TEMA 7
PROTOCOLOS DE TRANSPORTE. TCP Y UDP.

7.1 Generalidades

- El nivel de transporte proporciona un servicio extremo a extremo, puede ser.
  - Confiable, u orientado a conexión como TCP
  - No confiable, o no orientado a conexión como UDP.
- Está situado encima de la capa de red y debajo de la capa de aplicación.
- Proporciona servicios a los usuarios del servicio de transporte (TS, Transport Service) como FTP, TELNET, SMTP etc.
- El protocolo de transporte se comunica mediante TPDU's con los protocolos de transporte de los hosts remotos.
- Sirve para abstraer los servicios proporcionados por la red (enlace).

7.2. Servicios

- Direccionamiento/multiplexación: dirección de usuario (puerto) tanto origen como destino, la dirección del host la pasa directamente a la capa de red sin procesarla ni incluirla en su PDU. Normalmente se conoce el puerto al que se conecta una aplicación, pero otras veces, existe un proceso en el receptor que asigna un puerto determinado para una aplicación determinada (portmapper).
  Existe la multiplexación de varias conexiones en un solo enlace y una conexión en varios enlaces (balanceo y rendimiento, campo de secuencia en capas inferiores bajo).
- Control de flujo. La capa de enlace ya lo contempla, pero la capa de transporte también pues el flujo es mas variable (depende de la interred). Se utilizan mecanismos parecidos a los de enlace (asignación de créditos – ventana deslizante)
- Transporte en orden. Igual que en enlace de datos, se asignan números de secuencia. Implícito en TCP.
- Retransmisión ante fallos. Fallo puede ser corrupción de datos o pérdida de paquete. Estrategia de TPDU's de asentimiento. Existe también la confirmación de paquetes en bloque
- Detección de duplicados: existe la posibilidad de recibir duplicados cuando un paquete se retransmite al haberse perdido el asentimiento.
- Establecimiento/cierre de la conexión: Para saber que el destino existe y poder negociar determinados parámetros.

7.3. PROTOCOLO TCP. RFC 793.

- Diseñado para comunicación segura entre procesos de hosts diferentes. Proporciona servicio orientado a conexión a la capa de aplicación.
- Funciona con primitivas y parámetros.
- Cabecera TCP

