

2º Parcial de Redes - ETSIA - 5 de septiembre de 2011

Apellidos, Nombre: _____
Grupo de matrícula: _____

1. (2 puntos) Un router R1 tiene configurada la tabla de encaminamiento mostrada a continuación:

Red Destino	Máscara	Ruta	Interfaz
158.42.0.0	/19	0.0.0.0	158.42.1.3
132.41.2.0	/23	0.0.0.0	132.41.2.1
181.96.240.0	/20	132.41.3.17	132.41.2.1
25.3.128.0	/17	0.0.0.0	25.3.128.255
158.42.32.0	/19	158.42.24.32	158.42.1.3
180.96.192.0	/20	132.41.3.17	132.41.2.1
158.42.64.0	/19	158.42.24.32	158.42.1.3
180.96.224.0	/20	132.41.3.17	132.41.2.1
158.42.96.0	/19	158.42.24.32	158.42.1.3
180.96.208.0	/20	132.41.2.250	132.41.2.1
0.0.0.0	0.0.0.0	132.41.3.17	132.41.2.1

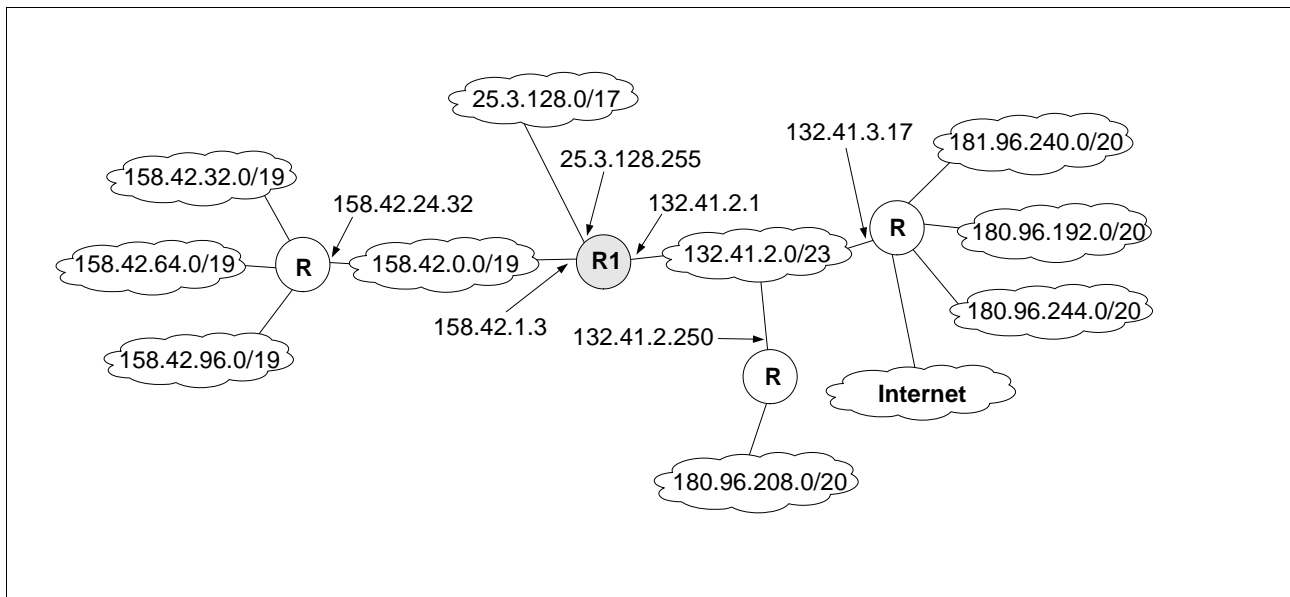
- a) Analiza si es posible reducir el número de entradas en la tabla de encaminamiento y en caso afirmativo reduce al máximo su tamaño.

Red Destino	Máscara	Ruta	Interfaz
158.42.0.0	/19	0.0.0.0	158.42.1.3
132.41.2.0	/23	0.0.0.0	132.41.2.1
25.3.128.0	/17	0.0.0.0	25.3.128.255
158.42.32.0	/19	158.42.24.32	158.42.1.3
158.42.64.0	/18	158.42.24.32	158.42.1.3
180.96.208.0	/20	132.41.2.250	132.41.2.1
0.0.0.0	0.0.0.0	132.41.3.17	132.41.2.1

- b) Dado un datagrama destinado a la red 158.42.64.0, ¿a quién pertenecerá la dirección MAC destino? Razona tu respuesta.

La dirección MAC destino pertenece a la tarjeta de red con dirección IP 158.42.24.32.

c) Dibuja la topología de la red a partir de la tabla de encaminamiento de R1.



