectado
 - Sí - no hay errores detectados
- ¡Pero aún así puede haberlos!



Opcional

Demultiplexación: Ejemplo



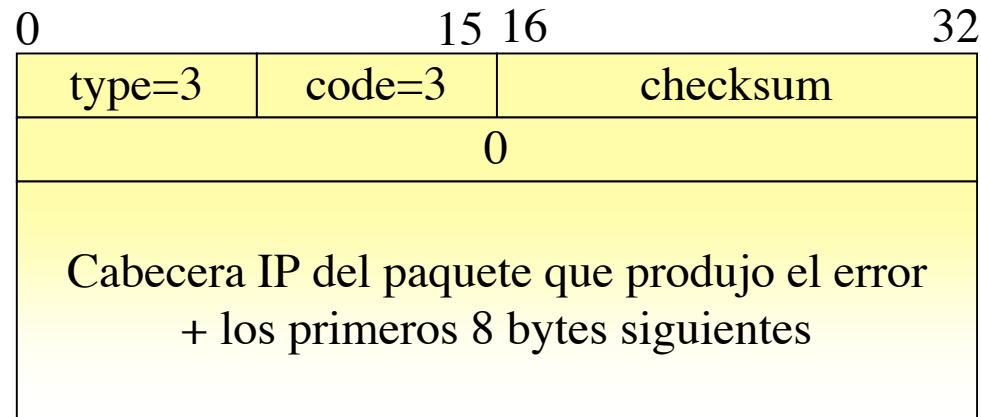


Contenido

- Introducción
- Nivel de transporte
- UDP
 - Características
 - Formato
 - Demultiplexación
- **Errores ICMP asociados**

Mensajes ICMP

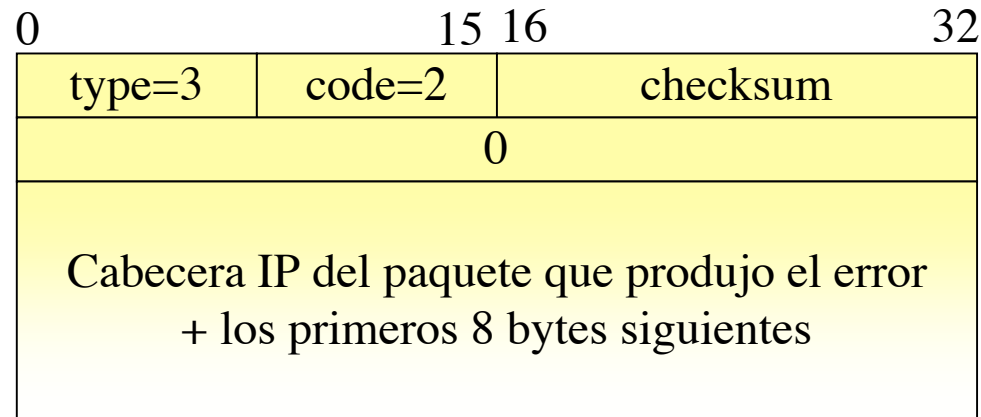
- Puerto destino inalcanzable (*destination port unreachable*)
 - Generado por un host que recibe un datagrama UDP para cuyo puerto destino no espera mensajes ninguna aplicación
 - tipo=3 (destino inalcanzable), código=3



Mensajes ICMP

■ Protocolo inalcanzable

- Generado cuando el host receptor del paquete IP no conoce el protocolo que viene indicado en la cabecera del mismo
- tipo=3 (destino inalcanzable), código=2





Resumen

- UDP da pocos más servicios que IP
- Principalmente la multiplexación por puertos
- Pero es simple



Temario

- 1.- Introducción
- 2.- Nivel de enlace en LANs
- 3.- Interconexión de redes IP
- 4.- Enrutamiento con IP
- 5.- Nivel de transporte en Internet**
 - Nivel de transporte: UDP
 - TCP: Características. Establecimiento y finalización de conexiones
 - Control de flujo en TCP
- 6.- Nivel de aplicación en Internet
- 7.- Ampliación de temas



Próxima clase

TCP: Características
Establecimiento y finalización de conexiones