

**TELEMATICA. 7 de Septiembre de 2005.**

**Dpto. de Comunicaciones. E.T.S.I. de Telecomunicación de Valencia.**

- Duración del examen: 2 horas.
- Para las cuestiones de test:
  - Responda en la hoja especial para su lectura óptica usando lápiz.
  - Las preguntas contestadas correctamente valen 0,2 puntos, las contestadas incorrectamente restan 0,067 y las no contestadas no puntúan.
  - Sólo hay una opción correcta por pregunta.
- Para las restantes cuestiones utilice sólo el espacio destinado a respuestas.
- Las respuestas deben realizarse con bolígrafo o pluma.
- Se invalidarán las respuestas que no cumplan los requisitos indicados.

**APELLIDOS:**

**NOMBRE:**

**TEST (4 puntos)**

1.- En el buffer de emisión de TCP de un host A se utilizan tres punteros: P1 indica el primer octeto enviado pendiente de reconocimiento, P2 es el último octeto enviado y P3 el último octeto que se puede enviar. Si en un momento dado P1=2156, P2=2460 y P3=3000 y el host A envía un segmento, ¿Cual será el número de secuencia de ese segmento?

- a) Número de secuencia = 2460
- b) Número de secuencia = 2156
- c) Número de secuencia = 2461
- d) Depende del tamaño máximo del segmento

2.- En el ejemplo anterior, ¿cuál es el último valor que envió el host remoto al host A en el campo *Window*?

- a) 541
- b) 540
- c) 844
- d) 845

3.- La dirección IPv4: 158.42.3.255, es de difusión si:

- a) Es una dirección clase A con algún tipo de subnetting
- b) Es una dirección clase B con algún tipo de subnetting
- c) Es una dirección clase C con algún tipo de subnetting
- d) Es una dirección clase Multicast

4.- Indique la afirmación correcta con respecto a la técnica de encaminamiento por inundación:

- a) Es interesante cuando se quiere alcanzar el destino con rapidez
- b) La sobrecarga de paquetes en la red es mínima, ya que no requiere intercambios de información de control entre nodos
- c) Es incompatible con otras técnicas de encaminamiento
- d) Es una técnica exclusivamente de difusión

5.- Respecto al algoritmo de encaminamiento distribuido del estado del enlace:

- a) Es suficiente con que cada nodo conozca el coste de los enlaces a sus nodos adyacentes
- b) Todos los nodos tienen que conocer todos los costes de todos los enlaces de la red
- c) Se ejecuta en un nodo central que calcula las tablas de todos los nodos y posteriormente envía a cada nodo su tabla correspondiente
- d) Las tablas que genera no son óptimas

- 6.- Control de la congestión en el nivel de red de la arquitectura TCP/IP:
- a) No se implementa por ser una red altamente fiable
  - b) Utiliza una técnica tipo Leaky Bucket
  - c) Utiliza una técnica tipo Token Bucket
  - d) Ninguna de las anteriores es cierta
- 7.- La cabecera de UDP consta de:
- a) 2 palabras de 32 bits
  - b) 3 palabras de 32 bits
  - c) 4 palabras de 32 bits
  - d) 5 palabras de 32 bits
- 8.- Respecto al intervalo de medida de Frame Relay indique qué afirmación es cierta:
- a) No afecta al número de tramas que se envían con el bit DE=0
  - b) Cuánto mayor sea el intervalo de medida mayor será el CIR asignado
  - c) Varía para cada trama transmitida
  - d) El tamaño de ráfaga permitido depende del valor de este parámetro
- 9.- Control de la congestión por Paquetes de Restricción (Choke Packets):
- a) Tras la recepción del primer paquete de restricción, vencido el primer temporizador y hasta que venza el segundo, la recepción en el Host de nuevos paquetes de restricción será ignorada a efectos de reducir la tasa de tráfico generada
  - b) Es una técnica híbrida entre Leaky Bucket y el descarte de paquetes
  - c) Si en un router en la última monitorización de un enlace se superó el valor de utilización umbral, no se realizarán más monitorizaciones hasta que no venza el primer temporizador
  - d) Ninguna de las anteriores es correcta