2. (0,5 puntos) Explica con detalle cómo resuelve el nivel de red (IP) que un datagrama no permanezca durante tiempo indefinido en la red? ¿Cómo afecta esto a las tareas que debe realizar un router?

Para que un datagrama no permanezca durante un tiempo indefinido en la red, el nivel de red incluye en la cabecera del datagrama (cabecera IP) el campo TTL (Time To Live). Este campo se inicializa a un valor por defecto seleccionado por el host remitente del datagrama (valor máximo 255, dado que es un campo de 8 bits) y es decrementado, normalmente en 1, por cada router que lo reenvía. En el caso que el router al decrementar el valor del TTL obtenga el valor 0, el datagrama es descartado, eliminándose así de la red.

Este procedimiento incrementa las tareas que tiene que realizar el router, ya que no solamente tiene que decrementar el TTL, sino que al haber modificado un campo de la cabecera del datagrama, tiene que volver a calcular el campo checksum utilizando el nuevo valor insertado en el campo TTL.

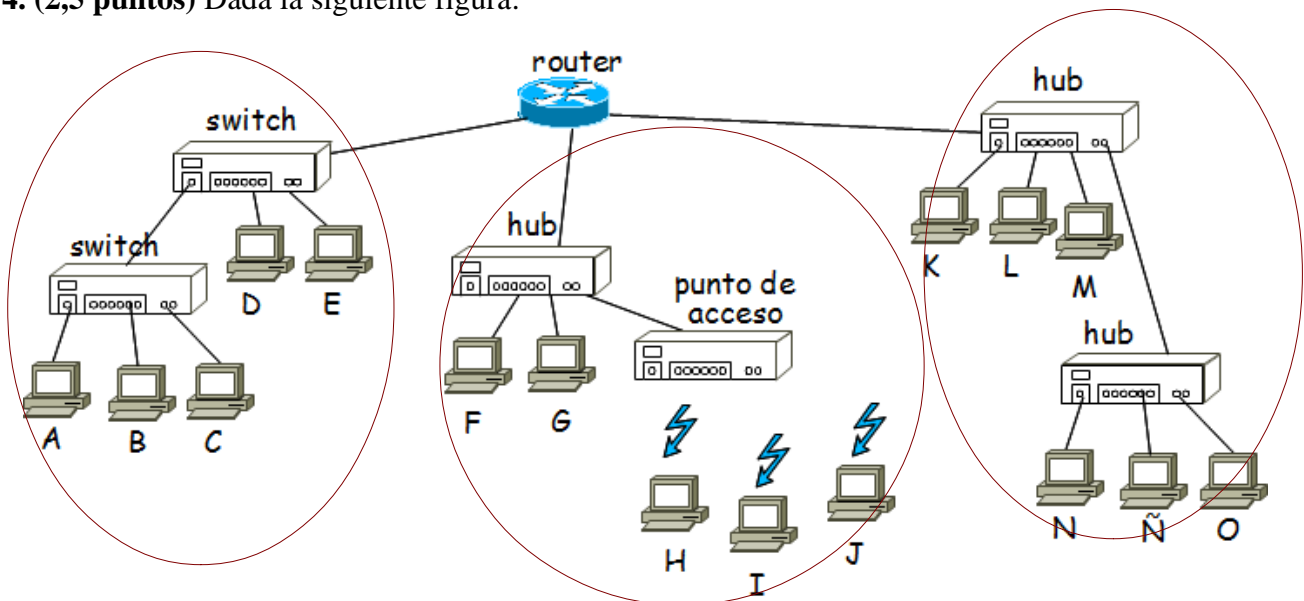
3. (0,5 puntos) La secuencia de bits siguiente, incluye los delimitadores de inicio y fin 0111110. Indica si se le ha aplicado correctamente la técnica de relleno de bit (bit stuffing). Razona tu respuesta. Secuencia: 0111110 01010111 11001010 11111011 0111110.

No se ha aplicado, ya que de haberse aplicado, considerando la marca de inicio y fin del enunciado, tras 4 bits seguidos a “uno” debería aparecer un bit a “cero” de relleno y no es así.

Aplicando la técnica la secuencia quedaría: 0111110 01010111 1**0**1001010 1111**0**1011 0111110

Apellidos, Nombre: _____
Grupo de matrícula: _____

4. (2,5 puntos) Dada la siguiente figura:



Se supone que las cachés ARP están vacías en todos los sistemas excepto en el computador “O” que dispone de los datos necesarios, que el router está correctamente configurado, que tras un periodo de funcionamiento los conmutadores conocen la ubicación de todas las máquinas, que las estaciones “H”, “I”, “J” están asociadas al punto de acceso y que las estaciones “H” y “J” no se ven entre sí. Contesta a las siguientes preguntas:

- Indica sobre la figura los dominios de difusión.
- ¿Puede el computador “K” transmitir un datagrama a “L” mientras “O” transmite otro a “Ñ”? ¿Por qué?

