



Universidad de Granada  
Departamento de Teoría de la Señal,  
Telemática y Comunicaciones

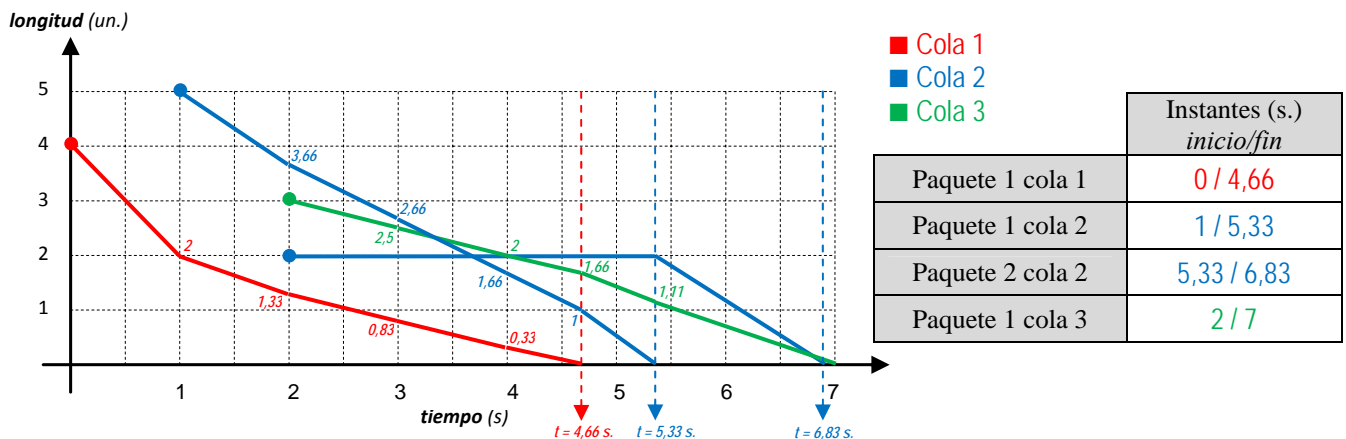
## TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES<sup>1</sup>

– 3er. curso de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación –  
Examen de teoría – Febrero 2013

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellidos: \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_

1. (1 pto.) Suponga un nodo intermedio que implementa un sistema de colas ponderadas de flujo fluido sobre un enlace de salida, con 3 colas lógicas de pesos, respectivamente, 1, 2 y 1, y una velocidad de servicio de 2 unidades/segundo. Muestre la secuencia de transmisiones del sistema, indicando los instantes de inicio y fin de envío de cada paquete, para el siguiente patrón de llegadas de paquetes:
- Cola 1: Llegada en  $t=0$ , longitud 4.
  - Cola 2: Llegada en  $t=1$ , longitud 5; llegada en  $t=2$ , longitud 2.
  - Cola 3: Llegada en  $t=2$ , longitud 3.



2. (1 pto.) Un canal que utiliza *ALOHA ranurado* con un número infinito de usuarios presenta un 95% de los *slots* ocupados. ¿Cuál es la carga del canal,  $G$ ? ¿Y la tasa de salida,  $S$ ?

Dado que el porcentaje de *slots* libres es 5%, la probabilidad de transmitir con éxito es

$$P_e = 0,05 = e^{-G}$$

de donde la carga del canal,  $G$ , resulta  $G = 2,99$

A partir de aquí, la tasa de salida,  $S$ , para *ALOHA ranurado* es:  $S = G \cdot e^{-G} = 0,15$

<sup>1</sup> Conteste a las distintas preguntas en las propias hojas grapadas, limitándose al espacio reservado para ello.

3. (2 ptos.) Marque la respuesta correcta a cada pregunta.

NOTA: Cada respuesta correcta suma 0,1 puntos y cada incorrecta resta 0,025 puntos