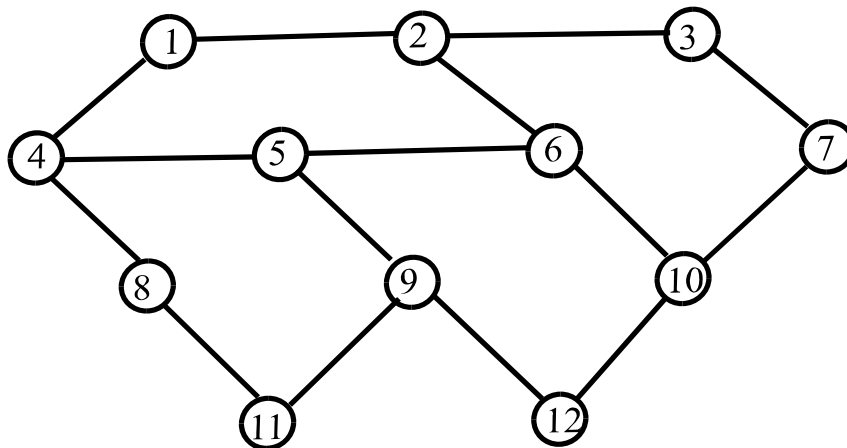


Figura 1

- 10.- Sea la malla de la figura 1. Considerando operativas unas tablas de encaminamiento por camino más corto óptimas, si hacemos una difusión (con la técnica de Spanning Tree Adaptativo ó Dinámico) desde el nodo 6, el número de copias generadas (veces que el paquete a difundir es transmitido por un enlace) es:
- a) 12
  - b) 15
  - c) 19
  - d) No se puede determinar, depende de cual sea el árbol

- 11.- Con respecto a las técnicas de control de encaminamiento aisladas:
- a) No existen tales técnicas
  - b) Generan una sobrecarga de tráfico de control excesiva, como sucede con la Inundación
  - c) Sólo se pueden implementar en redes IP cuando se va a utilizar el protocolo UDP
  - d) Ninguna de las anteriores es correcta
- 12.- El protocolo TCP:
- a) Es un protocolo con conexión no fiable
  - b) Sólo proporciona un servicio de transferencia fiable, mientras que si se quiere un servicio con conexión hay que recurrir a otros protocolos con conexión a 3 bandas
  - c) Los bits SYN y FIN nunca pueden estar activos en el mismo segmento
  - d) Los bits SYN y ACK nunca pueden estar activos en el mismo segmento
- 13.- Indique que arquitectura es correcta:
- a) Web (HTTP)/UDP/ICMP/IP/LAN (Ethernet)
  - b) Web (HTTP)/Frame Relay/IP/LAN(Ethernet)
  - c) Web (HTTP)/TCP/IP/LAN (Ethernet)/Frame Relay
  - d) Web (HTTP)/UDP/TCP/IP/LAN(Ethernet)
- 14.- Respecto al protocolo ARP:
- a) Es un protocolo auxiliar de IP que se utiliza únicamente en los routers
  - b) En las tablas ARP sólo aparecen entradas estáticas que se deben incluir de forma manual
  - c) Las tablas ARP asocian direcciones IP origen y destino de dos interfaces que pertenezcan a la misma red de área local
  - d) Los paquetes ARP request y ARP reply tienen el mismo formato
- 15.- Una de las diferencias entre el formato de los paquetes de IPv4 y de IPv6 es que:
- a) IPv6 utiliza dos palabras de 32 bits para cada una de las direcciones IP origen y destino mientras que IPv4 sólo utiliza una para cada dirección
  - b) IPv4 permite añadir opciones a la cabecera mientras que IPv6 no
  - c) En IPv6 desaparece el campo del checksum que aparecía en la cabecera de IPv4
  - d) Todas las respuestas anteriores son correctas
- 16.- El campo *window* de la cabecera de los segmentos TCP se utiliza:
- a) Para el control de flujo
  - b) Para el control de la congestión
  - c) Para el control de flujo y para el control de la congestión
  - d) Ninguna de las respuestas anteriores es correcta
- 17.- En el algoritmo de encaminamiento de estado del enlace:
- a) El bucle se repite tantas veces como nodos destino haya en la red
  - b) El bucle se repite hasta alcanzar el diámetro de la red
  - c) El resultado del algoritmo es la tabla de encaminamiento del nodo que lo ejecuta
  - d) La información necesaria para ejecutar el algoritmo procede únicamente de los nodos vecinos.
- 18.- Considerando la malla de la figura 1, el diámetro de la misma es:
- a) 11
  - b) 12
  - c) 10
  - d) No se puede determinar, depende de la técnica de encaminamiento