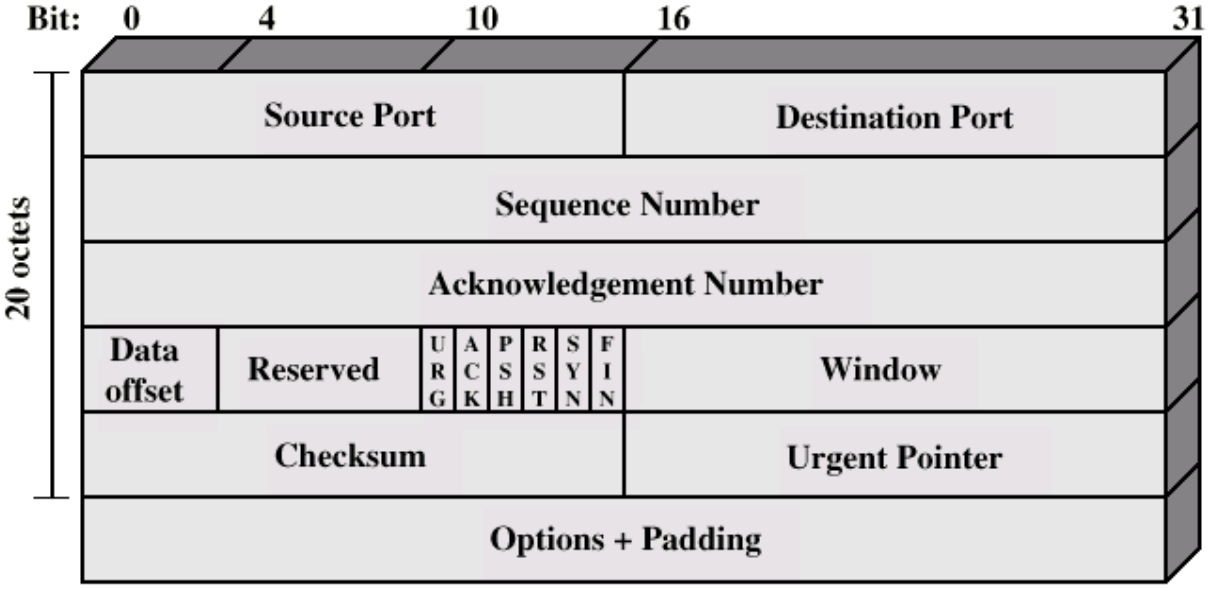
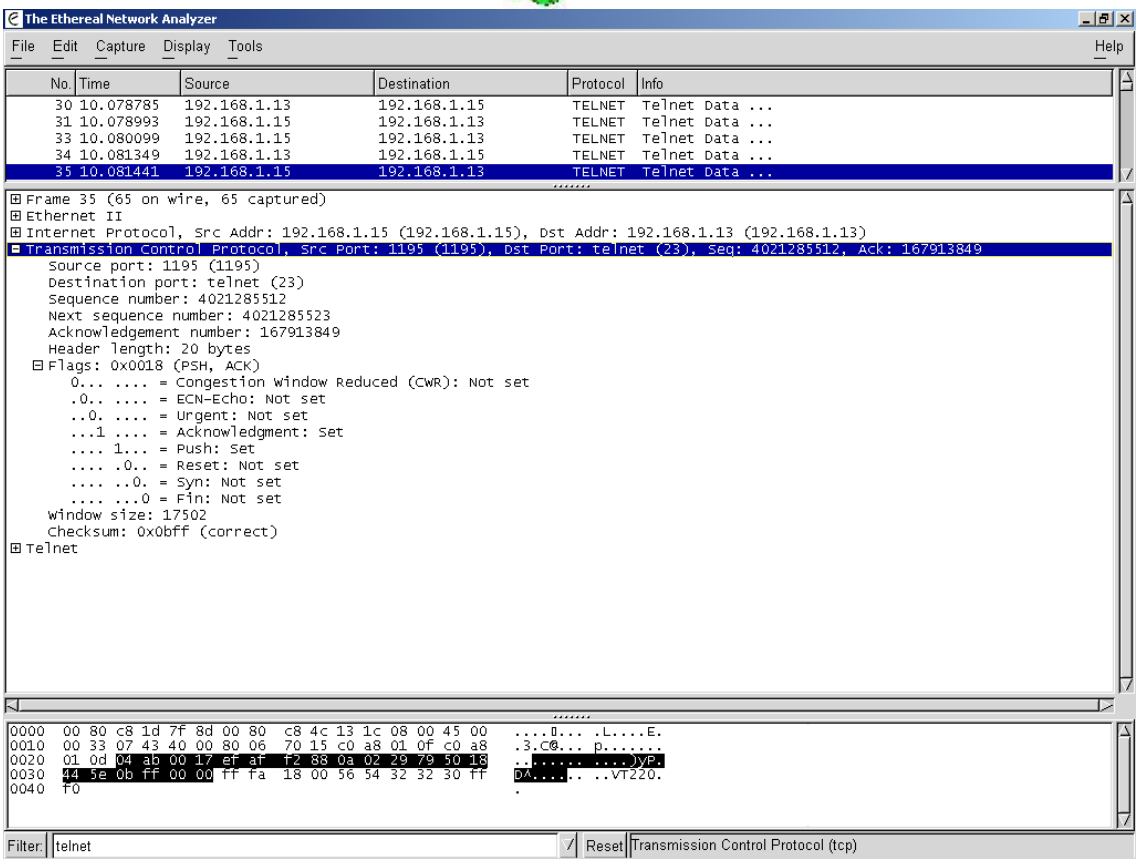


Fig. 7.1

- Campos
  - Puerto origen (16 bits)
  - Puerto destino (16 bits)
  - Número de secuencia (32 bits): número de secuencia del primer octeto de datos (excepto si SYN=1). En ese caso se produce un sincronismo y el primer octeto de datos es +1.
  - Número de confirmación (32 bits): número de secuencia del siguiente octeto esperado por la entidad de transporte.
  - Longitud de cabecera (4 bits): número de palabras de 32 bits en la cabecera
  - Reservados (6 bits): para uso futuro
  - Indicadores (6 bits)
    - URG: urgente
    - ACK: confirmación
    - PSH: función de carga.
    - RST: Puesta a cero
    - SYN: sincronización de números de secuencia
    - FIN: fin de datos
  - Ventana (16 bits): crédito de octetos que el que envía está dispuesto a aceptar desde el que se indica en el campo de confirmación. Control de flujo.
  - Suma de verificación (16 bits): complemento a 1 de una parte del paquete.
  - Puntero Urgente (16 bits): señala al octeto que sigue a los datos urgentes.
  - Opciones (variable): información de parámetros al comenzar la conexión.