No, porque todas las máquinas implicadas pertenecen al mismo dominio de colisión, con lo que si dos o más transmiten al mismo tiempo colisionarían.

- Si el computador “E” inicia el envío de una trama a “G” e instantes después “D” inicia una transmisión dirigida a “F”, ¿existe la posibilidad de que se produzca una colisión? ¿Por qué?

No se produciría colisión, a pesar de que las dos máquinas destino estén conectadas a un hub, ya que el router reenviará por su enlace de salida hacia dicho hub las tramas de “E” y “D” una tras otra (cuando termine de transmitir una empezará con la siguiente, no las retransmitirá simultáneamente), con lo que no colisionarán.

- d) Indica completando la tabla siguiente la secuencia de tramas que se generarán para que el computador “O” envíe un datagrama al computador “H”. Indica de dichas tramas cuáles llegarán a la tarjeta de red de los computadores “K” y “J”.

Tipo trama	Cabecera de la trama				Direcciones IP relacionadas		Función	Llega K/J
	Dir. 1 / Dir. Dst.	Dir. 2 / Dir. Fte.	Dir. 3	Prot. en campo tipo	Dir. IP Fte.	Dir. IP Dst.		
802.3	Router	O	-	IP	IP-O	IP-H	Envío Datagrama	K
802.3	FF:FF..FF	Router	-	ARP	IP-Router	IP-H	Petición ARP	
802.11	FF:FF..FF	PA	Router	ARP	IP-Router	IP-H	Petición ARP	J
802.11	PA	H	Router	ARP	IP-H	IP-Router	Respuesta ARP	
802.3	Router	H	-	ARP	IP-H	IP-Router	Respuesta ARP	
802.3	H	Router	-	IP	IP-O	IP-H	Envío Datagrama	
802.11	H	PA	Router	IP	IP-O	IP-H	Envío Datagrama	J

5. (0,75 puntos) Por un canal de comunicaciones se ha recibido el siguiente paquete R = 11001001. Sabiendo que incluye un campo CRC y que el polinomio generador es $G=x^2 + 1$, determina si han ocurrido errores en la transmisión y, si es posible, la secuencia de datos original.

```

11001001 | 101
101
-----
 110
 101
-----
 111
 101
-----
 100
 101
-----
 0101
 101
-----
 000

```

Al realizar la comprobación (dividiendo la secuencia de datos + CRC entre el polinomio generador) obtenemos que el resto es cero, división exacta, con lo que no se detecta error.

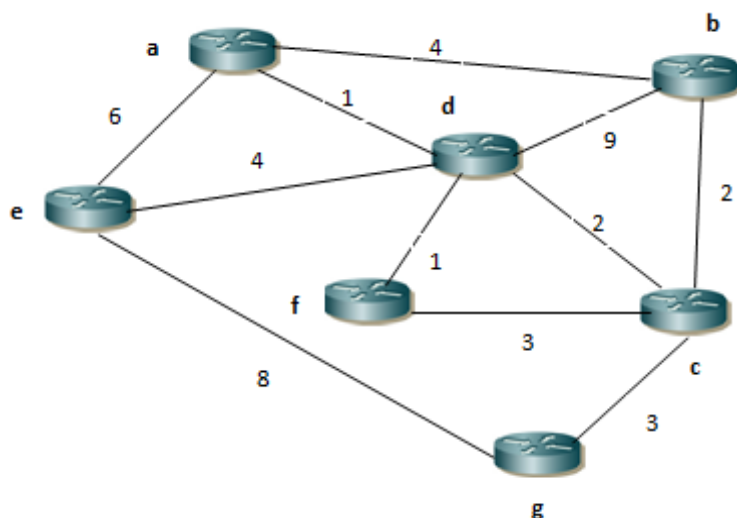
Así pues la secuencia original de datos la obtendremos al quitar a la secuencia recibida los bits correspondientes al CRC, que en este caso son los dos últimos bits (dado que el polinomio generador es de grado 2).

Secuencia de datos original: 110010.

