

# REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS DE COMUNICACIÓN

## Examen final - 21 de enero de 2005

CÓDIGO DE LA PRUEBA: 230 11522 00 0

1. La tasa de llegada de paquetes a un canal de transmisión es de un paquete por minuto. La longitud de los paquetes en Kbits está distribuida uniformemente entre los valores  $\{3,6,9,12,15,18,21,24,27,30\}$ . La velocidad de transmisión es 1 Kbps. El tiempo medio de espera es:
  - a) 1.57 s
  - b) 3.98 s
  - c) 4.25 s
  - d) 6.3 s
2. Por la red de la figura 2 transitan paquetes cuya longitud media es de 1000 bits. Si  $\gamma_{ij}$  representa el tráfico (en paq/seg) entrante en  $i$  con destino  $j$  y  $C_i$  las capacidades de los enlaces (en Kbps), ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
  - a) El número medio de saltos que da un paquete genérico es de  $9/5$ .
  - b) Las capacidades han sido asignadas utilizando el criterio minimax.
  - c) El tiempo de tránsito de un paquete genérico vale  $6/5$  segundos.
  - d) El canal que une los nodos 1 y 2 está activo durante el 75 % del tiempo.
3. A un multiplexor llegan 2 tipos de paquetes cuyas tasas de llegada y tiempos de transmisión valen respectivamente:  
-Tipo A: 5 paquetes/seg. y 60 ms.  
-Tipo B: 4 paquetes/seg. y 125 ms.  
Los paquetes son de longitud fija en ambos casos. Teniendo en cuenta que los paquetes de tipo A tienen prioridad sin expulsión sobre los de tipo B, el tiempo medio de espera de los paquetes de tipo B es:
  - a) 265.44 ms
  - b) 287.50 ms
  - c) 303.61 ms
  - d) 325.92 ms
4. La longitud de los paquetes en una red de datos está distribuida uniformemente entre 120 y 720 bytes. La velocidad de transmisión del canal es 9600 bps. La probabilidad de que el tiempo de transmisión esté comprendido entre 300 y 500 ms sabiendo que es mayor de 200 ms vale:
  - a) 0,3
  - b) 0,4
  - c) 0,5
  - d) 0,6
5. A un multiplexor con buffer finito llegan paquetes de forma poissoniana a una tasa de 10 paquetes cada 3 segundos. El tiempo medio de transmisión de un paquete es 200 ms. Sabiendo que se transmiten paquetes durante el 50 % del tiempo, la probabilidad de pérdida de un paquete es:
  - a) 0,10
  - b) 0,25
  - c) 0,40
  - d) 0,55
6. Tres estaciones se comunican entre sí mediante un protocolo Aloha ranurado. En cada ranura, la probabilidad de que las estaciones 1, 2 y 3 intenten transmitir un paquete es de 0.1, 0.2 y 0.3 respectivamente. El caudal  $S$  de la red es:
  - a)  $S < 0,2$
  - b)  $0,2 \leq S < 0,5$
  - c)  $0,5 \leq S < 0,8$
  - d)  $S \geq 0,8$
7. Una red de estaciones terrestres se comunica por satélite geoestacionario (36000 Km de la superficie terrestre; velocidad de propagación 300000 Km/s) utilizando el protocolo Aloha ranurado. Cada estación genera 3 paquetes por segundo de 16 octetos cada paquete. La velocidad de transmisión del canal de acceso es de 64 Kbps y el tiempo de retransmisión de un paquete (ver figura 5) es una variable aleatoria discreta uniforme comprendida entre 3 y 10 veces el tiempo de ranura. El número máximo de estaciones que el sistema puede soportar es:
  - a) 48
  - b) 43
  - c) 37
  - d) 31
8. Un conjunto de 20 estaciones iguales accede a un medio compartido de capacidad 1.5 Mbps mediante el mecanismo CSMA no persistente, no ranurado. La longitud de los paquetes es constante e igual a 1125 octetos. El tiempo máximo de propagación en el canal es de  $60 \mu s$ . La tasa de llegadas de paquetes al canal, considerando todas las estaciones y los paquetes nuevos más las retransmisiones, es de 50 paquetes/seg. La tasa de paquetes nuevos generados por cada estación,  $\lambda_{est}$ , es:
  - a)  $\lambda_{est} < 2,5$  paq/seg.
  - b)  $2,5 \text{ paq/seg} \leq \lambda_{est} < 5 \text{ paq/seg}$ .
  - c)  $5 \text{ paq/seg} \leq \lambda_{est} < 10 \text{ paq/seg}$ .
  - d)  $\lambda_{est} \geq 10 \text{ paq/seg}$ .
9. Una población con 4 estaciones accede a un multiplexor con 4 canales de salida. Cada vez que una estación genera un paquete pasa a un estado de inactividad, de manera que no genera uno nuevo hasta que el anterior ha sido transmitido. El tiempo de transmisión de un paquete tiene una distribución exponencial de media 125 ms. y cada estación cuando está activa genera de forma poissoniana 4 paquetes/seg. La tasa de paquetes cursados por el multiplexor es:
  - a) 16 paquetes/seg.
  - b) 32 paquetes/seg.
  - c)  $32/3$  paquetes/seg.
  - d)  $64/3$  paquetes/seg.
10. El tráfico entre los nodos A y B de la figura 3 se bifurca entre los tres caminos disponibles utilizando un criterio de bifurcación óptima. El orden de utilización de los caminos disponibles es:
  - a) 1 - 2 - 3
  - b) 2 - 3 - 1
  - c) 1 - 3 - 2

