

Examen de Arquitectura de Redes Sistemas y Servicios (Teoría)
3º Ingeniería de Telecomunicación
Mayo 2011

Test previo: Duración: 0.5 horas. Se permiten libros y apuntes.

Pregunta 1 ¿En qué paradigma de conmutación la información se envía en paquetes tras un proceso de señalización entre el usuario y la red?

- a) Conmutación de Circuitos Virtuales
- b) Conmutación de Circuitos
- c) Conmutación de Datagramas

Pregunta 2 Cuanto mayor es el número de bytes de un paquete...

- a) Mayor es su tiempo de transmisión
- b) Mayor es el tiempo de propagación de la señal en un enlace

Pregunta 3 Por un enlace directo a 50 Megabits por segundo entre dos equipos de red se envía un paquete de 1200 Bytes. La longitud del cable es de 90 Km. Si transcurren $600 \mu s$ entre que empieza a enviarse y termina de recibirse completamente en el otro extremo entonces la velocidad de propagación en el medio es de aproximadamente...

- a) 220.000 Km/s
- b) 150.000 Km/s
- c) 250.000 Km/s

Pregunta 4 Un enlace serie emplea una velocidad de transmisión de 2 Mbps. Si los paquetes que se envían por el mismo deben tener un tamaño entre 40 y 2000 bytes, el máximo número de paquetes por segundo que podría recibir un interfaz de este tipo es de aproximadamente

- a) 6.200 paquetes/s
- b) 122 paquetes/s
- c) 125 paquetes/s
- d) 50.000 paquetes/s

Pregunta 5 ¿Qué indica el campo `EtherType` de una trama Ethernet?

- a) El protocolo encapsulado en el campo de datos
- b) El tipo de nivel físico empleado (par de cobre, fibra óptica, etc)
- c) En general el nivel físico empleado (Ethernet 10Mbps sobre par de cobre, Ethernet 100Mbps sobre par de cobre, Ethernet 100Mbps sobre fibra óptica, Ethernet 10Mbps sobre coaxial fino, etc)
- d) El método de cálculo del CRC
- e) El tamaño de la PDU encapsulada en el campo de datos

Pregunta 6 : El acceso al medio resuelve el problema de...

- a) dirigir los paquetes enviados en una red de área local hacia el destino correcto
- b) enviar correctamente tramas en un enlace punto a punto
- c) repartir un medio de broadcast entre las estaciones que quieren transmitir
- d) aumentar la velocidad de transmisión en una red de área local

Pregunta 7 : ¿Cuales de estos son protocolos de acceso al medio?

- a) IP
- b) ALOHA
- c) TCP
- d) CSMA/CA

Pregunta 8 : Los protocolos de enrutamiento en Internet de tipo distance-vector se basan en el algoritmo...

- a) de inundación
- b) de Bellman-Ford
- c) de Dijkstra
- d) de link-state

Pregunta 9 : Los protocolos de enrutamiento en Internet de tipo link-state consisten en...

- a) calcular con el algoritmo de Bellman-Ford las tablas de rutas en cada nodo
- b) que un administrador configure las tablas de rutas a mano
- c) que cada nodo envíe sus vecinos al resto por inundación y que cada nodo use el algoritmo de Dijkstra para calcular las rutas a los demás
- d) que los paquetes se reenvíen a todos los vecinos y al final acabara llegando

Pregunta 10 : Si utilizamos TCP para transferir un fichero muy grande entre dos máquinas unidas por un canal de velocidad 10Mbps y $RTT=80ms$. Si TCP utiliza una ventana de 32kB. La máxima velocidad de transferencia que podemos conseguir en una conexión TCP es

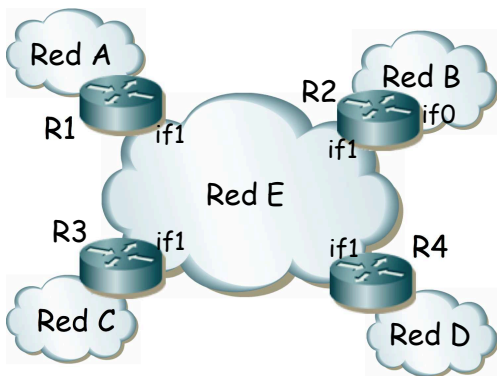
- a) 10 Mbps
- b) 3.2 Mbps
- c) 3.2 MBps
- d) 10 MBps
- e) 400 kbps
- f) 400 kBps

Examen de Arquitectura de Redes Sistemas y Servicios (Teoría)
3º Ingeniería de Telecomunicación
Junio 2010

Duración: 2 horas. Se permiten libros y apuntes.