2º Parcial de Redes - ETSIA - 5 de septiembre de 2011

Apellidos, Nombre: _____
 Grupo de matrícula: _____

6. (1,5 puntos) Considera la siguiente red. Aplicando el algoritmo de Dijkstra obtén la tabla de encaminamiento para el nodo “a”:



N'	D(b), p(b)	D(c), p(c)	D(d), p(d)	D(e), p(e)	D(f), p(f)	D(g), p(g)
a	4, a	∞	1, a	6, a	∞	∞
ad	4, a	3, d		5, d	2, d	∞
adf	4, a	3, d		5, d		∞
adfc	4, a			5, d		6, c
adfcb				5, d		6, c
adfcbe						6, c
adfcbeg						

Tabla encaminamiento nodo “A”:

Destino	Ruta	Coste
b	b	4
c	d	3
d	d	1
e	d	5
f	d	2
g	d	6

7. (0,5 puntos) Se ejecuta el programa Wireshark en el computador 158.42.181.10. Indica en cada caso qué filtro emplearías para capturar únicamente:

- a) el tráfico HTTP generado por dicho computador y destinado a www.upv.es

tcp port 80 and src host 158.42.181.10 and dst www.upv.es

- b) las peticiones DNS realizadas desde dicho computador

udp port 53 and src host 158.42.181.10

- c) las respuestas ARP de nuestra red

arp and not broadcast

- d) los mensajes enviados por los routers descubiertos al ejecutar la orden *traceroute* en dicho computador

icmp and dst host 158.42.181.10

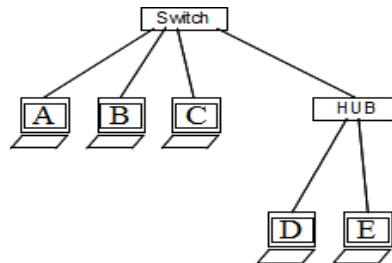
8. (0,5 puntos) Completa la siguiente tabla para indicar las diferencias entre el algoritmo de estado del enlace y el de vector de distancias.

Algoritmo	Estado del enlace	Vector de distancia
Se basa en información (global/parcial)	Global	Parcial
Intercambia paquetes de encaminamiento con (todos/solo vecinos)	Todos	Solo vecinos
Protocolo basado en él (RIP /OSPF)	OSPF	RIP
Contenido del paquete de encaminamiento	Distancia del nodo a cada uno de sus vecinos	Distancia del nodo a todos los demás nodos de la red

2º Parcial de Redes - ETSIA - 5 de septiembre de 2011

Apellidos, Nombre: _____
Grupo de matrícula: _____

9. (0,75 puntos) Explica en la red de la figura el proceso por el que el switch conoce la ubicación del computador “A”. ¿Qué hará el switch con las tramas destinadas al computador “A” antes de que conozca su ubicación?



Los conmutadores guardan la ubicación de las diferentes máquinas en una tabla de retransmisión, donde se almacena, para cada MAC destino, el puerto de salida que conduce a ella. Cuando se inicializa el conmutador, esta tabla de retransmisión está vacía. Conforme el conmutador va recibiendo tramas que tiene que reenviar a otros equipos, se guarda en la tabla de retransmisión la dirección fuente de la trama y el puerto de entrada. Así puede luego usar esa información para redirigir una trama hacia su destino. Este proceso de relleno de la tabla de retransmisión se conoce como proceso de aprendizaje.

Cuando un conmutador tiene que retransmitir una trama cuya MAC destino no tiene aun almacenada en la tabla de retransmisión, al no conocer con exactitud el puerto de salida a usar, reenvía la trama por todos los puertos de salida. Así se asegura que la trama llega a su destino.

10. (0,5 puntos) Se ejecuta en un ordenador la siguiente secuencia de órdenes:

- 1) `iptables -F INPUT`
- 2) `iptables -D INPUT -p tcp --dport 21 -j LOG`
- 3) `iptables -A INPUT -p tcp --dport 21 -j LOG`

¿Sobre qué tipo de paquetes actuaría la regla 3) (en el caso de que llegara a aplicarse) y qué tipo de acción provocaría? ¿Qué contendría la cadena INPUT después de ejecutarse las tres órdenes?

La regla 3 actuaría sobre los paquetes que se recibieran en el ordenador destinados al puerto 21 (puerto en el que habitualmente escuchan los servidores de FTP). Provocaría que se registrasen dichos paquetes en el registro de sucesos del sistema.

Como la primera de las órdenes provoca el borrado de todas las órdenes que contuviera la cadena INPUT (-F: flush), la segunda que intenta nuevamente borrar una orden no tendría consecuencias. Tras ejecutarse la tercera orden, que contiene la opción -A (Append), se añadiría a la cadena INPUT la regla que contiene esa orden destinada a provocar el registro de los paquetes que se ha indicado en el párrafo anterior.