

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios

Examen ordinario, curso 2024-2025

CUESTIONARIO (25%)

En el siguiente cuestionario tiene siempre un hueco para añadir cualquier consideración que le haya llevado a elegir esa respuesta, de forma que si cree que la pregunta o las opciones eran ambiguas pueda explicar brevemente su razonamiento. Todas las preguntas valen 1.25% de la nota final. En las preguntas tipo test **se deben marcar todas las respuestas correctas y ninguna de las incorrectas** (debe entender una pregunta que diga algo como “¿cuál?” como “¿cuál o cuáles?”). Una respuesta incorrecta puntúa 0 y es cualquiera en la que se haya dejado de marcar alguna respuesta correcta o se haya marcado alguna incorrecta. Una respuesta en blanco puntúa 0.

1) *¿Un conmutador de nivel 3 necesita implementar el nivel 2 en su pila de protocolos?*

- ☐ Sí
- ☐ No
- ☐ Solo si tiene más de un interfaz

2) *Indique cuál o cuáles de los siguientes niveles de la pila de protocolos OSI se implementan fuera de las aplicaciones en la arquitectura TCP/IP; es decir, se implementan en el sistema operativo o en el propio interfaz de red.*

- ☐ El nivel de red
- ☐ El nivel de transporte
- ☐ El nivel de sesión
- ☐ El nivel de presentación
- ☐ El nivel de enlace
- ☐ Ninguno de los anteriores

3) *Los protocolos especifican*

- ☐ El sistema operativo que deben emplear los conmutadores
- ☐ El formato de los mensajes
- ☐ El sistema operativo que deben emplear los hosts
- ☐ Las acciones a llevar a cabo ante ciertos mensajes o ciertos eventos
- ☐ Ninguna de las anteriores respuestas es correcta

4) *En una arquitectura de protocolos en la que el nivel 1 es el nivel físico*

- ☐ La PDU del nivel N contiene en sus datos a la PDU del nivel N-1
- ☐ El formato de las PDUs de un nivel viene determinado por el protocolo que emplea ese nivel
- ☐ Normalmente las PDUs del nivel N son de menor tamaño que las del nivel N+1 porque incluyen una cabecera menos
- ☐ Un nivel N puede utilizar un servicio ofrecido por el nivel N+1
- ☐ Ninguna de las anteriores respuestas es correcta

5) *Para paquetes de un tamaño L, si aumentamos la velocidad de transmisión de un enlace físico*

- ☐ Aumenta su retardo de transmisión
- ☐ Su retardo de propagación cambia
- ☐ Aumenta su retardo de propagación
- ☐ El tamaño de los paquetes disminuye
- ☐ El tamaño de los paquetes aumenta
- ☐ Disminuye su retardo de transmisión
- ☐ Ninguna de las anteriores respuestas es correcta

Nombre y apellidos: _____

6) El protocolo de control de acceso al medio empleado en Ethernet

- Permite que los hosts que emplean el mismo medio compartido arbitren el uso del mismo
- Se implementa en el subnivel MAC
- Emplea detección de portadora
- Se implementa en el subnivel LLC
- Se implementa en el nivel de enlace
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es correcta

7) Cuando un conmutador Ethernet recibe por un puerto una trama con dirección MAC origen A y dirección MAC destino B...

- Si B=FF:FF:FF:FF:FF:FF reenvía esa trama por todos los puertos menos por aquel por el cual la recibió
- Si B es distinto de FF:FF:FF:FF:FF:FF nunca hará inundación de la trama
- Si B=FF:FF:FF:FF:FF:FF reenvía esa trama por todos los puertos, incluido aquel por el cual la recibió
- Modifica la base de datos de filtrado para incluir la dirección B haciendo referencia al puerto por el que va a enviar la trama
- Si ya tiene en la base de datos de filtrado la dirección A descarta siempre la trama
- Modifica la base de datos de filtrado para incluir la dirección A haciendo referencia al puerto por el que ha recibido la trama
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es correcta

