

Notas: Las notas saldrán el 28 de enero.

1. (1 punto) Suponer que un router ha construido la tabla de encaminamiento que se muestra a continuación. El router puede entregar paquetes directamente por las interfaces 0 y 1 o puede reenviar paquetes a los routers R2, R3 o R4. Asumir que el router busca la correspondencia con el prefijo más largo. Describir qué hace el router con un paquete dirigido a cada uno de los destinos siguientes:

- a) 128.96.171.92
- b) 128.96.167.151
- c) 128.96.163.151
- d) 128.96.169.192
- e) 128.96.165.121

NúmeroSubred	MáscaraSubred	SiguienteSalto
128.96.170.0	255.255.254.0	Interfaz 0
128.96.168.0	255.255.254.0	Interfaz 1
128.96.166.0	255.255.254.0	R2
128.96.164.0	255.255.252.0	R3
(por defecto)		R4

Tabla de encaminamiento del router

1 punto) Supongamos un paquete de longitud  $L$  que tiene su origen en el host que viaja a través de tres enlaces, conectados mediante dos dispositivos de conmutación de paquetes, hasta un host destino B. Supongamos que  $d_i$ ,  $v_i$  y  $R_i$  son la longitud, la velocidad de propagación y la velocidad de transmisión del enlace  $i$ , para  $i = 1, 2, 3$  respectivamente. Cada dispositivo de conmutación de paquetes retarda cada paquete un tiempo  $t_{\text{proc}}$ .

- a) Suponiendo que no se produce retardo en las colas, ¿cuál es el retardo total de extremo a extremo en función de los parámetros  $d_i$ ,  $v_i$ ,  $R_i$  (con  $i = 1, 2, 3$ ) y  $L$ ?
- b) Supongamos que la longitud del paquete es de 1.500 bytes, la velocidad de propagación de los enlaces es  $2,5 \cdot 10^8$  m/s, la velocidad de transmisión en los tres enlaces es de 2 Mbps, el retardo de procesamiento en cada conmutador de paquetes es de 3 milisegundos, la longitud del primer enlace es de 5.000 Km, la del segundo 4.000 Km y la del último 1.000 Km. Para estos valores, ¿cuál es el retardo total de extremo a extremo?
- c) Dibuja la situación del apartado anterior en un diagrama de tiempo.

(1 punto) Supongamos que conectamos un portátil configurado por defecto a una LAN Ethernet con la intención de acceder a Internet. ¿Qué contendrá la primera trama Ethernet que sale del portátil? ¿Qué contendrá la primera trama Ethernet que recibe el portátil? Indica los protocolos involucrados y los datos más relevantes de las distintas cabeceras (direcciones origen y destino, etc.).

(1 punto) ¿Es posible que una aplicación disfrute de una transferencia de datos fiable incluso si se ejecuta sobre UDP? En caso afirmativo, indicar cómo y, en caso negativo, argumentar la respuesta.

5. (1.5 puntos) Los host A y B están comunicándose a través de una conexión TCP y el host B ya ha recibido todos los bytes hasta el byte 126. Supongamos que a continuación el host A envía dos segmentos seguidos a B. El primer y segundo segmentos contienen 70 y 50 bytes de datos, respectivamente. En el primer segmento, el número de secuencia es 127, el puerto origen 5302 y el puerto destino 80. El host B envía un ACK cuando recibe un segmento de A.
- En el segundo segmento enviado desde A a B, ¿cuál es el número de secuencia, el puerto origen y el puerto destino?
  - Si el primer segmento llega antes que el segundo, ¿cuál es el número de ACK, el puerto origen y el puerto destino en el ACK correspondiente al primer segmento?
  - Si el segundo segmento llega antes que el primero, ¿cuál es el número de ACK correspondiente al primer ACK que llega?
  - Supongamos que los dos segmentos enviados llegan en orden. El primer ACK se pierde y el segundo llega después de transcurrido el primer intervalo de fin de temporización. Dibujar un diagrama de tiempo que muestre estos segmentos y todos los segmentos restantes y ACKs enviados, con los números de secuencia o de ACK. Dibujar en el esquema un segmento posterior de 30 bytes de datos que A envía a B
6. (1.5 puntos) Se envía un datagrama de 2.400 bytes por un enlace que tiene una MTU de 700 bytes. Supongamos que el datagrama original está marcado con el número de identificación 422. ¿Cuántos fragmentos se generan y de qué tamaño? ¿Cuáles son los valores de los distintos campos (relacionados con la fragmentación) de cada uno de los datagramas generados? Si en lugar de IPv4 fuese IPv6, ¿qué ocurriría?
7. (1.5 puntos) Supongamos que deseamos conectar los tres ordenadores de un domicilio a Internet. El ISP asigna al router la dirección 64.34.112.235 y la red doméstica es 192.168.1.0/24.
- ¿Qué mecanismo se utiliza?
  - Dibujar un esquema de la red y asignar direcciones a todas las interfaces de la red doméstica.
  - Supongamos que cada host tiene dos conexiones TCP activas, todas ellas con puerto 80 del host 193.110.128.199. Muestra las seis entradas correspondientes de tabla de traducción.
  - Para una de las conexiones del punto anterior, muestra las direcciones IP y puerto origen y destino que aparecen en el datagrama a medida que viaja por la red, tanto en la petición como en la respuesta.
8. (1.5 puntos) Responde brevemente a las siguientes preguntas.
- ¿Qué son las VLANs? Indica con un ejemplo cómo se pueden establecer VLANs.
  - ¿Por qué es necesario que la trama Ethernet tenga un tamaño mínimo?
  - ¿Cuál es el protocolo de acceso al medio que se utiliza en las redes inalámbricas? Indica brevemente su funcionamiento.
  - ¿Para qué sirve la función accept() de C y qué representa el entero que devuelva? En las prácticas, ¿en qué situación se utiliza?