



FUNDAMENTOS DE REDES
– 3er. curso del Grado de Ingeniería Informática –
Examen de teoría – Febrero 2015

Apellidos y nombre: PROFESOR Grupo: _____

Conteste a cada una de las preguntas en el espacio reservado para ello.

1. (1 pto.: 10x0,1) Marque como verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes afirmaciones:

(Nota: una respuesta errónea anula una correcta)

	V	F
a) La capa de transporte, en OSI, incluye el control de congestión	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
b) Las entidades pares son entidades en distintas capas de un mismo dispositivo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
c) El formato TLV hace referencia a la organización Tipo-Longitud-Valor en las cabeceras de protocolos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) ICMP es un protocolo seguro de capa de sesión	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
e) DHCP es un protocolo que permite la asignación dinámica de direcciones IP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) El control de flujo de TCP se basa en el parámetro número ACK para ajustar la ventana	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
g) UDP incluye piggybacking	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
h) La commutación de circuitos garantiza la recepción ordenada de la información	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) El protocolo IP incluye control de flujo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
j) Todas las direcciones IP públicas son únicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. (1,5 pto.: 1+0,5)

- Defina las características fundamentales a considerar en el diseño de aplicaciones en red y discuta su relación con el uso del correspondiente protocolo de capa de transporte
- Discuta la naturaleza de los siguientes tipos de protocolos en función de dichas características: transferencia de ficheros, navegación web, video/audio almacenado, video/audio interactivo y chat.

3. (1,25 pto.: 1+0,25) Teniendo en cuenta el efecto del inicio lento, en una LAN sin congestión con distancia de 100 m entre dispositivos, 100 Mbps de velocidad de transmisión y un MSS de 2KB,

- ¿cuánto tiempo se emplea en enviar 1 GB? Describa el diagrama (resumido) de tiempos
- ¿y si la ventana de control de flujo es de 4 KB?

Nota: Considere $2 \cdot 10^8$ m/s la velocidad de propagación de la onda en el medio

4. (1,25 pto.: 1+0,25) Un mensaje de 100 kB se transmite a lo largo de dos saltos de una red. Ésta limita la longitud máxima de los paquetes a 1 kB y cada paquete tiene una cabecera de 80 bytes. Las líneas de transmisión de la red no presentan errores y tienen las siguientes características:



- ¿Qué tiempo se emplea en la transmisión completa del mensaje mediante datagramas?

- ¿Qué tiempo adicional se emplearía, para mismo tamaño de cabeceras, usando circuitos virtuales? Considere que tanto el establecimiento como la desconexión se inician por parte del emisor de los datos y se realizan enviando un único paquete de control de extremo a extremo y su correspondiente confirmación.

2.-

Transparencia del Layer 2, características de aplicaciones & introducción a TCP/UDP

- Pérdida de datos
- Retrasos temporales
- Rendimiento
- Seguridad

Tablas asociadas.

3.-

Inicio Lento

LAN sin congestión \Rightarrow sin retransmisiones

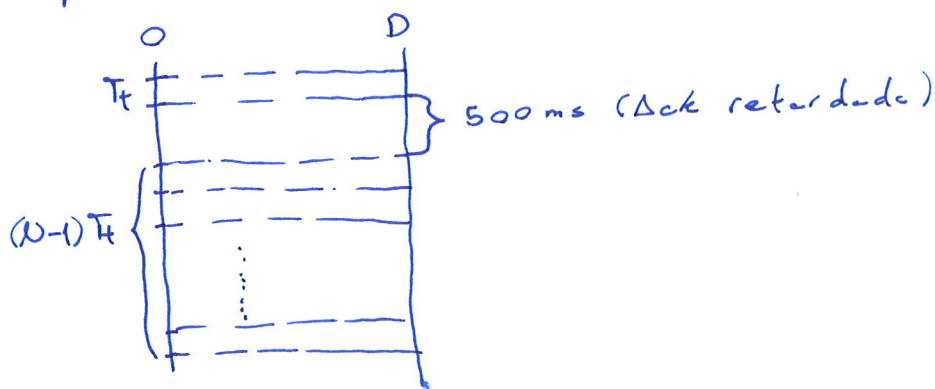
$$d = 100 \text{ m} \Rightarrow t_{\text{prop}} = \frac{d}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 0,5 \mu\text{seg}$$

