



# Redes, Sistemas y Servicios de Comunicación

Ingeniería Electrónica (11623)

Profesor: Marcos Postigo

**Examen Final**

6 de junio de 2013

**Nombre y Apellidos:**

**Grupo**

- ☐ 10-presencial  
☐ 77-semipresencial

## Notas para la realización de la prueba

- Sólo se puede disponer de la calculadora (científica sencilla, no teléfonos móviles, etc.) y los utensilios de escribir.
- Conteste cada problema en hojas separadas. Ponga nombre y número de pregunta en todas las hojas adicionales (las hojas sin nombre podrán retirarse sin previo aviso).
- Las preguntas tipo test contestadas incorrectamente restan 1/3 del valor de la pregunta.
- Recuerde que la única manera de valorar un problema con resultado incorrecto es que tenga explicaciones claras.
- Vigile la ortografía y la caligrafía
- Peso de las diferentes partes de la prueba: T1-T14: 50%, P1: 25%, P2: 25%.
- Duración de la prueba: 2h 15min.
- **Fechas importantes: Notas provisionales: 17/06/2013; Fin alegaciones: 19/06/2013; Notas definitivas: 20/06/2013**

## Test

- T1 -** En conmutación de paquetes en modo datagrama:
- Es preciso establecer y liberar la conexión.
  - Cada paquete utiliza completamente el ancho de banda de un enlace.**
  - El ancho de banda del canal se divide en fragmentos que utiliza cada conexión.
  - Los paquetes siguen siempre el mismo camino.
- T2 -** La tecnología ADSL:
- Permite enviar y descargar datos simultáneamente pero no llamar por teléfono.
  - Utiliza fibra óptica para enviar datos.
  - Se utiliza en redes LAN.
  - Permite llamar por teléfono, descargar y enviar datos simultáneamente.**
- T3 -** En OSI el nivel de red define entre otras funciones:
- Compresión de datos.
  - El encaminamiento de los datos.**
  - La disciplina de diálogo entre aplicaciones en sistemas finales.
  - Las reglas mediante las cuales se transfieren los bits.
- T4 -** ¿Cuál de las siguientes aplicaciones utiliza UDP?
- Correo electrónico.
  - Acceso a la web.
  - Mensajería instantánea.
  - Daemon Routed de RIP.**
- T5 -** Las extensiones MIME permiten:
- Solicitar un determinado objeto al servidor web.
  - Definir el tipo de contenido.**
  - La distribución de objetos mediante una red P2P.
  - La consulta a DNS.
- T6 -** Un servidor DNS raíz:
- Lo gestiona la organización propietaria del dominio de una empresa.
  - Paraliza el sistema DNS siempre que deja de funcionar.
  - Es el de mayor jerarquía en DNS.**
  - Es el servidor al que cualquier ordenador consulta cuando quiere acceder a DNS.
- T7 -** La capa de red en Internet se compone de protocolos como:
- TCP.
  - CSMA.
  - HTTP.
  - OSPF.**
- T8 -** La utilización o rendimiento de uso del canal en un protocolo de ventana deslizante depende:
- Directamente del tamaño de la ventana.**
  - Directamente de la velocidad del enlace.
  - Inversamente de la longitud de los paquetes.
  - Directamente del RTT (*Round Trip Time*) del canal.

**T9 -** Cuando en un emisor TCP expira el tiempo límite de espera:

- a) Se crea un nuevo segmento con un número nuevo de secuencia.
- b) Se reconoce automáticamente el segmento no reconocido.
- c) Se retransmiten otra vez todos los segmentos a partir del que causó el tiempo límite de espera.
- d) **Retransmite el segmento que causó el tiempo límite de espera.**

**T10 -** En TCP cuando se detecta una pérdida por triple ACK duplicado:

- a) La ventana se incrementa en *MSS/VentanaCongestion*.
- b) **La variable *umbral* se iguala a la mitad de la variable *Ventana de Congestión*.**
- c) La ventana se incrementa en 1 MSS.
- d) La ventana se reduce a 1 MSS.