19.- Cuál de las siguientes afirmaciones respecto a los protocolos de transporte TCP y UDP es FALSA:

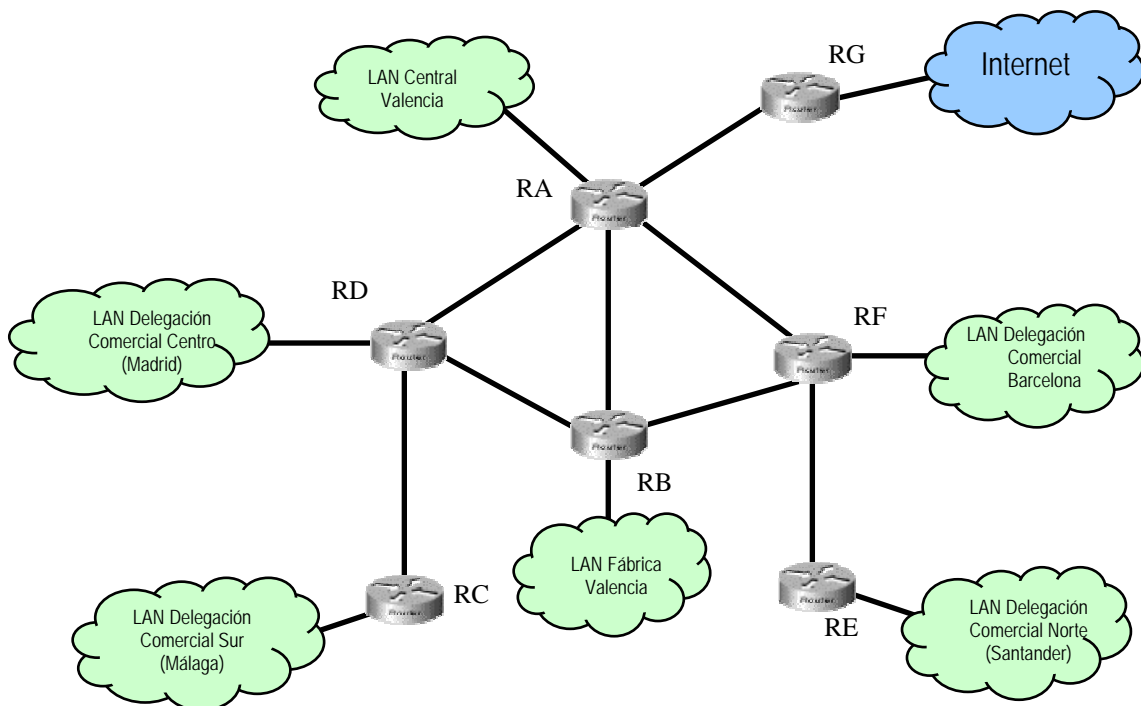
- a) En TCP se pueden establecer varias conexiones utilizando la misma dirección IP destino y el mismo puerto destino
- b) En UDP, al igual que en TCP, se transmiten flujos de datos no estructurados
- c) Tanto en TCP como en UDP el cálculo del checksum se realiza utilizando una pseudocabecera
- d) La cabecera de TCP tiene una longitud mayor que la de UDP

20.- Una red de conmutación de paquetes está formada por 3 routers colocados en serie y dos hosts conectados a cada uno de los routers de los extremos. Todos los enlaces de la red son de R bps. Un host envía al host remoto un paquete de longitud L. Suponiendo despreciables todos los retardos excepto el de transmisión, ¿cuál será el retardo que sufrirá dicho paquete hasta llegar al otro extremo?

- a) 3L/R  
b) 4L/R  
c) L/3R  
d) L/4R

**CUESTIONES Y PROBLEMAS (6 puntos)**

1.- En la figura siguiente se representa la solución de la red de comunicación de datos de una empresa valenciana.



Dicha empresa tiene asignada la dirección de red de clase C 194.28.37.0. En cada una de las redes de área local de la empresa se necesitan asignar direcciones IP a 25 interfaces para lo cual es necesario dividir el rango de direcciones disponible en subredes.