$$V_t = 100 \text{ Mbps} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{despreciando cabeceras} \rightarrow t_t = \frac{2 \cdot 1024 \cdot 8 \text{ b}}{10^8 \text{ bps}} = 164 \mu\text{seg} \\ \text{tack despreciable} \end{array}$$

$$MSS = 2 \text{ KB}$$

Notar: Si se considera el tack despreciable, podemos /olebamos considerar el t_{prop} también despreciable, ya que para 60B de cabeceras $t_{\text{ack}} = 4,8 \mu\text{seg} > t_{\text{prop}}$.

a) Tpo en enviar 1 GB (con $t_{\text{prop}} \approx 0$ & $t_{\text{ack}} \approx 0$)



De forma teórica, el tiempo es: $t_{\text{tot}} = N \cdot T_t + 500 \text{ ms} + 4 t_{\text{prop}} + 2 t_{\text{ack}}$

Con las aproximaciones, de acuerdo al gráfico, $t_{\text{tot}} \approx N T_t + 500 \text{ ms}$

$$N = \left\lceil \frac{1 \text{ GB}}{2 \text{ KB}} \right\rceil = \left\lceil \frac{2^{30} (*)}{2 \cdot 2^{10}} \right\rceil = 2^{19}$$

$$t_{\text{tot}} \approx 2^{19} (164 \mu\text{seg}) + 500 \text{ ms} = 86,5 \text{ seg}$$

b) si asumimos $t_{\text{prop}} \approx 0$ & $t_{\text{ack}} \approx 0$, el resultado es el mismo. De forma teórica:

$$t_{\text{tot}} = T_t + 2 T_{\text{prop}} + t_{\text{ack}} + 500 \text{ ms} + \frac{(N-2)}{2} \cdot (2 T_t + 2 T_{\text{prop}} + t_{\text{ack}}) + T_t + T_{\text{prop}}$$

induce conf. de todos los segmentos.

$$t_{\text{tot}} = \frac{N}{2} (2 T_t + 2 T_{\text{prop}} + t_{\text{ack}}) + 500 \text{ ms} + T_{\text{prop}}$$

(*) En la asignatura, hemos considerado unidades de almacenamiento como potencias de 2. Cubren interpretaciones alternativas.

4.-

Calculo el n° de datagramas $\Rightarrow N = \left\lceil \frac{100 \text{ KB}}{1 \text{ KB} - 80 \text{ B}} \right\rceil = 109$

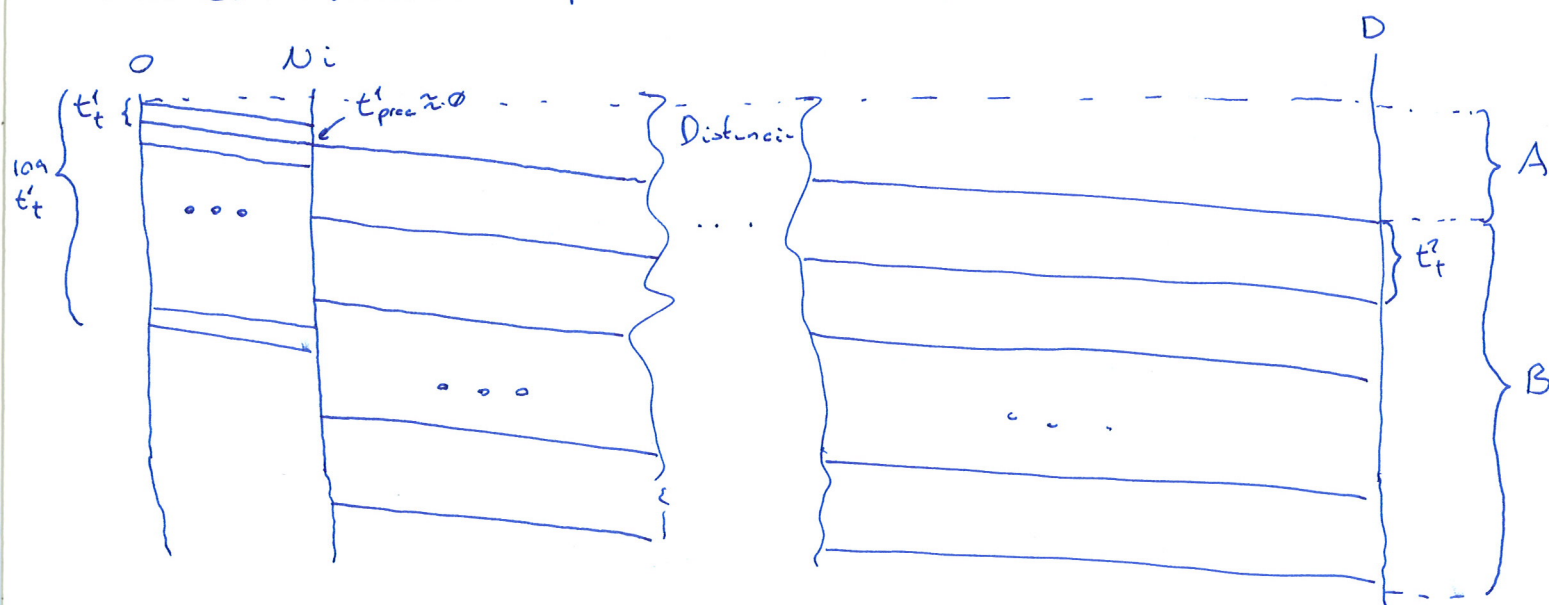
Calculo los tpos en el 1° enlace:

$$t_t^1 = \frac{1 \text{ KB}}{50 \text{ Mbps}} = 0,164 \text{ ms} \quad t_p^1 = \frac{100 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 0,5 \mu\text{s} \quad t_{\text{proc}}^1 \approx 0 \text{ (nodo intermedio)}$$

Calculo los tpos en el 2° enlace:

$$t_t^2 = \frac{1 \text{ KB}}{10 \text{ Mbps}} = 0,819 \text{ ms} \quad t_p^2 = \frac{10^6 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 5 \text{ ms}$$

Con estos valores se puede hacer un diagrama de tpos realista:



a) El tpo de transmisión completo será: (asumiendo padding)

$$T_{\text{tot}}^a = A + B = (t_p^1 + t_t^1 + \cancel{t_{\text{proc}}^1} + t_p^2) + (109 \cdot t_t^2)$$

$$T_{\text{tot}}^a = 94,4 \text{ ms}$$

b) Añadimos al tpo anterior el de conexión y desconexión:

$$T_{\text{tot}}^b = T_{\text{conex}} + T_{\text{tot}}^a + T_{\text{desc}}$$

$$T_{\text{conex}} = T_{\text{desc}} = 2 \cdot (t_{\text{cont}}^1 + t_p^1 + t_{\text{cont}}^2 + t_p^2 + \cancel{t_{\text{proc}}^1}) + \cancel{t_{\text{proc}}^2}$$

$$t_{\text{cont}}^1 = \frac{80 \text{ B}}{50 \text{ Mbps}} = 0,013 \text{ ms}$$

$$t_{\text{cont}}^2 = \frac{80 \text{ B}}{10 \text{ Mbps}} = 0,064 \text{ ms}$$

$$T_{\text{conex}} = 10,1 \text{ ms} \Rightarrow T_{\text{tot}}^b = 114,7 \text{ ms}$$

3. (1,25 pts: 1+0,25) Teniendo en cuenta el efecto del inicio lento, en una LAN sin congestión con distancia de 100 m entre dispositivos, 100 Mbps de velocidad de transmisión y un MSS de 2KB,

a) ¿cuánto tiempo se emplea en enviar 1 GB? Describa el diagrama (resumido) de tiempos

b) ¿y si la ventana de control de flujo es de 4 KB?

Nota: Considere $2 \cdot 10^8$ m/s la velocidad de propagación de la onda en el medio

a)

$$\frac{10^6 \text{ KB}}{2 \text{ KB}} = 500000 \text{ segmentos}$$

$$T_P = \frac{100}{2 \cdot 10^8} = 0.0005$$

$$T_E = \frac{2 \cdot 1024 \cdot 8}{100 \cdot 10^6} = 0.164 \text{ ms}$$