a)	<b>La dirección IP de red 224.15.23.2 es</b>	
	De clase A	<input type="checkbox"/>
	De clase B	<input type="checkbox"/>
	De clase C	<input type="checkbox"/>
	De clase D	<input checked="" type="checkbox"/>
b)	<b>La versión 6 de IP, IPv6,</b>	
	Permite servicios diferenciados	<input type="checkbox"/>
	Utiliza cabeceras de extensión opcionales	<input type="checkbox"/>
	Permite seguridad a través de las cabeceras AH y ESP	<input type="checkbox"/>
	Todas las respuestas anteriores son correctas	<input checked="" type="checkbox"/>
c)	<b>La gestión de red se define en la capa del modelo OSI</b>	
	Tres, de red	<input type="checkbox"/>
	Dos, de enlace	<input type="checkbox"/>
	Siete, de aplicación	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cuatro, de transporte	<input type="checkbox"/>
d)	<b>En un procedimiento de ventana deslizante mediante <i>Selective Repeat</i></b>	
	El tamaño de la ventana de emisión está limitado inferiormente por $2^{n-1}$	<input type="checkbox"/>
	Se consigue una menor eficiencia que mediante <i>Go Back-N</i> , aunque un tiempo de transmisión mejor	<input type="checkbox"/>
	La eficiencia decrece al aumentar el tamaño de la ventana	<input type="checkbox"/>
	Todas las respuestas anteriores son incorrectas	<input checked="" type="checkbox"/>
e)	<b>El comando de red <i>ping</i></b>	
	Es un mensaje <i>Echo</i> del protocolo ICMP	<input checked="" type="checkbox"/>
	Es un mensaje de test y, como tal, es de gestión de la red	<input type="checkbox"/>
	Es una opción de cabecera <i>record route</i> del protocolo IP	<input type="checkbox"/>
	Ninguna de las respuestas anteriores es correcta	<input type="checkbox"/>
f)	<b>Los protocolos ARQ están ideados para</b>	
	Realizar la corrección de errores a partir de la información incluida en las propias tramas	<input type="checkbox"/>
	Retransmitir todas las tramas	<input type="checkbox"/>
	Retransmitir únicamente las tramas erróneas	<input type="checkbox"/>
	Retransmitir tanto las tramas erróneas como las perdidas	<input checked="" type="checkbox"/>
g)	<b>El protocolo de routing OSPF</b>	
	Es de tipo vector-distancia	<input type="checkbox"/>
	Permite el balanceo de carga	<input checked="" type="checkbox"/>
	Es de tipo EGP para el encaminamiento entre sistemas autónomos	<input type="checkbox"/>
	Hace uso de mensajes <i>Keepalive</i> para controlar la accesibilidad de los vecinos	<input type="checkbox"/>
h)	<b>El protocolo RARP</b>	
	Se encapsula sobre ICMP	<input type="checkbox"/>
	Permite la obtención de una dirección IP a partir de una física	<input checked="" type="checkbox"/>
	Permite la obtención de una dirección física a partir de una IP	<input type="checkbox"/>
	Se encapsula sobre IP	<input type="checkbox"/>
i)	<b>ALOHA ranurado consigue doblar la eficiencia de ALOHA puro gracias a</b>	
	La aleatorización en el acceso al canal por parte de las estaciones	<input type="checkbox"/>
	El empleo complementario del esquema de acceso CSMA/CA	<input type="checkbox"/>
	La reducción del <i>periodo de vulnerabilidad</i> de valor $2.X$ a valor $X$ , siendo $X$ el tiempo de generación de una trama de datos	<input checked="" type="checkbox"/>
	La consideración de una distribución de probabilidad binomial para el acceso de las estaciones	<input type="checkbox"/>
j)	<b>En un esquema de control de tráfico basado en cubo de permisos</b>	
	Es posible el envío de temporal de ráfagas en función de la disposición de permisos no usados	<input checked="" type="checkbox"/>
	La tasa de entrada es constante	<input type="checkbox"/>
	A diferencia del <i>cubo con escape</i> , permite siempre el envío de ráfagas	<input type="checkbox"/>
	La tasa de salida es constante	<input type="checkbox"/>