- d) 1 - 2 y 3 a la vez
11. El número de canales que tiene que atravesar un paquete para ir de extremo a extremo en una red de datos es una variable aleatoria cuya función de probabilidad se aproxima por  $\text{prob}(n) = 0,8 \times 0,2^{n-1}$  ( $n \geq 1$ ). Si el tiempo de transferencia en todos los canales es 1 ms, el valor del tiempo de tránsito es:
- 1,25 ms
  - 1,50 ms
  - 1,75 ms
  - 2 ms
12. Los paquetes que llegan a un concentrador, modelado por medio de una cola M/G/1, lo hacen con una tasa de 3 paquetes/seg. Si el tiempo medio de servicio de un paquete es de 0,25 segundos, el valor medio de los tiempos de ocupación del sistema es
- 1 s.
  - $\frac{2}{3}$  s.
  - $\frac{3}{4}$  s.
  - $\frac{1}{4}$  s.
13. A un multiplexor llegan 2 tipos de paquetes cuyas tasas de llegada y tiempos de transmisión valen respectivamente:  
-Tipo A: 5 paquetes/seg. y 60 ms.  
-Tipo B: 4 paquetes/seg. y 125 ms.  
Los paquetes son de longitud fija en ambos casos. Teniendo en cuenta que los paquetes de tipo A tienen prioridad con expulsión sobre los de tipo B, el tiempo medio de espera de los paquetes de tipo B es:
- 303.61 ms.
  - 325.92 ms.
  - 341.07 ms.
  - 366.26 ms.
14. La tasa de transmisión de un canal es de 4 paquetes/seg. y dispone de un buffer con capacidad para un paquete. Los paquetes son de dos tipos. Los de tipo 1 no pueden esperar y se pierden si a su llegada el canal está ocupado. Los de tipo 2 sí pueden esperar, ocupando la posición disponible en el buffer en el caso de que esté libre, perdiéndose en caso contrario. La tasa de llegada es 2 paquetes/seg. para cada tipo de paquete. Sus longitudes están distribuidas exponencialmente con la misma media. La probabilidad de que haya al menos un paquete de tipo 2 en el sistema es:
- 0.13
  - 0.2
  - 0.27
  - 0.47
15. Sean  $t_1$  y  $t_2$  las variables aleatorias que representan los tiempos de transferencia entre los routers A,B y B,C respectivamente. Dichas variables son independientes y están uniformemente distribuidas entre 0 y 1 segundo. Sea  $t_{ABC}$  el tiempo de tránsito de los paquetes que entrando por A salen por C pasando por B (Ver figura 4). Encuentre el valor de  $t_{ABC}$  que sólo es excedido por el 5 % de los paquetes.
- 0.32 s.
  - 0.91 s.
  - 1.32 s.
  - 1.68 s.
16. Un concentrador dispone de buffer de capacidad ilimitada y de un único canal de salida de 120 Kbps. Los paquetes tienen una longitud fija de 150 octetos, y el régimen de llegadas sigue un proceso de Poisson de tasa 50 paquetes/segundo. El tiempo de espera es:
- 2 ms.
  - 3 ms.
  - 4 ms.
  - 5 ms.
17. A un multiplexor llegan 2 tipos de paquetes cuyas tasas de llegada y tiempos de transmisión valen respectivamente:  
-Tipo A: 5 paquetes/seg. y 60 ms.  
-Tipo B: 4 paquetes/seg. y 125 ms.  
Los paquetes son de longitud fija en ambos casos. Teniendo en cuenta que la disciplina de servicio utilizada por el multiplexor es FCFS, el tiempo medio de espera de los paquetes de tipo B es:
- 201.25 ms
  - 219.07 ms
  - 246.72 ms
  - 265.44 ms
18. El tamaño del buffer de permisos de entrada que un usuario contrata a un operador de red es de 4. Su tasa de generación de paquetes de datos es 5 paquetes/seg. Dicho usuario desea que la probabilidad de que sus paquetes tengan que esperar en el acceso a la red sea 0,02. El valor mínimo de la tasa de generación de permisos que debe contratar es:
- 9,5 permisos/seg.
  - 10,7 permisos/seg.
  - 13,3 permisos/seg.
  - 14,1 permisos/seg.
19. La suma de los tiempos de espera de todos los paquetes que atraviesan un canal en una hora es igual al número de segundos por hora que el canal no está ocupado. Modelando el canal como un sistema M/G/1, y siendo los paquetes de longitud fija, el valor de  $\rho$  es:
- 0,31
  - 0,39
  - 0,47
  - 0,59
20. Con objeto de minimizar el tiempo de transferencia del flujo  $f_{AB}$  (ver figura 1), se utiliza un criterio de bifurcación óptima para este tráfico entre los canales 1 y 2, con capacidades  $C_1 = 64$  Kbps y  $C_2 = 96$  Kbps respectivamente. Por el canal 2 se transmite además el flujo que va desde el nodo D al nodo B,  $f_{DB}$ , que es de 12 Kbps. El flujo umbral  $f_u$  para el cual el flujo  $f_{AB}$  comienza a distribuirse entre los dos canales es:
- $f_u < 5$  Kbps.
  - $5 \text{ Kbps} \leq f_u < 15 \text{ Kbps}$ .
  - $15 \text{ Kbps} \leq f_u < 25 \text{ Kbps}$ .
  - $f_u \geq 25 \text{ Kbps}$ .