8) En un circuito virtual en una red ATM

- Los paquetes son entregados en el extremo final del circuito en el mismo orden en que se enviaron desde el origen
- Todos los paquetes se entregan en el extremo final del circuito, es decir, la red es fiable
- Todos los paquetes son del mismo tamaño
- Ninguna de las anteriores es correcta

9) Una trama 802.11

- Contiene 3 valores de dirección MAC en la cabecera cuando se envía desde un terminal inalámbrico al punto de acceso de la wireless LAN
- Contiene una trama 802.3
- Tiene en la cabecera direcciones de interfaces que son de 48 bits
- En una wireless LAN en modo ad-hoc la comunicación entre estaciones inalámbricas es siempre a través de un punto de acceso
- Ninguna de las anteriores es correcta

10) Indique las afirmaciones correctas

- T1, T3, T4, son los flujos PDH estándar empleados en Europa
- La velocidad de transmisión de un E1 es de 2048Kb/s
- PDH es una tecnología de conmutación de paquetes
- Los conmutadores de la jerarquía PDH están perfectamente sincronizados entre ellos
- Ninguna de las anteriores es correcta

11) Si tenemos 30 dispositivos en un canal inalámbrico de 10Mb/s, cada uno genera 5 paquetes por segundo y cada paquete ocupa el canal durante 3ms, ¿cuál es la carga total que están generando (medida en Erlangs)?

- 0.36 Erlangs
- 0.45 Erlangs
- 3.6 Erlangs
- 4.5 Erlangs
- 360 Erlangs
- Ninguna de las anteriores

Nombre y apellidos: _____

12) *¿Cuál de los siguientes escenarios representa más carga en Erlangs?*

- 10 paquetes por segundo de 500 bytes en un transmisor de 1Gb/s
- 10 paquetes por segundo de 100 bytes en un transmisor de 64kb/s
- 100 paquetes por segundo de 1000 bytes en un transmisor de 1Gb/s
- 100 paquetes por segundo de 1000 bytes en un transmisor de 50Mb/s

13) *¿Qué hace el protocolo ALOHA si tiene que enviar una trama y el canal está ocupado por un envío de otra estación?*

- La envía sin mirar si está ocupado o no y habrá una colisión
- Envía un mensaje al otro emisor para pedirle el turno antes de enviar la trama
- Espera un tiempo aleatorio y lo vuelve a intentar a ver si el medio está libre
- Espera a que acabe el envío en curso y lo envía a continuación

14) *¿Pueden ocurrir colisiones en un canal en el que se use CSMA?*

- No, porque por construcción de CSMA no pueden producirse nunca colisiones
- Si, porque CSMA evita algunas colisiones pero no puede evitar todas
- Si, pero solo si hay algunas estaciones que no utilizan CSMA bien
- No, porque CSMA mira antes de enviar así que evita las colisiones

15) *La distribución Exponencial sirve para modelar*

- el tiempo entre dos llamadas consecutivas de una población de usuarios
- la probabilidad de bloqueo dada por la Erlang B cuando hay 1 sola línea disponible
- la duración de las llamadas de un usuario
- el número de llamadas por unidad de tiempo que intenta hacer una población de usuarios
- la duración de las llamadas de una población de usuarios
- Ninguna de las anteriores es correcta

16) *El tráfico de desbordamiento de un enlace troncal del servicio telefónico sigue un proceso de Poisson*

- Verdadero
- Falso

17) *Si se aumenta al doble el número de usuarios que hacen llamadas por un enlace troncal, a la vez que se reduce a la mitad el número medio de llamadas por unidad de tiempo que hace cada uno y se duplica la duración media de sus llamadas, entonces la probabilidad de bloqueo en el enlace*

