



Examen 1º parcial Redes de Computadores 16-1-2014



Nombre: _____

- 1) Un cliente web emplea conexiones de tipo no-persistente y puede establecer hasta tres conexiones TCP en paralelo para obtener una página que está formada por un fichero HTML y seis imágenes incrustadas (estando todos estos objetos en un mismo servidor). Responde a las siguientes preguntas justificándolas adecuadamente:

- a. ¿Cuál es el número mínimo de conexiones TCP necesarias? **(0,5 puntos)**.

*La utilización de conexiones no persistentes hace que cada objeto deba transferirse por una conexión distinta. Puesto que se transfieren en total siete objetos (1 fichero HTML y seis imágenes) serán necesarias **siete conexiones**.*

- b. ¿Cuántos RTT's serán necesarios como mínimo, suponiendo que cada objeto ocupa un único segmento (tiempo de transmisión despreciable)? **(0,5 puntos)**.

*En primer lugar es necesario obtener el fichero HTML, por lo cual se establecerá una conexión (1º RTT) y se obtendrá el fichero (2º RTT). A continuación se establecerán tres conexiones en paralelo (3º RTT), que es el máximo que permite el cliente. Una vez establecidas, se obtienen las tres primeras imágenes (4º RTT). Las tres últimas imágenes se obtienen por tres nuevas conexiones, establecidas en el 5º RTT y por las cuales se transfieren en el 6º RTT. En total, pues, se necesitan **6 RTT's***

- c. ¿Cuántos RTT's serán necesarios como mínimo, suponiendo que cada objeto ocupa un único segmento y que tres de las imágenes se encuentran en un servidor diferente? **(0,5 puntos)**.

*El hecho de que tres imágenes residan en otro servidor no influye en el cálculo anterior, ya que las conexiones no son persistentes, y por tanto seguirán siendo **6 RTT's**.*

*En el caso de que se asuma que la limitación de las tres conexiones en paralelo son sobre el mismo servidor (tal y como lo hace el estándar HTML), las tres imágenes del segundo servidor se podrían obtener en paralelo con las tres imágenes del primer servidor, resultando en este caso **4 RTT's***

- 2) ¿Para qué sirve un registro DNS de tipo MX? ¿Y uno de tipo CNAME? **(1 punto)**.

*Los registros DNS de tipo MX permiten relacionar un nombre de dominio de correo electrónico con el **servidor SMTP** donde reside el buzón.*

*Los registros DNS de tipo CNAME relacionan un nombre alternativo de un host (denominado **alias**) con el nombre canónico del mismo.*

- 3) Indíquese en qué consiste el mecanismo de segmentación en el nivel de transporte. **(0.5 puntos)**

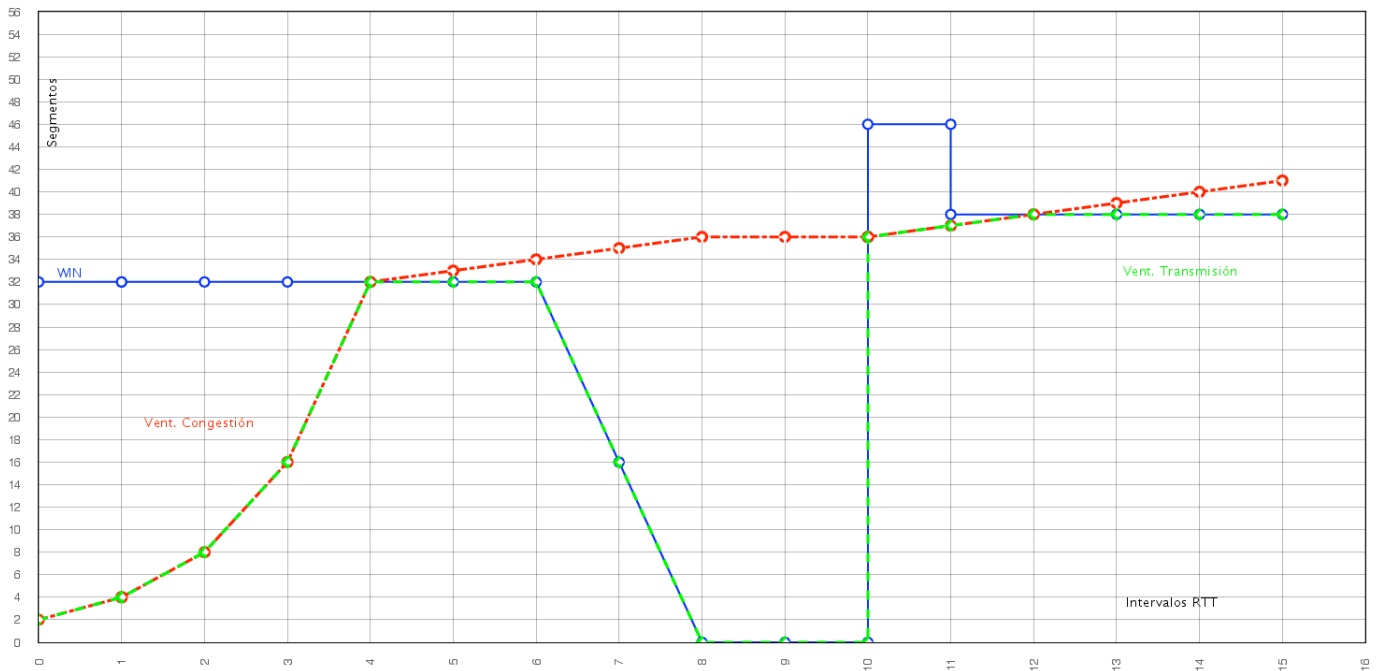
Las aplicaciones manejan bloques de datos de tamaño arbitrario, desde pequeñas peticiones hasta grandes ficheros. Sin embargo, Internet es una red de conmutación de paquete. El nivel de transporte agrupa o divide los mensajes de aplicación en segmentos para que se ajusten al tamaño máximo permitido por la red, denominado MSS (Maximum Segment Size). Cada uno de estos segmentos será transmitido, en principio, en un paquete de nivel de red.