**T11 -** El algoritmo de encaminamiento de estado de enlaces:

- a) Intercambia mensajes sólo entre vecinos.
- b) Tiene tiempo de convergencia variable.
- c) **Es iterativo.**
- d) Puede permitir que un nodo puede anunciar un coste incorrecto del camino hasta el destino.

**T12 -** El protocolo OSPF:

- a) Mide siempre la distancia en número de saltos.
- b) En cada anuncio lista hasta 25 redes de destino.
- c) No soporta multicast.
- d) **Se basa en un algoritmo de estado de enlaces.**

**T13 -** El protocolo DHCP:

- a) Permite intercambiar información de control entre routers.
- b) Inicia la transmisión con un mensaje de "petición DHCP".
- c) **Permite reutilizar direcciones IP.**
- d) Utiliza el protocolo TCP para enviar mensajes.

**T14 -** ¿Cuál de los siguientes mecanismos de acceso al medio es de "toma de turnos"?

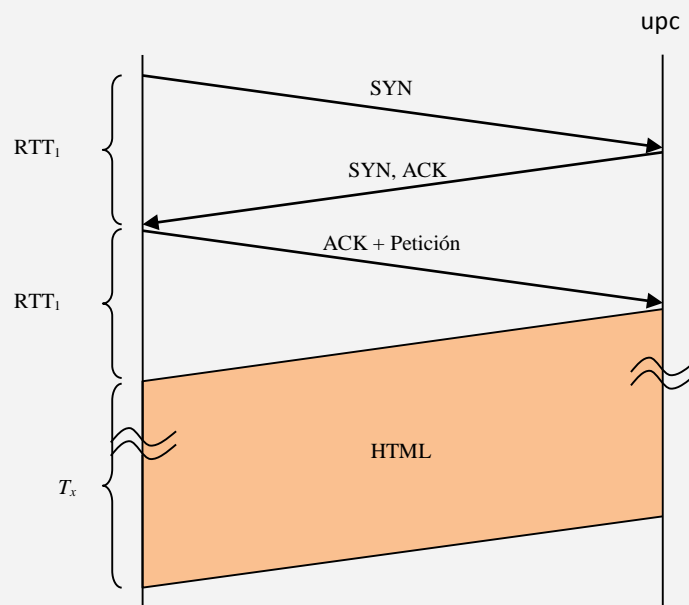
- a) ALOHOA.
- b) **Token-Ring.**
- c) CSMA.
- d) TDMA.

## Problemas

**P1** Supongamos que un cliente HTTP quiere acceder a la página [www.upc.edu](http://www.upc.edu). Esta página contiene un fichero de texto HTML de longitud 100 kbytes. En este fichero aparecen 3 imágenes de 500 kbytes. La imagen 1 se encuentra en el servidor [www.upc1.edu](http://www.upc1.edu) y las imágenes 2 y 3 en [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu). El tiempo de ida y vuelta a [www.upc.edu](http://www.upc.edu) es de 100 ms. El tiempo de ida y vuelta a [www.upc1.edu](http://www.upc1.edu) es de 200 ms. ida y vuelta a [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu) es de 50 ms. La velocidad de descarga del canal para todos los servidores es de 1 Mb/s. Se utilizan conexiones no persistentes.

- ¿Cuánto tiempo se tardará en descargar todo el contenido de la página web?
- Si ahora las imágenes 2 y 3 se alojan en [www.upc1.edu](http://www.upc1.edu), ¿cuánto tiempo se tardará en descargar todo el contenido de la página web?
- Si las imágenes 1, 2 y 3 se alojan en [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu), ¿cuánto tiempo se tardará en descargar todo el contenido de la página web?
- Si se utilizaran conexiones persistentes sin entubamiento, ¿cómo afectaría al retardo observado en los apartados anteriores?