Asigne una **dirección de subred** a cada una de las redes de área local que forman la empresa, así como a los enlaces que conectan los routers que aparecen en la figura, indicando la **máscara** y la **dirección de broadcast** para cada una de las subredes.

**Nota:** se consideran válidas las subredes especificadas por el campo subred todo a ceros o todo a unos (subnet-zero)

Se necesitan 6 subredes para asignar 25 direcciones IP en cada una y 8 direcciones de subred para 2 interfaces cada una:

Enlaces (8 subredes de 2 direcciones):

Máscara: 255.255.255.252

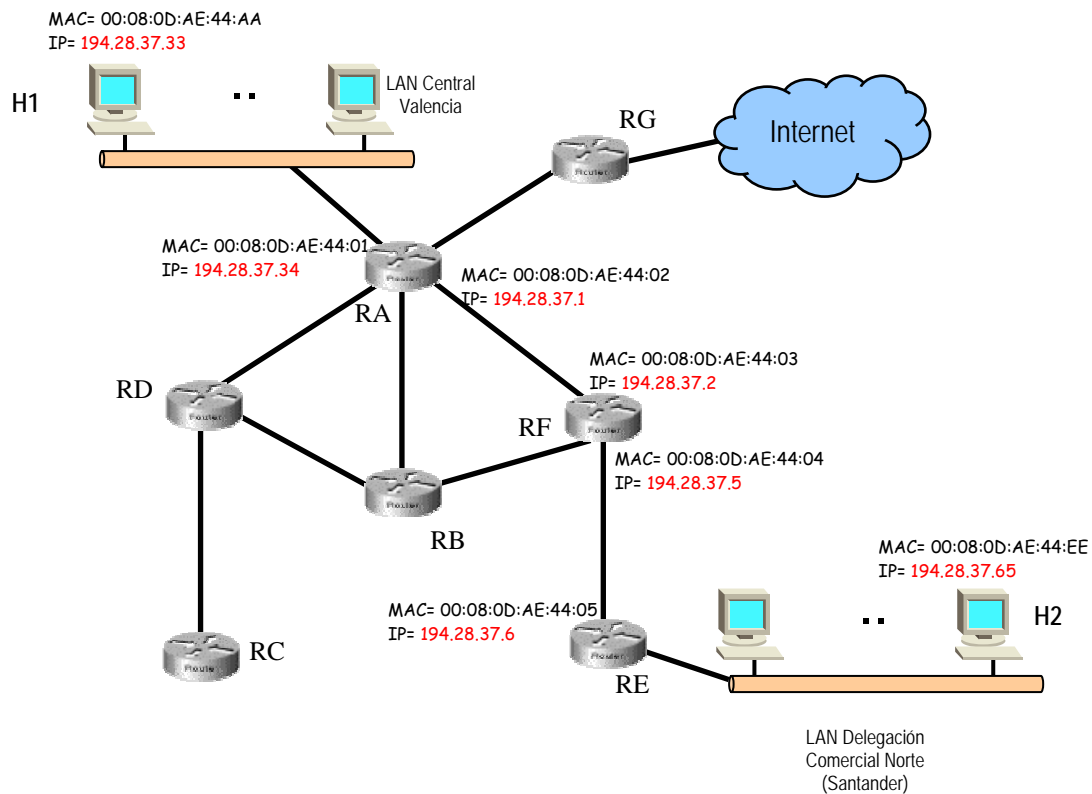
| Dirección subred | Dirección broadcast |
|------------------|---------------------|
| 194.28.37.0      | 194.28.37.3         |
| 194.28.37.4      | 194.28.37.7         |
| 194.28.37.8      | 194.28.37.11        |
| 194.28.37.12     | 194.28.37.15        |
| 194.28.37.16     | 197.28.37.19        |
| 194.28.37.20     | 194.28.37.23        |
| 194.28.37.24     | 194.28.37.27        |
| 194.28.37.28     | 194.28.37.31        |

Redes de área local (6 subredes de 25 direcciones)

Máscara: 255.255.255.224

| Dirección subred | Dirección broadcast |
|------------------|---------------------|
| 194.28.37.32     | 194.28.37.63        |
| 194.28.37.64     | 194.28.37.95        |
| 194.28.37.96     | 194.28.37.127       |
| 194.28.37.128    | 194.28.37.159       |
| 194.28.37.160    | 197.28.37.191       |
| 194.28.37.192    | 194.28.37.223       |

Una vez dividido el rango de direcciones, asigne una dirección IP a las interfaces de red señaladas en la siguiente figura:



(2 puntos)

2.- A partir de la figura del problema anterior, considere para este problema solamente la malla constituida por los routers RA, RB, RC y RD y los enlaces que los unen. Considere que en esta malla opera la técnica de control de encaminamiento del tipo Vector Distancia con horizonte dividido y retorno envenenado.