- se mantiene igual
- aumenta
- disminuye

18) *Seleccione las afirmaciones correctas sobre la Erlang-B*

- La Erlang-B da como resultado un valor entre 0 y 1
- La Erlang-B tiene un solo argumento
- La Erlang-B estima el número de llegadas de llamadas en un intervalo de tiempo cuando el proceso de llegadas es de Poisson
- La Erlang-B tiene dos parámetros y ambos deben ser números enteros
- Manteniendo el valor de intensidad de tráfico aumenta el resultado de la Erlang-B si aumentamos el número de canales/servidores
- Ninguna afirmación es correcta

Nombre y apellidos: _____

19) *¿A quién llegan los LSPs que envían los nodos que usan link-state?*

- A todos los routers de la red
- Solo a los routers vecinos
- En los nodos que usan link-state no se envían LSPs, los routers calculan los caminos sin información
- En los nodos que usan link-state no se envían LSPs, se envía el vector de distancias
- Ninguna de las anteriores es correcta

20) *En un protocolo stop-and-wait ¿cuál de los siguientes casos transferirá información más rápido? (suponiendo que se pierden muy pocos paquetes)*

- Usar paquetes de 500 bytes en un canal de RTT 20ms
- Usar paquetes de 3000 bytes en un canal de RTT 200ms
- Usar paquetes de 1000 bytes en un canal de RTT 100ms
- Usar paquetes de 2000 bytes en un canal de RTT 100ms

PROBLEMAS (50%)

Problema 1 (20%)

En la Figura 1 se muestra una LAN Ethernet. Los equipos S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 y S8 son conmutadores Ethernet. El equipo AP es un punto de acceso inalámbrico 802.11g. PC5 es un terminal inalámbrico asociado al punto de acceso AP.

Comenzando con las bases de filtrado de los conmutadores vacías se producen los siguientes envíos:

1. $T=0$: PC2 envía una trama Ethernet dirigida a la dirección MAC de PC1
2. $T=1s$: PC1 envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC2
3. $T=10s$: PC4 envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC3
4. $T=12s$: PC3 envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC4
5. $T=20s$: PC1 envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC4
6. $T=25s$: PC5 envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC1

a) Indique qué enlaces atraviesa cada trama. Como nomenclatura llame al enlace entre S_x y S_y como " S_x-S_y ". No importa el sentido en que circule la trama (puntos: 5%).

b) Describa el contenido de la base de datos de filtrado del conmutador S4 en el instante $T=30$ (puntos: 5%).

c) Si todos los enlaces son FastEthernet y la trama Ethernet enviada en el suceso 2 (de PC1 a PC2) contiene 1000 bytes de datos y encapsulado sin LLC calcule (y explique el cálculo) el tiempo que tarda esa trama en llegar a PC2. Todos los enlaces son de 100m salvo el enlace entre S2 y S4 que es de 30 km. Suponga una velocidad de propagación en todos los medios de 200000 km/s (puntos: 10%).

Justifique las hipótesis extra que necesite añadir.

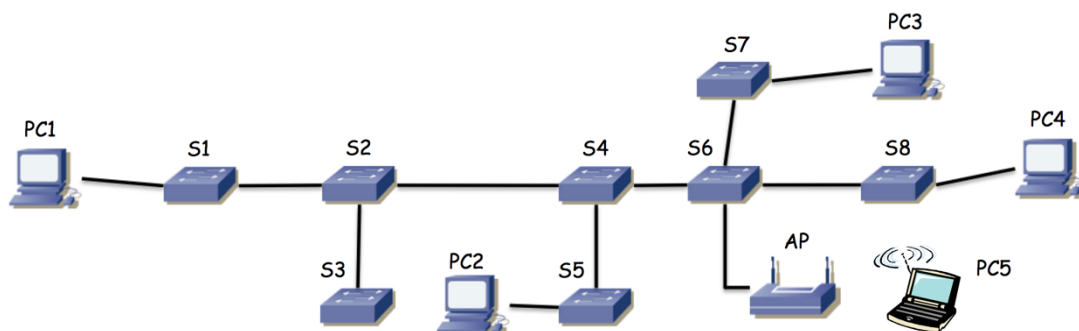


Figura 1 - Problema 1

Problema 2 (10%)

