

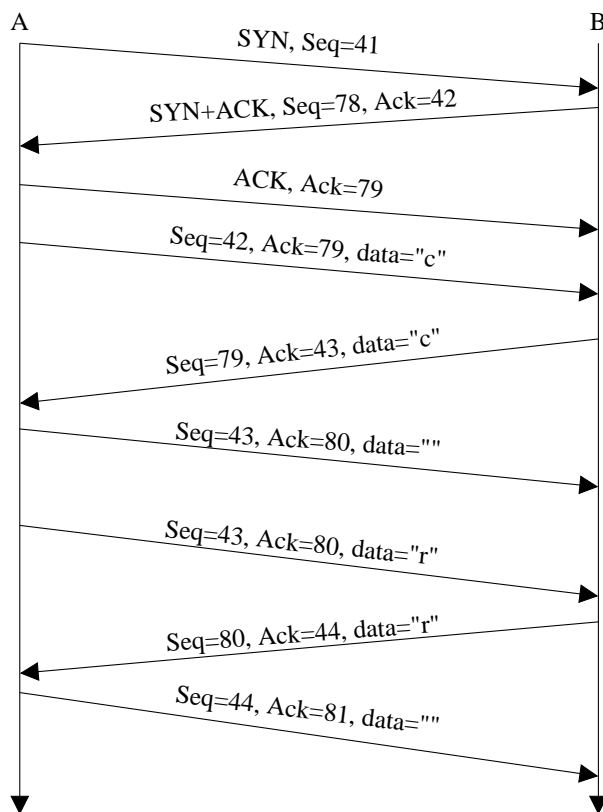
Redes de Computadoras

Septiembre de 2008

Nombre:
DNI:

Teoría y problemas

1. (1 punto) Observe el time-line mostrado en la figura:



y responde a las siguientes preguntas:

a) Suponiendo que se trata de segmentos TCP, ¿cuál es el cliente y cuál es el servidor?

El segmento SYN parte del host A, por tanto, A es el cliente.

b) ¿Qué protocolo de la capa de aplicación ha generado, muy probablemente, este time-line?

Se trata de una captura del protocolo Telnet.

c) Teniendo en cuenta el protocolo anterior, ¿qué ocurre entre los segmentos tercero y cuarto?

El usuario en el host cliente detecta que el servidor ha dejado establecer la conexión y teclea el carácter "c".

d) ¿Y entre los segmentos sexto y séptimo?

Tras ver el eco del carácter "c", teclea el carácter "r".

Razone todas sus respuestas.

2. (1 punto) Supóngase que el RTT de un enlace es de 30×10^{-3} segundos y que la tasa de transmisión es de 1×10^9 bits/segundo. Supóngase un tamaño de paquete de 8×10^3 bits. ¿Cómo de grande debería ser la ventana de emisión para alcanzar una utilización del canal superior al 90%?

Se necesitan 8 micro segundos para transmitir un paquete.

El RTT es de 30 milisegundos.

En 30 milisegundos se pueden transmitir 3750 paquetes.

El 90% de 3750 es 3375.

Puesto que el RTT no se solapa en el tiempo con la transmisión del primer paquete, en realidad necesitamos transmitir $3375+1$ paquetes (la ventana también debe contemplar este primer paquete).

3. (2 puntos) ¿Verdadero o falso? Razone sus respuestas:

a) Si una página Web consiste en un objeto, entonces las conexiones persistentes y no persistentes tienen exactamente el mismo rendimiento a lo que en tiempo de respuesta se refiere.

Verdadero. En ambos casos se crea una conexión TCP, se transfiere un objeto (la página) y se cierra la conexión.

b) Considere que se envía un objeto de tamaño T desde el servidor Web al browser. Si $T > S$, donde S es el MSS (Maximum Segment Size), entonces el servidor se parará al menos una vez.

Verdadero, si entendemos como "pararse" el terminar de transmitir un segmento y transmitir a continuación el siguiente.

c) Suponga que la página Web consiste en 10 objetos, cada uno de T bits. Para un HTTP persistente, la porción RTT del tiempo de respuesta es de $20RTT$.

Falso.

```
      C                S
      |-----SYN----->|
1    |<--SYN+ACK---|
      |-----GET----->|
2    |<===página===|
      |---9 GETs--->|
3    |<===obj 1====|
      |<===obj 2====|
      :                :
```

Son 3 RTTs.

- d) Suponga que la página Web contiene 10 objetos, cada uno de T bits. Para un HTTP no persistente con 5 conexiones TCP paralelas, la porción RTT del tiempo de respuesta será de $12RTT$.

Falso.

```
      C                S
      |-----SYN----->|
1    |<--SYN+ACK---|
      |-----GET----->|
2    |<===página===|
      |---5 GETs--->|
3    |<===obj 1====|
      :                :
      |<===obj 5====|
      |---5 GETs--->|
4    |<===obj 1====|
      :                :
      |<===obj 5====|
```

Son 4 RTTs.