Examen Final de Redes Sistemas y Servicios de Comunicación

Cuatrimestre de Otoño 21 de Enero de 2005.

**Figuras**

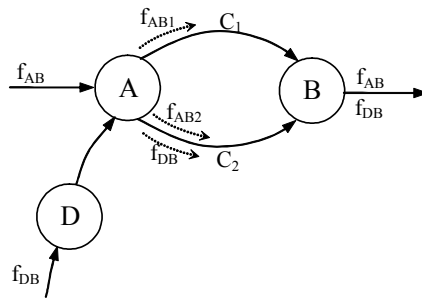


Figura 1

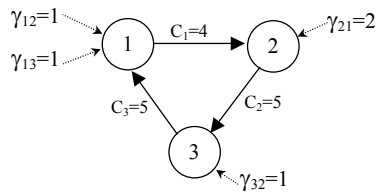
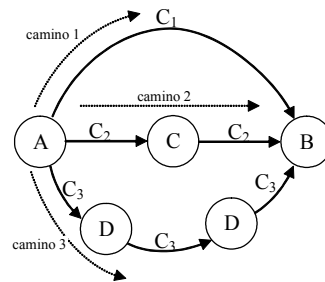


Figura 2



$C_1 = 96$  Kbps.  $C_2 = 20$  Kbps.  $C_3 = 30$  Kbps.

Figura 3.

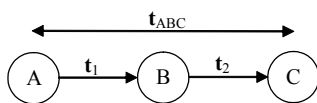


Figura 4

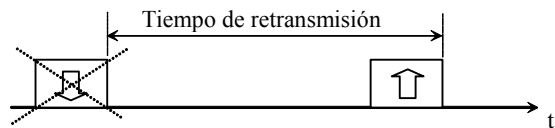


Figura 5

**REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS DE COMUNICACIÓN**  
**RESULTADOS TEST**  
**21 DE ENERO DE 2005**

<b>PREGUNTA</b>	<b>PERMUT. 0</b>
<b>1</b>	B
<b>2</b>	B
<b>3</b>	B
<b>4</b>	C
<b>5</b>	B
<b>6</b>	B
<b>7</b>	C
<b>8</b>	A
<b>9</b>	C
<b>10</b>	D
<b>11</b>	A
<b>12</b>	A
<b>13</b>	C
<b>14</b>	D
<b>15</b>	D
<b>16</b>	D
<b>17</b>	A
<b>18</b>	C
<b>19</b>	D
<b>20</b>	B