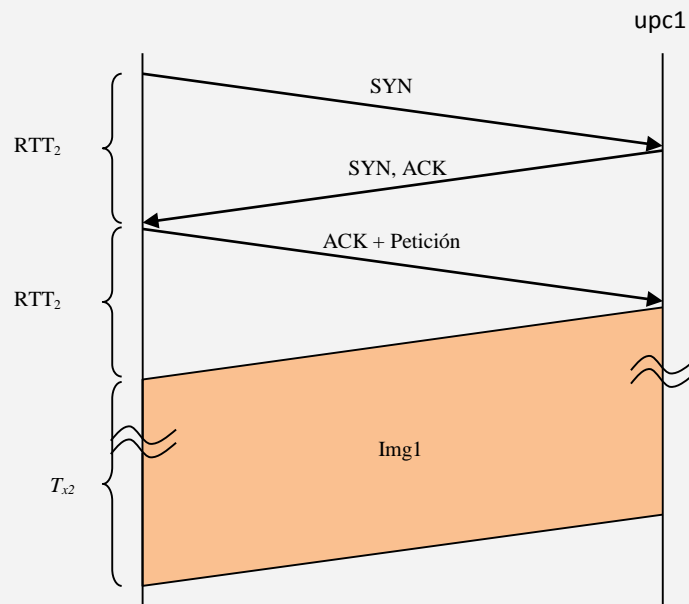
a) El diagrama temporal de la descarga del fichero HTML desde [www.upc.edu](http://www.upc.edu) es el siguiente:



Por tanto, el tiempo en [www.upc.edu](http://www.upc.edu) será:

$$T_1 = 2 \cdot RTT_1 + \frac{100 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 1 \text{ s}$$

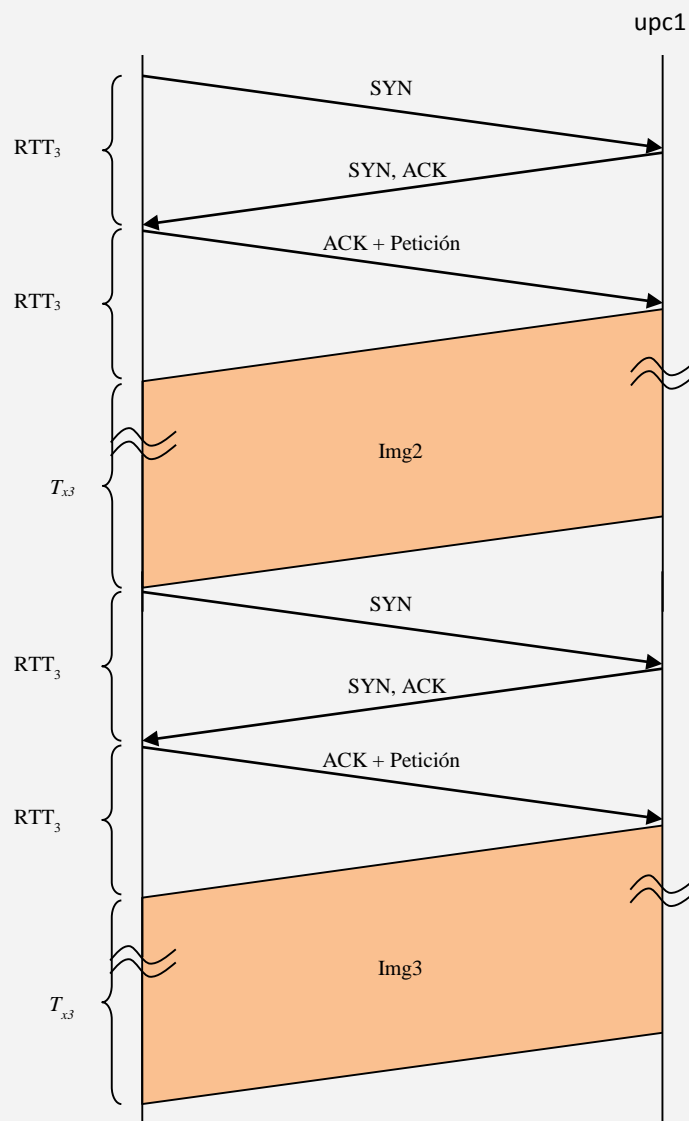
El diagrama temporal de la descarga de la imagen 1 desde [www.upc1.edu](http://www.upc1.edu) es el siguiente:



Por tanto, el tiempo en [www.upc1.edu](http://www.upc1.edu) será:

$$T_2 = 2 \cdot RTT_2 + \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 4,4 \text{ s}$$

El diagrama temporal de la descarga de la imagen 2 y 3 desde [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu) es el siguiente:



Por tanto, el tiempo en [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu) será:

$$T_3 = 4 \cdot RTT_3 + 2 \cdot \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 8,2 \text{ s}$$

Por tanto, el tiempo total será:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 13,6 \text{ s}$$

b) En este caso cambia el tiempo  $T_3$  que será:

$$T_3 = 4 \cdot RTT_2 + 2 \cdot \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 8,8 \text{ s}$$

Por tanto, el tiempo total será:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 14,2 \text{ s}$$

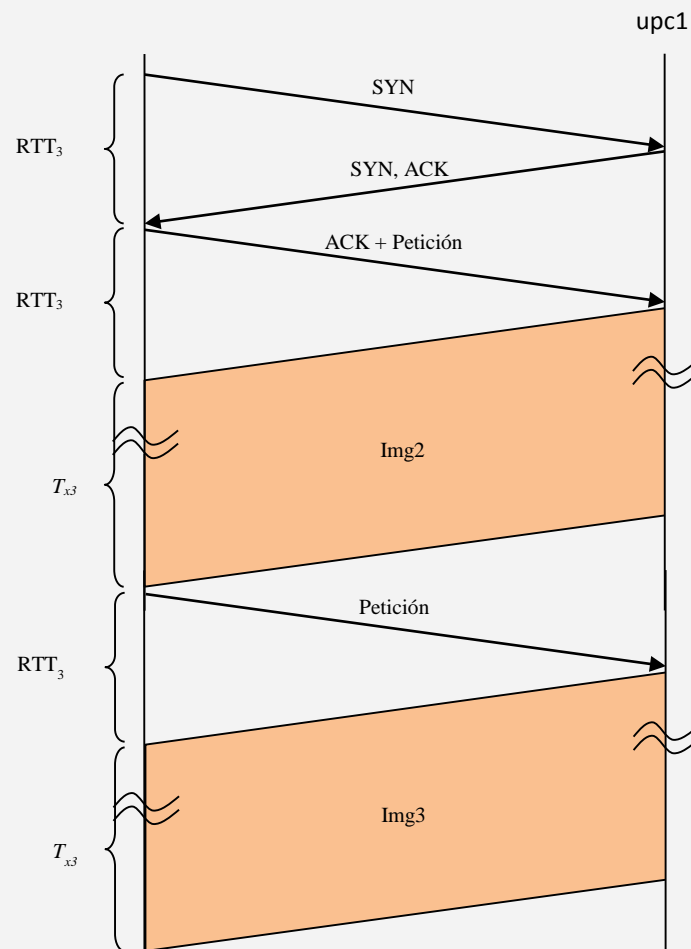
c) En este caso cambia el tiempo  $T_2$  que será:

$$T_2 = 2 \cdot RTT_3 + \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 4,1 \text{ s}$$

Por tanto, el tiempo total será:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 13,3 \text{ s}$$

d) Como las conexiones en este caso son persistentes, en el apartado a) afecta a  $T_3$ . El diagrama temporal será el siguiente:



Por tanto, el tiempo en [www.upc2.edu](http://www.upc2.edu) será:

$$T_3 = 3 \cdot RTT_3 + 2 \cdot \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 8,15 \text{ s}$$