Indique la evolución de las tablas de encaminamiento de los nodos desde el instante inicial hasta la convergencia a las decisiones óptimas.

Considere una métrica en saltos (coste 1 en todos los enlaces), así como que los vectores distancia transmitidos llegan simultáneamente a los nodos.

**\* Solución en el fichero prob2\_sept05.pdf**

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for a drawing or a detailed answer.

(2 puntos)

3.- Se dispone de un token bucket con una capacidad de 10 Mbits. Los tokens se generan a razón de 20 Mb/s y la velocidad de ráfaga del token bucket es de 200Mb/s. Con objeto de suavizar el tráfico se coloca a la salida del token bucket un leaky bucket cuya velocidad de salida es 50 Mb/s y la capacidad del buffer es de 10 Mbits. En un momento dado llega una ráfaga de 10 Mbits a la entrada del token bucket. ¿Cuánto tiempo tarda en transmitirse la ráfaga en cada uno de los casos siguientes?

- a) El token bucket está vacío (no tiene créditos disponibles cuando llega la ráfaga)
- b) El token bucket está a la mitad de su capacidad
- c) El token bucket está lleno

a) En este caso, toda la ráfaga se transmite a la velocidad de generación de los tokens, 20 Mb/s:

$$t = 10 \text{ Mbits} / 20 \text{ Mb/s} = 0,5 \text{ s}$$

b) Si el token bucket está a la mitad de su capacidad, primero hay que calcular durante cuanto tiempo se transmite a la velocidad de ráfaga (200 Mb/s):

$$200 \text{ Mb/s} * t = 5 \text{ Mbits} + 20 \text{ Mb/s} * t \quad \Rightarrow \quad t = 0,02778 \text{ s} \sim 27,78 \text{ ms}$$

$$\text{Bits que salen del token bucket a } 200 \text{ Mb/s} = 200 \text{ Mb/s} * 0,02778 \text{ s} = 5,556 \text{ Mbits}$$

La salida del token bucket está conectada a la entrada del leaky bucket, por lo que la ráfaga pasará directamente al buffer del leaky bucket y saldrá a 50 Mb/s. Sin embargo, hay que tener en cuenta que mientras sale esta ráfaga, el buffer del leaky bucket se sigue llenando a razón de 20 Mb/s. Por lo tanto, hasta que se vacíe el buffer del leaky bucket se transmitirá a 50 Mb/s, es decir, hasta que se consuman los 5,556 Mbits de la ráfaga más los que se han seguido transmitiendo a 20 Mb/s:

$$50 \text{ Mb/s} * t = 5,556 \text{ Mbits} + (t - 0,02778 \text{ s}) * 20 \text{ Mb/s} \quad \Rightarrow \quad t = 0,16668 \text{ s}$$

En total, los bits transmitidos a 50 Mb/s son:

$$50 \text{ Mb/s} * 0,16668 \text{ s} = 8,334 \text{ Mbits}$$

El resto,  $10 \text{ Mbits} - 8,334 \text{ Mbits} = 1,666 \text{ Mbits}$ , se transmitirán a 20 Mb/s:

$$t = 1,666 \text{ Mbits} / 20 \text{ Mb/s} = 0,0833 \text{ s}$$

El tiempo total que tarda en transmitirse la ráfaga es:

$$t = 0,16668 \text{ s} + 0,0833 \text{ s} = 0,24998 \text{ s} \sim 250 \text{ ms}$$

c) Si el token bucket está lleno de créditos, la velocidad de salida será la del leaky bucket, 50 Mb/s:

$$t = 10 \text{ Mbits} / 50 \text{ Mb/s} = 0,2 \text{ s}$$

(2 puntos)