Examen 1º parcial Redes de Computadores 16-1-2014



- 4) La siguiente gráfica muestra la evolución del valor de la ventana de recepción en una conexión TCP. Dibuje sobre la gráfica la evolución de la ventana de congestión y de transmisión del transmisor suponiendo que no hay ningún error en la comunicación y que siempre hay datos de aplicación disponibles para ser enviados y que no se emplean reconocimientos retardados. (Inicialmente Umbral = WIN) (1 punto)



Inicialmente, la ventana de congestión es igual a $2 \times \text{MSS}$, y el umbral igual a WIN, es decir, $32 \times \text{MSS}$. Hasta el RTT 4 la ventana de congestión es menor que el umbral, y por tanto se aplica el arranque lento. A partir de aquí se aplica el incremento aditivo. Entre los RTT's 8 y 10 no se transfieren segmentos por no existir espacio en el receptor, por lo que no se reciben ACK's y no se incrementa la ventana de congestión.

La ventana de congestión nunca disminuye puesto que no hay ningún error. Por el mismo motivo, el umbral no cambia en toda la gráfica.

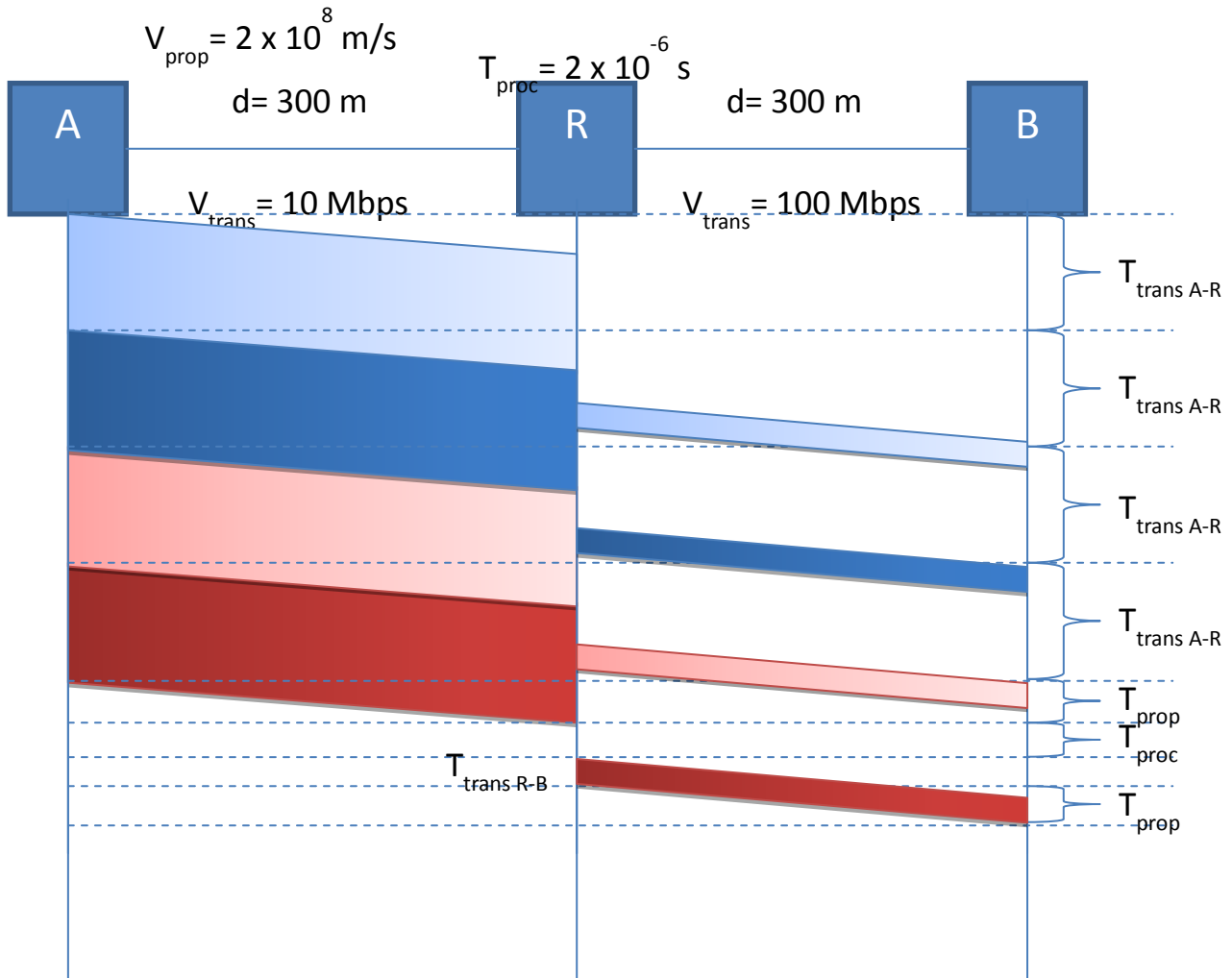
Finalmente, la ventana de transmisión es el mínimo entre WIN y la ventana de congestión