Una empresa tiene repartidos a sus trabajadores en tres edificios A, B y C. Posee una centralita en cada uno, un enlace entre la centralita del edificio A y el edificio C y otro entre la centralita del edificio B y también el edificio C. Se espera que los usuarios hagan muy pocas llamadas entre el edificio A y el B, todas son desde los edificios A y B hacia los usuarios del edificio C. Se dispone de 5 líneas en el enlace entre A y C. En la hora cargada las llamadas de usuarios del edificio A al C representan una intensidad de tráfico de 1.3 Erlangs y las de los usuarios del edificio B al C una intensidad de 0.9 Erlangs.

a) Suponiendo que la duración de todas las llamadas es en media de 10 minutos calcule la cantidad media de llamadas que se están haciendo hacia usuarios del edificio C en una jornada de trabajo de 8h (puntos: 5%).

b) Explique el cálculo que llevaría a cabo para decidir la cantidad mínima de canales que necesitaría en el enlace entre el edificio B y el C para tener una probabilidad de bloqueo de menos del 2% y con ello cuál sería la duración media acumulada de todas las llamadas que se establecen en una jornada de 8h (puntos: 5%).

Problema 3 (10%)

En emplea el algoritmo de Dijkstra para calcular un árbol de coste mínimo con raíz en el nodo D de la topología de la Figura 2. En un punto del cálculo en el árbol se han introducido ya los nodos B, C, D, E y F.

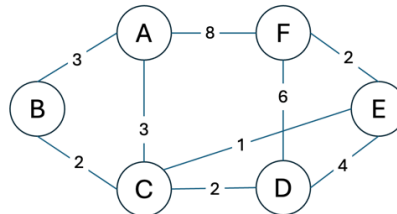


Figura 2 - Topología del problema 3

- a) Indique qué enlaces se habrán añadido al árbol al añadir esos nodos y cuáles ya nunca se añadirán (puntos: 5%).
- b) En el siguiente paso se añade el nodo A. Explique qué enlace se añade con él y por qué (puntos: 5%).

Problema 4 (10%)

Dos ordenadores se comunican empleando un protocolo de transporte fiable que implementa la técnica de Stop&Wait. Los paquetes de datos transportan 2000 bytes de nivel de aplicación. Las confirmaciones no llevan datos.

- a) ¿Cuál puede ser el RTT máximo entre los dos hosts para obtener una tasa de transferencia de al menos 1Mb/s? (puntos: 2.5%).
- b) Explique cómo afectaría al cálculo anterior el que se puedan perder paquetes en el camino (puntos: 2.5%).
- c) Con un RTT de 15ms calcule el tamaño mínimo de ventana (en número de paquetes) necesario para saturar un camino con un cuello de botella de 10Mb/s (puntos 2.5%).
- d) Suponga un protocolo de control de acceso al medio basado en ALOHA no ranurado a través de un satélite geoestacionario con una tasa de transmisión de 10Mb/s y paquetes de 500 bytes donde la única modificación hecha es que las estaciones pueden enviar varios paquetes uno tras otro (todos los paquetes son del mismo tamaño), como si fuera un paquete más grande, con hasta 5 paquetes juntos, recibiendo una sola confirmación para todos ellos y solo en el caso de que todos los paquetes lleguen correctamente (el primer paquete indica cuántos van en la ráfaga, para que el destino sepa cuántos esperar hasta poder enviar la confirmación). Discuta de forma cualitativa el efecto que podría tener este cambio sobre el rendimiento del protocolo a la hora de una transferencia que requiera una gran cantidad de paquetes, es decir, qué efectos se pueden producir que aumenten o reduzcan la tasa esperada (puntos: 2.5%).