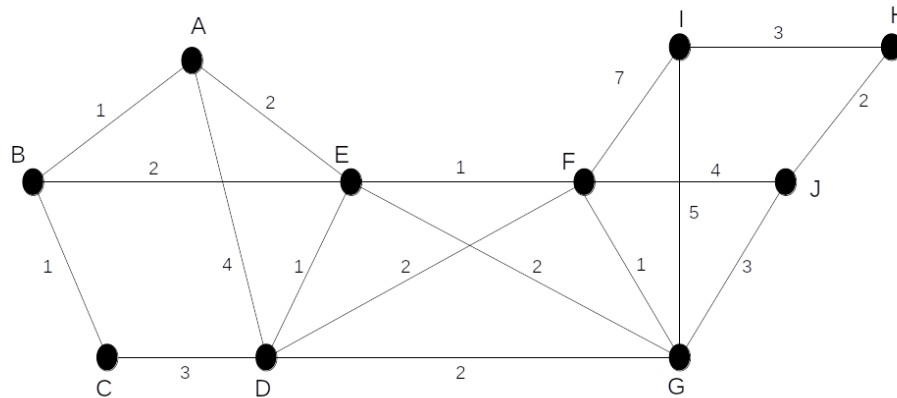


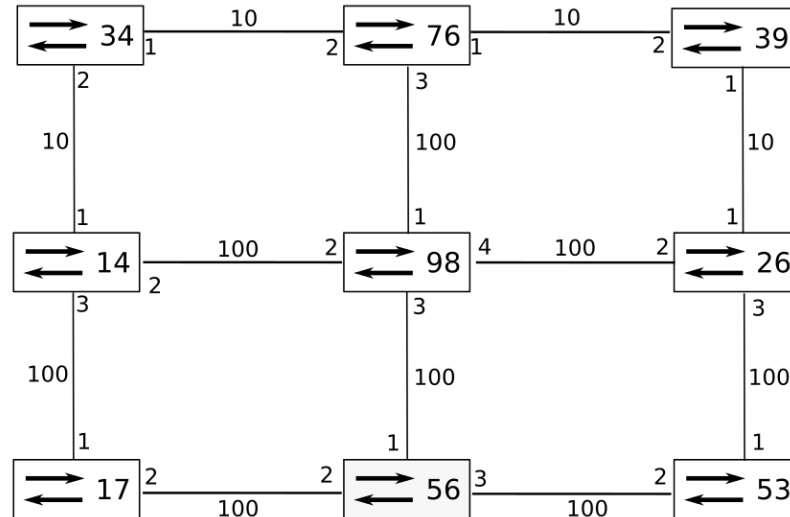
Este examen consta de 12 preguntas con un total de 40 puntos.

E. [8p] La siguiente figura representa una red formada por 10 enrutadores (A-J). El coste de alcanzar cada enrutador viene dado por el número que aparece en cada arista. En caso de empate se procesa siempre el nodo alfabéticamente menor. Responda a las siguientes preguntas:



- > **1** (1p) Tras aplicar el algoritmo de camino mínimo de Dijkstra ¿cuál es el camino mínimo y el coste de alcanzar el nodo H desde B y cuántos nodos fueron visitados tras visitar H?
- ☐ a) B-E-F-J-H, coste=9, nodos visitados=5
- ☐ b) B-A-E-F-J-H, coste=10, nodos visitados=6
- ☐ c) B-C-D-G-J-H, coste=11, nodos visitados=10
- ☒ d) B-E-F-J-H, coste=9, nodos visitados=9
- > **2** (1p) Escriba el árbol sumidero (sink tree) con raíz en C que se obtiene a partir de la figura anterior teniendo en cuenta el coste del enlace como métrica.
- ☐ a) C->B->A->D; C->B->A->D->G; C->B->E->F->I->H; C->B->E->F->J->H
- ☐ b) C->B->A->D; C->B->E->F->G->H->I->J
- ☐ c) C->B->A; C->B->E->F->G->I; C->B->E->F->J->H; C->D
- ☒ d) C->B->A; C->B->E->F->J->H; C->D->G->I
- > **3** (1p) Teniendo en cuenta la métrica número de saltos y que el número de saltos a un vecino es 1, ¿Cuál es el vector de distancia (VD) de E tras el proceso de inicialización?
- ☐ a) A,0,-; B,0,-; D,0,-; E,-,-; F,0,-; G,0,-
- ☐ b) A,1,-; B,1,-; D,1,-; E,0,-; F,1,-; G,1,-
- ☐ c) A,1,-; B,1,-; C,2,D; D,1,-; E,-,-; F,1,-; G,1,-; H,3,I
- ☐ d) A,0,-; B,0,-; C,0,-; D,0,-; E,0,-; F,0,-; G,0,-; I,0,-
- > **4** (2p) Teniendo en cuenta la métrica número de saltos y que el número de saltos a un vecino es 1, ¿Cuál es el vector de distancia (VD) de E tras actualizarlo después de la primera iteración? Asuma que se procesan primero los VD procedentes de nodos alfabéticamente menores.
- ☐ a) B,1,-; F,1,-; H,1,-; C,2,F; A,2,F; E,0,F; D,2,F; G,2,F
- ☐ b) A,1,-; B,1,-; C,2,D; D,1,-; E,0,-; F,2,D; G,2,D; I,2,G; J,2,G
- ☐ c) A,1,-; B,1,-; C,2,B; D,1,-; E,0,-; F,1,-; G,1,-; I,2,F; J,2,F; H,2,J
- ☒ d) A,1,-; B,1,-; C,2,B; D,1,-; E,0,-; F,1,-; G,1,-; I,2,F; J,2,F
- > **5** (2p) ¿Cuál es el valor de los flags de reenvío y confirmación (ACK) para un paquete de estado de enlace que alcanza el nodo J con origen en B, y que llega simultáneamente a través de B-E-F-J y B-E-G-J?
- ☒ a) Envío[F,G,H]=[0,0,1]; ACK[F,G,H]=[1,1,0]
- ☐ b) Envío[B,E,F]=[0,1,0]; ACK[B,E,G]=[1,0,0]
- ☐ c) Envío[I,J,H]=[1,0,1]; ACK[I,J,H]=[0,0,1]
- ☐ d) Envío[A,B,C]=[0,1,0]; ACK[A,B,C]=[1,0,0]
- > **6** (1p) Si queremos aplicar enrutamiento jerárquico con dos zonas, Z1=A,B,C,D,E y Z2=F,G,H,I,J, donde Z1 y Z2 se conectan a través de la línea E-F, ¿cuántas entradas tendrá la tabla de enrutamiento de E? Considere que los enlaces entre D-F, D-G y E-G se eliminarían en la nueva topología.
- ☐ a) 2
- ☐ b) 4
- ☐ c) 5
- ☒ d) 6

- E. [8p] Considere la siguiente topología formada por 9 switches Ethernet y 12 segmentos LAN en los que se muestra su **VELOCIDAD** expresada en Mbps. Utilice el formato *switch.puerto* para referirse a los puertos, por ejemplo, 34.2 significaría *puerto 2 del switch con identificador 34*.



- > **7** (1p) ¿Cuál es el switch raíz?
- ☒ a) 14 ☐ b) 98 ☐ c) 26 ☐ d) 17
- > **8** (2p) Determinar los puertos raíz:
- ☐ a) 34.1, 76.1, 39.1, 98.1, 26.1, 17.1, 56.1, 53.1 ☐ c) 34.1, 76.4, 39.1, 98.1, 26.1, 17.2, 56.2, 53.2
- ☐ b) 34.2, 76.2, 39.2, 98.2, 26.2, 17.2, 56.2, 53.2 ☒ d) 34.2, 76.3, 39.1, 98.2, 26.2, 17.1, 56.2, 53.1
- > **9** (2p) Determine los puertos designados:
- ☐ a) 34.2, 76.3, 39.2, 14.2, 14.3, 98.1, 26.1, 17.1, 56.3, 56.1, 53.1
- ☐ b) 34.2, 76.1, 76.3, 14.3, 98.2, 26.2, 26.3, 17.2, 56.3, 53.1, 53.2
- ☒ c) 76.1, 76.2, 14.1, 14.2, 14.3, 98.1, 98.3, 98.4, 26.1, 26.3, 17.2, 56.3
- ☐ d) 34.1, 76.3, 39.2, 14.1, 14.3, 98.1, 98.2, 26.3, 17.2, 56.2, 53.1
- > **10** (2p) Determine los puertos bloqueados:
- ☐ a) 98.4 ☒ c) 34.1, 39.2, 56.1, 53.2
- ☐ b) 76.3, 39.1, 53.2 ☐ d) 76.3, 39.2, 26.3, 56.3
- > **11** (1p) De acuerdo a su solución, ¿cuál es el coste de alcanzar el switch raíz desde el switch 53?
- ☐ a) 200 ☐ b) 10 ☐ c) 300 ☒ d) 30