Examen 1º parcial Redes de Computadores 16-1-2014



- 5) Calcula el tiempo total necesario para transmitir un mensaje M de 4000 Bytes de A a B, a través de la red de conmutación de paquete de la figura (con tamaño máximo de paquete de 1000 Bytes). Señala sobre la imagen la evolución de los datos y los tiempos parciales que consideres para calcular el total. Las cabeceras del paquete se consideran despreciables (**0.5 puntos**).



$$T_{\text{trans A-R}} = (1000\text{Bytes} \times 8 \text{ bits/byte}) / 10 \text{ Mbps} = 800 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$T_{\text{trans R-B}} = (1000\text{Bytes} \times 8 \text{ bits/byte}) / 100 \text{ Mbps} = 80 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$T_{\text{prop}} = 300\text{m} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) = 1.5 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$T_{\text{total}} = 4 \times T_{\text{trans A-R}} + T_{\text{prop}} + T_{\text{proc}} + T_{\text{trans R-B}} + T_{\text{prop}} = (4 \times 800 + 1.5 + 2 + 80 + 1.5) \times 10^{-6} \text{ s} =$$

$$T_{\text{total}} = 3285 \times 10^{-6} \text{ s}$$

Nota: 1 Mbps = 1.000.000 bps = 10^6 bps



Examen 1º parcial Redes de Computadores 16-1-2014



Como se puede [usando los Sockets en Java] comprobar si en tu ordenador existe un servidor escuchando en el puerto 12345. **(0.5 puntos)**

La comprobación puede realizarse de varias formas. Por ejemplo, en TCP es posible intentar conectar con dicho servidor, y asumir que existe en caso de éxito. Otra opción es intentar instalar a su vez un nuevo servidor en el puerto. Si se tiene éxito puede afirmarse que no existía anteriormente otro servidor, ya que no se permite la existencia simultánea de dos servidores sobre el mismo puerto y protocolo.

El código Java correspondiente a esta segunda comprobación (sobre TCP) sería el siguiente:

```
try
{
    ServerSocket ss = new ServerSocket( 12345);
    System.out.println(" No existe ningún servidor en el puerto 12345");
    ss.close();
}
catch (IOException e)
{
    System.out.println("Ya existe un servidor en el puerto 12345");
}
```

6) Suponiendo que $NSI(A) = 3000$ y $NSI(B) = 50$, rellena la tabla siguiente con los segmentos intercambiados cuando A solicita una conexión TCP a B. **(0.5 puntos)**

Origen (A/B)	Seq	Flags	ACK	Datos
A	3000	SYN	-	-
B	50	SYN,ACK	3001	-
A	3001	ACK	51	(*)

() Si bien podría haber datos en el tercer segmento, en ningún caso podría haberlos en los dos primeros*

7) ¿Cómo se consigue que, en un cifrado por bloques, el mismo bloque en claro no produzca siempre el mismo bloque cifrado? **(0.5puntos)**

Una de las técnicas que se emplean es la denominada CBC (cipher-block chaining), que consiste en aplicar a cada bloque de datos, antes de cifrarlos, una OR exclusiva (XOR) con el cifrado del bloque anterior. Para el primer bloque se calcula un Vector de Inicialización aleatorio, que se transmite en claro para que el receptor pueda recuperar los datos originales tras el descifrado.