4. (1 punto) Cuando un host se une a un grupo multicast, ¿debe cambiar su dirección IP por la del grupo multicast al que se une? Razone por qué sí o no.

No, para poder recibir tráfico multicast hay que indicar este deseo al router multicast de la subred. Y nada más.

5. (1 punto) Considere una red de datagramas que usa direcciones de 32 bits. Suponga un router que

tiene 4 enlaces, numerados del 0 al 3, y que los paquetes son encaminados hacia los interfaces de los enlaces como sigue:

Rango de direcciones destino	Interface
1110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	
⋮	
1110 0000 1111 1111 1111 1111 1111 1111	0
1110 0001 0000 0000 0000 0000 0000 0000	
⋮	
1110 0001 0000 0000 1111 1111 1111 1111	1
1110 0001 0000 0001 0000 0000 0000 0000	
⋮	
1110 0001 1111 1111 1111 1111 1111 1111	2
En otro caso	3

Red destino	Interface
1110 0000 (224.0.0.0/8)	0
1110 0001 0000 0000 (225.0.0.0/16)	1
1110 0001 (225.0.0.0/8)	2
en otro caso	3

- a) Proporcione una tabla de encaminamiento que tenga 4 entradas.
- b) Describa cómo su tabla de encaminamiento determina el interface apropiado para los datagramas con direcciones de destino:

```

1100 1000 1001 0001 0101 0001 0101 0101
1110 0001 0000 0000 1100 0011 0011 1100
1110 0001 1000 0000 0001 0001 0111 0111

```

```

1100 1000 1001 0001 0101 0001 01010101
^

```

Este bit provoca que ninguna entrada de la tabla de encaminamiento sea prefijo de esta dirección. Por tanto, usaremos el interface 3.

```

1110 0001 0000 0000 1100 0011 0011 1100
^^^^ ^^^^^ ^^^^^ ^^^^^

```

La segunda entrada es prefijo de esta dirección. Usaremos el interface 1.

1110 0001 1000 0000 0001 0001 0111 0111
~~~~ ~~~~

La tercera entrada es prefijo. Usaremos el interface 2.

6. (1 punto) Suponga dos nodos A y B que están en el mismo segmento Ethernet de 10 Mbps, que el retraso de propagación es de 225 tiempos de bits, y que el nodo A comienza a transmitir un frame. Antes de que A finalice, B comienza a transmitir otro frame. ¿Puede A terminar su transmisión antes de detectar que B ha transmitido?

Por definición, A inyecta en el enlace al menos  $512+64=576$  bits (frame + preámbulo). El peor caso de colisión se produce cuando la señal enviada por A está a punto de alcanzar a B, esto es, en el instante 224 tiempos de bit. En el instante 225, B detecta la colisión y deja de transmitir, no sin antes inyectar una señal de jam para ayudar a A a darse cuenta de la suma de señales en el medio. En el instante  $224+225=449$  la señal de colisión llega a A. Como en ese momento A todavía está transmitiendo, reconoce su colisión y cesa de transmitir (no sin antes enviar una señal de jam). Por tanto, A no termina su transmisión antes de detectar que B también ha transmitido.

7. (2 puntos) En las mismas circunstancias que en el ejercicio anterior, pero suponga que A y B envían los frames en el mismo instante de tiempo. Suponga que A y B eligen un valor distinto de  $K$  en el algoritmo CSMA/CD, siendo  $K_A = 0$  y  $K_B = 1$ .

$t=0$  tiempos de bits. A y B comienzan a transmitir.

$t=225/2$ . Las señales colisionan en la mitad del enlace.

$t=225$ . Las señales de colisión llegan a A y a B. Ambos comienzan a inyectar una señal de jam de 48 bits.

$t=225+48=273$ . A y B terminan de generar el jam.

$t=273+225=498$ . El último bit del jam llega a A y a B. En este instante A y B generan un número aleatorio entre 0 y 1. Según el problema, A genera un 0 y B un 1. Por tanto, A no espera para retransmitir y B espera 512 tiempos de bit. Antes de transmitir, A escucha el medio durante 96 tiempos de bits.

$t=498+96=594$ . A comienza a transmitir.

$t=273+512=785$ . B chequea durante 96 tiempos de bit si el medio está libre de portadora.

$t=594+225=819$ . El primer bit del frame de A llega hasta B. Como  $819 < 785+96=881$ , B detecta la portadora y retrasa su retransmisión. Por tanto, A termina su transmisión y luego, más tarde, cuando el medio se libere, B transmitirá.

8. (1 punto) Explique el redireccionamiento remoto usando SSH.

Con SSH es posible utilizar servicios que están tras un cortafuegos que no permite las conexiones SSH entrantes (desde Internet hacia la red protegida). Esto puede hacerse con el redireccionamiento remoto. Para ello debemos tener acceso físico al host que ejecuta el servicio y redirigir el puerto del servicio a un puerto en el host que está fuera de la red protegida. Ejemplo:

```
usuario@host_con_el_servicio$ ssh -R puerto_en_host_remoto:localhost:\
puerto_en_host_con_el_servicio host_remoto
```