Problema 1 (1 pto)

Supongamos una empresa con la topología de red representada en la figura 1. La Red A emplea el rango de direcciones 192.168.0.0/24, la Red B 192.168.2.128/25, la Red C 192.168.4.0/28, la Red D 192.168.3.0/24 y la Red E 192.168.17.128/25. Los hosts de cada LAN tienen configurada una ruta por defecto en la que el siguiente salto es la dirección IP del interfaz del router en su red. Los interfaces de los routers se llaman if0 e if1, donde en todos ellos if1 es el interfaz en la Red E. Las tablas de rutas de cada router se indican a continuación. En ellas, cuando el router tiene un interfaz en una red se indica con el nombre del interfaz entre paréntesis. Si se menciona un interfaz asociado a un router y a "IP" (por ejemplo IPRxify) significa "la dirección IP configurada en el interfaz ify del router Rx".



R1:		R3:	
Destino	Next	Destino	Next
192.168.0.0/24	(if0)	192.168.4.0/28	(if0)
192.168.17.128/25	(if1)	192.168.17.128/25	(if1)
0.0.0.0/0	IPR3if1	192.168.2.0/23	IPR2if1
		192.168.0.0/16	IPR1if1

R2:		R4:	
Destino	Next	Destino	Next
192.168.2.128/25	(if0)	192.168.3.0/24	(if0)
192.168.17.128/25	(if1)	192.168.17.128/25	(if1)
192.168.3.0/24	IPR4if1	0.0.0.0/0	IPR3if1
192.168.0.0/28	IPR1if1	192.168.0.0/20	IPR2if1
		192.168.0.0/16	IPR1if1

Figura 1: Red del problema

A) El host con interfaz de dirección IP 192.168.0.67, localizado en la Red A envía un paquete ICMP de tipo ECHO REQUEST dirigido al interfaz con dirección IP 192.168.3.25, que se encuentra en la Red D. Indique el camino que seguirá dicho paquete hasta el final de su recorrido y qué tipo de paquete se generará en respuesta al mismo. El TTL del paquete IP enviado vale 32. (0.2 ptos)

B) El host con interfaz de dirección IP 192.168.3.25 envía un paquete ICMP de tipo ECHO REQUEST dirigido al interfaz con dirección IP 192.168.0.67. Indique el camino que seguirá dicho paquete hasta el final de su recorrido y qué tipo de paquete se generará en respuesta al mismo. El TTL del paquete IP enviado vale 32. (0.2 pts)

C) La Red E es una LAN Ethernet con la topología de la figura 2 (switches y hubs). Responda a las siguientes cuestiones. Todas puntúan 0.2 puntos. Una pregunta en blanco o con respuesta incorrecta resta 0.2 puntos. No se puede sacar menos de 0 en este apartado (0.6 pts)

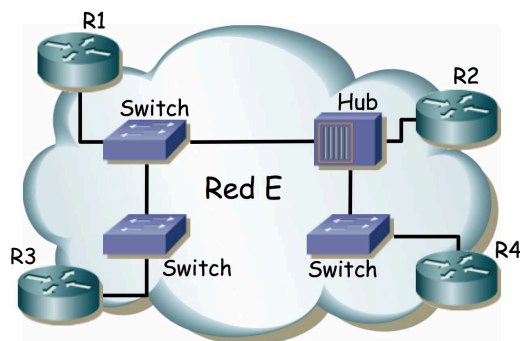


Figura 2: Red del problema

C.1: En esa Red E pueden coexistir enlaces trabajando a diferentes velocidades (10Mbps, 100Mbps, 1Gbps...)

- a) correcto
- b) falso

C.2: Si la Red A es también una LAN Ethernet entonces la Red D debe serlo también para que los paquetes IP puedan llegar desde equipos de la Red A a equipos de la Red D

- a) correcto
- b) falso

C.3: Un paquete IP enviado desde la Red A dirigido a una dirección IP de la Red B, para alcanzar al equipo destino debe tener al menos TTL de valor...

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5
- f) más de 6

Problema 2 (0.5 pts)

Figura 3: Red del problema

Una empresa tiene repartidos a sus trabajadores en tres edificios. Posee una centralita telefónica en cada uno, interconectadas como se muestra en la figura 3. Se espera que los usuarios hagan muy pocas llamadas de un edificio a otro y se dispone de solo 5 líneas entre el edificio central (número 2) y el edificio 1, así como otras 5 con el edificio 3. Llamaremos A_{ij} a la intensidad de tráfico en la hora cargada para llamadas originadas en usuarios del edificio i dirigidas a usuarios del edificio j . Indique cómo calcular la probabilidad de que una llamada del edificio 1 al 3 no pueda ser cursada.