Por tanto, el tiempo total será:

$$T = T_1 + T_2 + T_3 = 13,55 \text{ s}$$

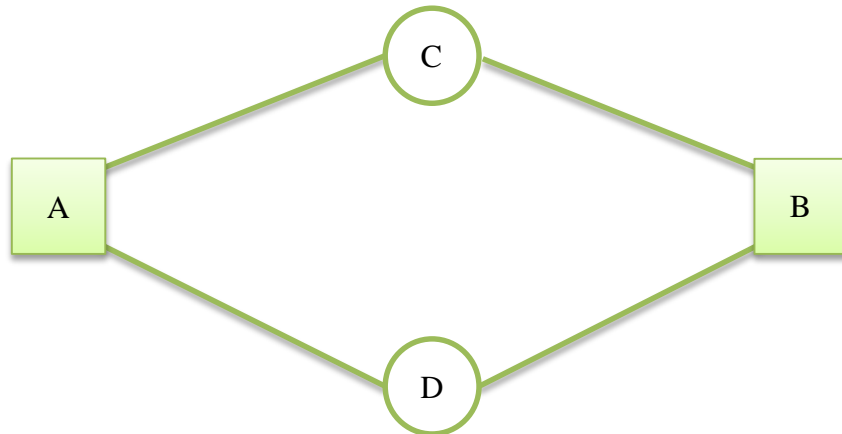
En el caso b) el tiempo será:

$$T = T_1 + 4 \cdot RTT_2 + 3 \cdot \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 13,8 \text{ s}$$

En el caso c) el tiempo será:

$$T = T_1 + 4 \cdot RTT_3 + 3 \cdot \frac{500 \cdot 10^3 \text{ bytes}}{10^6 \text{ Mb/s}} \cdot 8 \text{ bits/byte} = 12,2 \text{ s}$$

**P2** Consideremos la red de la siguiente figura:



En esta red, se enviarán 400.000 paquetes desde A hasta B. El coste de ir de A hasta C es de  $T_c/100$ , el coste de ir de C hasta B es de 45, el coste de ir de A a D es de 45 y el de D a B es de  $T_d/100$ .

A decide si envía a través de C o de D sus paquetes teniendo en cuenta que tanto  $T_c$  como  $T_d$  se incrementan en 1 con el paso de 1 paquete. Responder a las siguientes preguntas justificando las respuestas.

- ¿Cuántos paquetes se enviarán por la ruta ACB y por la ruta ADB?
- Al final de transmisión, ¿cuál será el coste de enviar paquetes por la ruta ACB? ¿Y por la ruta ADB?

Supongamos ahora que se añade el enlace CD con un coste de 0, y que los costes de los enlaces AC y DB se ponen a 0.

- ¿Qué camino seguirán los usuarios para ir de A a D?
- ¿Cuánto tiempo tardarán?
- Teniendo en cuenta que hemos añadido recursos en la red, ¿por qué cree que se obtiene este resultado?

- Como cada paquete que se envía incrementa el coste del enlace AC o DB, se compensará el número de paquetes que se envía por una ruta y por otra. Por tanto, se enviarán 200000 por cada camino.
- El Coste de los dos caminos acabará siendo el mismo y de valor 2045.
- Se irá por la ruta ACD mientras el número de paquetes enviados haga que ese coste sea menor que 45 que es el coste de ir directamente a D. Es decir los primeros 4500 paquetes irán por el camino ACD y el resto por AD.
- Hasta el paquete 4500 el coste será el de la ruta ACD que es  $n/100$  y a partir del 4501 será de 45.
- Añadir recursos no implica que se vayan a utilizar de forma homogénea. Cada paquete intenta minimizar el coste para alcanzar el objetivo. Si muchos paquetes deciden tomar el mismo camino puede que el coste final sea mayor si se produce congestión.