k)	<b>El protocolo de routing RIP</b>	
	Incluye en los mensajes de información de <i>routing</i> intercambiados la máscara de cada red accesible	<input type="checkbox"/>
	Usa como métrica el número de saltos	<input type="checkbox"/>
	Es distribuido, intercambiándose los nodos vecinos sus tablas periódicamente en el tiempo	<input type="checkbox"/>
l)	Todas las respuestas anteriores son correctas	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>La conmutación de paquetes mediante datagramas</b>	
	Permite servicios interactivos de forma más eficiente que la <i>conmutación de circuitos</i>	<input type="checkbox"/>
	Aprovecha mejor el ancho de banda del canal que la <i>conmutación de circuitos</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
m)	Como la <i>conmutación de circuitos</i> , sólo precisa <i>routers</i> intermedios electromecánicos	<input type="checkbox"/>
	No permite el control de errores ni de flujo	<input type="checkbox"/>
	<b>Los códigos de Hamming</b>	
	Permiten la detección de errores dobles	<input type="checkbox"/>
n)	Permiten la corrección de hasta un error en cada bloque	<input type="checkbox"/>
	Se puede aplicar con técnicas de entrelazado para ampliar su aplicación	<input type="checkbox"/>
	Todas las respuestas anteriores son correctas	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>Un dispositivo NAT</b>	
o)	Lleva a cabo el envío periódico de mensajes <i>Update</i> del protocolo BGP	<input type="checkbox"/>
	Permite la comunicación entre dos grupos de dispositivos con direcciones IP distintas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Implica necesariamente el uso de una red corporativa con direccionamiento IP privado	<input type="checkbox"/>
	Precisa el empleo del protocolo DHCP	<input type="checkbox"/>
p)	<b>Cuando el campo <i>TTL</i> de un paquete IP alcanza el valor 0</b>	
	El paquete es descartado sin más por el <i>router</i> que lo posee	<input type="checkbox"/>
	El paquete es descartado por el <i>router</i> que lo posee, el cual envía un mensaje ICMP <i>time exceed</i> a la estación que lo originó	<input checked="" type="checkbox"/>
	El paquete es descartado por el <i>router</i> que lo posee, el cual envía un mensaje ICMP <i>time exceed</i> al <i>router</i> anterior en la ruta	<input type="checkbox"/>
q)	Es restituído a su valor original por el <i>router</i> que lo posee	<input type="checkbox"/>
	<b>El protocolo de ventana deslizante Go Back-N</b>	
	Consigue aumentar la eficiencia de las transmisiones disminuyendo el valor de $t_{trama}$	<input type="checkbox"/>
	Restringe la ventana de emisión a valor 1	<input type="checkbox"/>
r)	Aunque de eficiencia usual mayor, es de implementación más compleja que <i>Selective Repeat</i>	<input type="checkbox"/>
	Ninguna de las respuestas anteriores es correcta	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>El paquete <i>source quench</i> de ICMP</b>	
	Es de notificación explícita de congestión hacia delante	<input type="checkbox"/>
s)	Es de notificación implícita de congestión	<input type="checkbox"/>
	Sirve para indicar la inaccesibilidad del destino	<input type="checkbox"/>
	Es de notificación explícita de congestión hacia atrás	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>En un procedimiento de acceso al canal CSMA/CD no-persistente</b>	
t)	La longitud de una trama debe ser tal que $t_{trama} \geq 2 \cdot t_{prop}$	<input type="checkbox"/>
	La eficiencia es mejor en situaciones de baja carga que en alta carga	<input type="checkbox"/>
	Implica la detección efectiva de colisiones y, por ello, no se utiliza en redes <i>WiFi</i>	<input type="checkbox"/>
	Todas las respuestas anteriores son correctas	<input checked="" type="checkbox"/>
u)	<b>En relación a un modelo de gestión de red:</b>	
	La <i>SMI</i> y las <i>MIB</i> se refieren al modelo informativo	<input type="checkbox"/>
	Los protocolos <i>SNMP</i> y <i>CMIP</i> están contenidos en el modelo de comunicaciones	<input type="checkbox"/>
	Está compuesto por un modelo organizativo, uno informativo y uno de comunicaciones	<input type="checkbox"/>
v)	Todas las respuestas anteriores son correctas	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>La técnica CSMA 0.01-persistente</b>	
	Garantiza que no se producen colisiones en el canal	<input type="checkbox"/>
	Proporciona, en promedio, un menor tiempo de acceso al canal que <i>CSMA 1-persistente</i>	<input type="checkbox"/>
w)	Mejora el uso del canal en condiciones de alta carga con respecto a <i>CSMA 1-persistente</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ninguna de las respuestas anteriores es correcta	<input type="checkbox"/>

4. (1 pto.) Un dispositivo de encaminamiento recibe un paquete que debe retransmitir sobre una red con MTU igual a 576 octetos. Si el paquete tiene una cabecera IP mínima y un campo de datos de 1.968 bytes, realice la fragmentación e indique los valores de los campos de la cabecera IP del paquete original y de cada fragmento según la siguiente tabla:

Paquete	Longitud cabecera	Longitud total	Protocolo	ID	MF	Offset
Original	5	1988	X	N	0	0
Fragmento 1	5	532	X	N	1	0
Fragmento 2	5	532	X	N	1	8
Fragmento 3	5	532	X	N	1	16
Fragmento 4	5	452	X	N	0	24
--	--	--	--	--	--	--

¿Qué sucedería si el bit *DF* del paquete original estuviese especificado a valor 1?

En tal caso, no se retransmitiría. El *router* descartaría el paquete y enviaría un mensaje ICMP de tipo *Destino inalcanzable* (subtipo *fragmentación*) a la estación origen que generó el paquete.

5. (1 pto.) Una entidad de enlace debe enviar un mensaje de 1 *kbyte* a otra entidad de enlace destino. Se supone un tamaño máximo de trama de 2.560 bits, 48 de los cuales son de redundancia, una longitud del enlace (cableado) de 400 km y una velocidad de transmisión de 256 kbps. Lleve a cabo un diagrama del intercambio de tramas que tiene lugar si se produce un error en la tercera trama enviada y se utiliza *ARQ adelante atrás N* con  $n=3$  bits para la numeración de secuencia. Muestre el estado de las ventanas en el emisor y en el receptor tras la recepción de la trama errónea y tras el envío de la última trama.