Problema 3 (0.6 pts)

Una organización tiene 7 sedes en 5 ciudades. La red de cada sede esta conectada a la red exterior a través de un router. Designaremos a cada sede y a su router exterior con las letras A a G. Las sedes están interconectadas mediante una malla de enlaces de red privada virtual contratados a un operador de telecomunicaciones. Se han contratado diferentes enlaces de 4Mbps y 10Mbps. Estos enlaces cursan el tráfico que se envía entre las sedes de la multinacional de forma segura cifrando todos los datos antes de enviarlos. Los routers de salida también tienen conexión al resto de internet para el tráfico que se intercambie con el resto de destinos fuera de la organización. Los enlaces contratados entre las sedes se monitorizan continuamente midiendo el retardo de entrega de los paquetes entre nodos de la organización. En la figura 4 se muestra la topología de la red y las características de los enlaces.

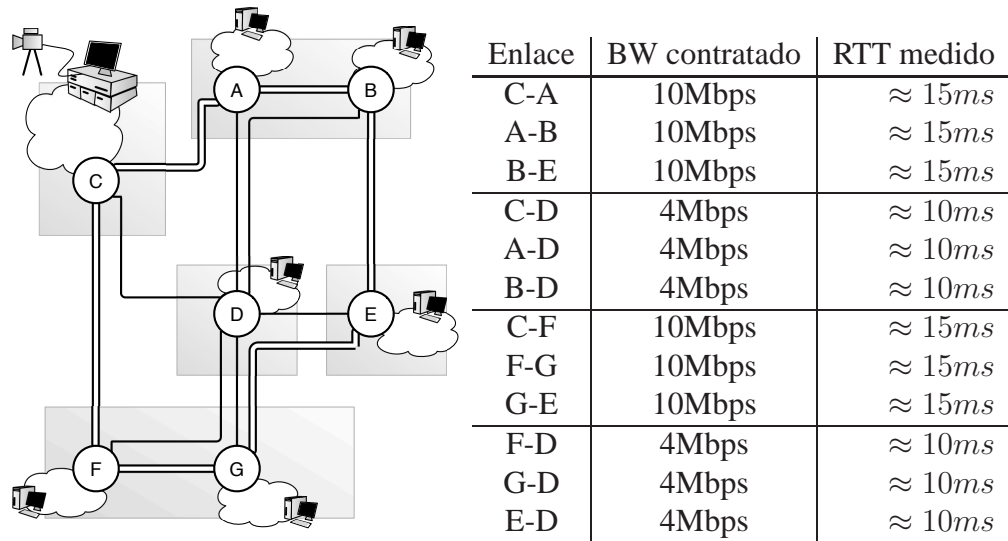


Figura 4: Red del problema

Para organizar el enrutamiento del tráfico interno de la organización se utiliza un algoritmo distance-vector que corre en cada uno de los routers exteriores. El protocolo es simple y solo propaga información cada 30 segundos, no utiliza ningún tipo de triggered updates. Se pretende que se utilicen principalmente los enlaces de 10Mbps por lo que se considerarán estos con peso 1 y los de menor ancho de banda 4Mbps como peso 2. Suponiendo que se pone a funcionar en todos los nodos en el mismo momento indique razonadamente

a) ¿Cuanto tardará cada uno de los routers exteriores en tener rutas para todos los destinos? Suponga que en el instante en que se pone a funcionar se hace la primera propagación de información.

b) ¿Cuanto tiempo tardara la red en converger a las mejores rutas para todos los destinos?

Problema 4 (0.9 ptos) Una vez funcionando la red se pretende retransmitir un evento que tendrá lugar en la sede C al resto de las sedes para que pueda proyectarse en pantallas en cada sede de cada ciudad. Se planea emitir el evento en directo y se usará un protocolo de envío de vídeo sobre TCP. Desde cada una de las sedes se realizará una única conexión para descargar el vídeo y reproducirlo conforme llega. La aplicación utilizará la mejor configuración posible de TCP con ventana de 64kB y MTU de 1460. El video se estará generando en directo por lo que nunca puede transmitirse más rápido de la velocidad a la que se genera a la que llamaremos V Mbps. Esta velocidad de generación del video esta determinada por la calidad del video que generemos. Queremos saber cual es la máxima calidad de vídeo (y por tanto V) que tiene sentido utilizar. Explique razonadamente

a) ¿Cual es la máxima velocidad de vídeo que puede enviarse mediante este programa desde C hasta la sede E ?

b) Durante el evento se estará transmitiendo simultáneamente desde C al resto de sedes. ¿Cual es la máxima velocidad de vídeo que podemos usar asegurándonos que puede llegar correctamente a todas las sedes?

c) Para mejorar la respuesta de TCP se plantea cambiar el enrutamiento para que prefiera los enlaces de menos retardo. ¿Como cambiaría la respuesta anterior si en el enrutamiento utilizáramos pesos proporcionales al RTT para penalizar los enlaces con mucho retardo en lugar de los enlaces con poco ancho de banda?