- Funcionamiento básico

  - Establecimiento de la conexión:

  Diálogo en tres sentidos. Si SYN = 1 la PDU es de establecimiento de la conexión, con el campo SN=X como número de secuencia inicial. El receptor responde con SYN = 1, SN=Y y AN=X+1. Ahora el receptor espera recibir una PDU con SN=X+1 y el emisor responde con AN= Y+1.

  SYN, SN=X →
  ← SYN, SN=Y, AN=X+1
  SN=X+1, AN=Y+1

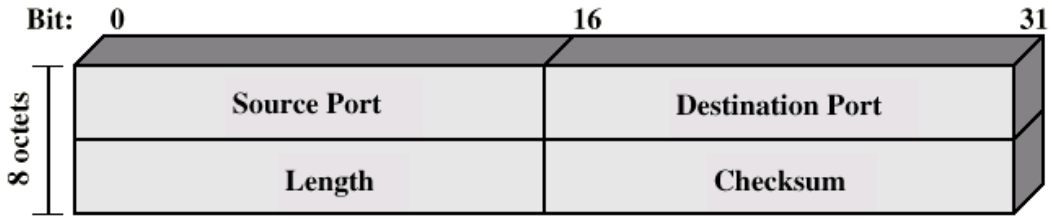
  - Transferencia de datos: varias posibilidades:
    - Datos urgentes
    - PUSH. Datos en bloque 8fin de bloque)
    - En general se establece mediante control de flujo de números secuencia.

  - Cierre de la conexión:
    - Cierre ordenado: última PDU a enviar FIN=1
    - Cierre brusco: se envía por parte del último que debe transmitir un RST y se burran las “cachés” o memorias temporales.

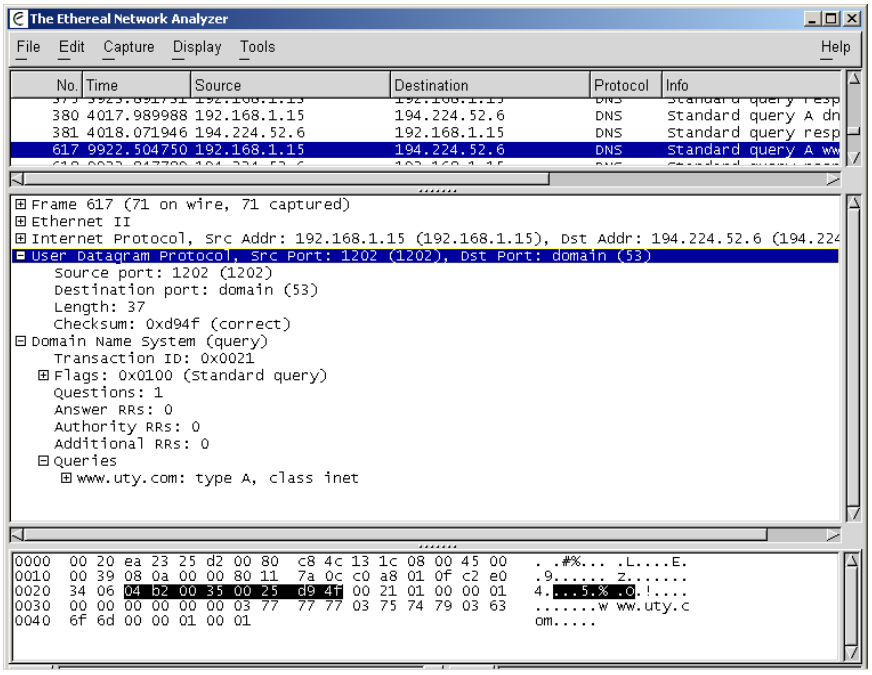
7.4. PROTOCOLO UDP. RFC 768

- Proporciona servicio no orientado a conexión
- Es un servicio no seguro. No está garantizada la entrega ni la protección contra duplicados
- En cambio se reduce mucha información suplementaria.
- Ejemplos: DNS, SNMP, H.323
- Casos en que se justifica protocolo de transporte no seguro:
  - Recolección de datos: la monitorización en tiempo real o semi-real no se ve gravemente afectada por la pérdida de un dato
  - Difusión de datos, valores de reloj etc
  - Cuando se regulan servicios orientados a conexión en capas superiores.
  - Aplicaciones en tiempo real, voz, vídeo etc.

- Formato de paquete:



- No lleva ningún campo de opciones. Básicamente complementa a IP con dirección de puerto.
- El campo longitud incluye los datos
- El campo suma de comprobación es opcional. En caso en que no se use se pone todo a ceros.



Bibliografía:

Stallings, comunicaciones y redes de computadores.
A. Tannenbaum, Redes de computadoras
http://ditec.um.es/laso/docs/tut-tcpip/
http://www.cisco.com