E. [8p] Un router NAPT (llamado R1) proporciona acceso a Internet a una red privada doméstica (llamada N1) con dirección de red 192.168.0.0/24 y formada por 8 computadores. La interfaz LAN del router tiene la dirección 192.168.0.1/24. Responda a las siguientes cuestiones:

- > **12** (2p) ¿Cuál de los siguientes sería el bloque de direcciones más adecuado para la red N1 si quisiéramos cambiar el actual?
- ☒ a) 10.0.0.0/8
 - ☐ b) 12.0.0.0/24
 - ☐ c) 14.0.0.0/26
 - ☐ d) Cualquiera que asigne el servidor DHCP local.
- > **13** (2p) Si queremos instalar un servidor web en uno de los hosts de N1 que sea accesible a cualquier cliente en Internet ¿Qué configuración MÍNIMA debería considerar?
- ☐ a) Un servidor DNS dinámico para notificar la IP pública del router.
 - ☒ b) Una «redirección de puertos» en el router y una IP privada fija para el PC que aloja el servidor web.
 - ☐ c) Una IP estática en el router y el registro de un nombre de dominio único es un servicio de hosting.
 - ☐ d) No es posible proporcionar un servidor web desde una red con direccionamiento privado.
- > **14** (2p) Después de varias conexiones desde los hosts de la red privada hacia servidores en el exterior, la tabla NAT del router contiene:

Id	- src IP	- src port	- syntetic port	- dst IP	- dst port	- proto
1	- 192.168.8.2	- 34100	- 52001	- 142.217.168.174	- 443	- TCP
2	- 192.168.8.3	- 36200	- 52001	- 142.217.168.174	- 443	- TCP
3	- 192.168.8.4	- 34100	- 42001	- 142.217.168.174	- 443	- TCP

¿Qué situación evidencia un problema o bug en el funcionamiento del software NAPT?

- ☐ a) El router no debería permitir conexiones a la misma IP destino y puerto (conflicto entre 1, 2 y 3)
 - ☐ b) El router no debería permitir conexiones desde hosts que utilizan el mismo puerto origen (ocurre entre 1 y 3).
 - ☒ c) El router no debería asignar el mismo puerto sintético a conexiones que proceden de hosts distintos (ocurre entre 1 y 2)
 - ☐ d) La tabla es normal y representa una situación de ambigüedad que no se puede resolver.
- > **15** (2p) Uno de los host privados crea un paquete con los siguientes campos:
- IP origen: 192.168.0.4
 - IP destino: 192.168.0.6
 - Puerto origen (en cabecera TCP): 43128
 - Puerto destino (en cabecera TCP): 80

¿Qué ocurrirá con este paquete?

- ☐ a) El router traducirá ambas direcciones (origen y destino) porque ambas son privadas.
- ☐ b) El router creará una entrada en la tabla NAT, pero no reenviará el paquete al exterior.
- ☐ c) El router reenviará el paquete hacia el destino, pero no hará ninguna traducción porque la dirección destino no es pública.
- ☒ d) El router no toma parte en este envío porque es una entrega directa.

E. [8p] Se dispone del bloque de direcciones 12.0.0.0/8 y se desea proporcionar direccionamiento a 6 organizaciones diferentes que tienen las siguientes necesidades:

- A: 1.200.000 hosts
- B: 600.000 hosts
- C y D: 300.000 hosts
- E y F: 200.000 hosts

> **16** (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para las 6 organizaciones aplicando **subnetting** y asumiendo que los bloques se asignarán en orden alfabético. ¿Cuál es la dirección de red de A y D?

a)
A: 12.0.0.0/10
D: 12.192.0.0/10

c)
A: 12.0.0.0/12
D: 12.64.0.0/12

b)
A: 12.0.0.0/11
D: 12.96.0.0/11

d) El bloque proporcionado es insuficiente para las necesidades solicitadas.

☐ a)

☒ b)

☐ c)

☐ d)

> **17** (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar subnetting?

☐ a) 12.64.0.0/10

☐ b) 12.65.0.0/12

☒ c) 12.192.0.0/10

☐ d) 12.192.0.0/11

> **18** (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para las 6 organizaciones aplicando **VLSM** y procurando que dentro de cada bloque queden libres el mínimo número de direcciones posible. Asigne el espacio en orden alfabético. ¿Cuál es dirección de red de B y C?

a)
B: 12.32.0.0/13
C: 12.48.0.0/14

c)
B: 12.32.0.0/11
C: 12.48.0.0/12

b)
B: 12.32.0.0/14
C: 12.48.0.0/15

d)
B: 12.32.0.0/12
C: 12.48.0.0/13

☐ a)

☐ b)

☐ c)

☒ d)

> **19** (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar VLSM?

☐ a) 12.64.0.0/10

☐ c) 12.192.0.0/9

☒ b) 12.128.0.0/9

☐ d) 12.192.0.0/10

20 [1p] ¿Por qué se dice que los switch Ethernet operan de forma transparente?

- ☐ a) El entramado del switch añade cabeceras que no llegan al computador destino.
- ☒ b) Los hosts origen y destino no necesitan realizar ninguna configuración específica para poder aprovechar sus ventajas.
- ☐ c) La dirección MAC de las interfaces del switch se obtiene automáticamente por ARP.
- ☐ d) Porque el tráfico que generan los switch se puede ver con una herramienta de análisis de tráfico como wireshark.

21 [1p] ¿Por qué algunos switches Ethernet tienen direcciones MAC en sus interfaces (también llamados puertos) si son dispositivos del nivel de enlace?

- ☐ a) Ningún switch tiene direcciones MAC porque su finalidad es simplemente conmutar tramas que construyen los hosts sin realizar ninguna modificación.
- ☐ b) En tecnología Ethernet antigua (concentradores) las tramas se enviaban de switch a switch. Hoy en día con la Ethernet conmutada es un detalle obsoleto.
- ☒ c) Algunos switch generan sus propias tramas que necesitan sus propias direcciones origen y destino.
- ☐ d) Es una decisión propia de cada fabricante que no tiene relevancia en su funcionalidad.

- 22** [1p] ¿Por qué los switch Ethernet de gama media tienen 2 puertos de mayor velocidad que el resto? Por ejemplo: 24 puertos 100 Mbps y 2 puertos 1 Gbps.
- ☐ a) Por compatibilidad con tecnología de la siguiente generación.
 - ☐ b) Uno para conexión en anillo y otro como respaldo en caso de fallo.
 - ☒ c) Para interconexión con otros switch o con una LAN troncal.
 - ☐ d) Exclusivamente para conectar el servidor de ficheros de la LAN que necesitará mayor ancho de banda.
- 23** [1p] ¿Por qué los conmutadores suelen indicar su rendimiento en pps (paquetes por segundo) en lugar de en bits o bytes por segundo?
- ☐ a) Los conmutadores simplemente transmiten señales, no bits o bytes.
 - ☒ b) Conmutar cualquier trama requiere prácticamente el mismo tiempo, sin importar el tamaño.
 - ☐ c) Porque la velocidad cambia en función de las condiciones de la red.
 - ☐ d) No es cierto, el rendimiento se expresa siempre en bps o kbps.
- 24** [1p] ¿Por qué se hacen diseños de LAN que provocan bucles de forma intencionada, pero después se aplica STP para eliminarlos?
- ☐ a) STP no elimina los bucles intencionados, solo los accidentales.
 - ☐ b) Los bucles nunca son intencionados por diseño, se producen bajo condiciones de red adversas.
 - ☐ c) Por medio de las prioridades, STP puede ser ajustado para ignorar determinados bucles.
 - ☒ d) Los bucles proporcionan enlaces redundantes, para usar solo en caso de fallo.
- 25** [1p] Se dispone de una inter-red formada por 4 LAN interconectadas mediante 1 router con 4 interfaces. En cada LAN hay varios switch con STP activado. ¿Cuántos switch root habrá cuando el protocolo STP haya terminado en toda la inter-red?
- ☐ a) 1 ☐ b) 2 ☐ c) 3 ☒ d) 4
- 26** [1p] En STP hay un proceso perfectamente definido que indica cómo deben determinarse los puertos root, designados y bloqueados en caso de empate en cuanto a direcciones canónicas, de interfaz, prioridad, etc. ¿Por qué?
- ☐ a) Por convención. Así está definido en la RFC.
 - ☐ b) Por retro-compatibilidad. Equipos antiguos no disponían de opciones de prioridad.
 - ☒ c) Por consenso. Todos los switch deben obtener el mismo árbol de expansión.
 - ☐ d) En realidad hay situaciones en las que los puertos se eligen de forma aleatoria.
- 27** [1p] ¿Qué ventaja principal tiene el protocolo 802.1Q?
- ☐ a) No tiene ninguna ventaja práctica. Se hace para poder incluir equipos sin soporte VLAN en redes VLAN.
 - ☐ b) Es más seguro porque permite cifrar las tramas.
 - ☐ c) El protocolo 802.1Q fue un protocolo experimental y nunca tuvo aplicación práctica real.
 - ☒ d) Permite ahorrar recursos físicos: cableado y puertos en los switches.