

Este examen consta de 5 preguntas con un total de 40 puntos. Cada 3 preguntas de test incorrectas restan 1 punto. Sólo una opción es correcta a menos que se indique algo distinto. No está permitido el uso de calculadora. La duración máxima de este examen será de 120 minutos.

En relación a la HOJA DE RESPUESTAS:

- Rellene sus datos personales en el formulario superior.
- Indique «Redes de Computadores II» en el campo EVALUACIÓN.
- Indique su DNI en la caja lateral (marcando también las celdillas correspondientes).
- Marque la casilla «2» en la caja TIPO DE EXAMEN.

Marque sus respuestas sólo cuando esté completamente seguro. El escáner no admite correcciones ni tachones de ningún tipo, las anulará automáticamente. Debe entregar únicamente la hoja de respuestas.

E. [8p] Su router NAPT proporciona acceso a Internet a su red privada doméstica 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 y la WAN 20.1.0.1/21. Responda a las siguientes cuestiones:

> **1** (2p) A un vecino del mismo edificio le acaban de instalar una conexión a Internet y le han asignado el mismo bloque 192.168.0.0/24. ¿Qué debería hacer para evitar el conflicto?

- ☐ a) Configurar su red privada a 192.168.X.0/24 siendo X cualquier otro número.
- ☐ b) Configurar su red privada a 10.0.0.0/8.
- ☐ c) Solicitar una IP pública diferente.
- ☒ d) No hay ningún conflicto, no hay que hacer nada.

> **2** (2p) Usted ha instalado un servidor SSH en uno de los computadores de la red privada (con IP 192.168.0.4) y configurado port forwarding en el router. ¿Qué comando debería usar para conectar desde el exterior?

- ☒ a) ssh 20.1.0.1
- ☐ b) ssh 192.168.0.1
- ☐ c) ssh 192.168.0.4
- ☐ d) No es posible hacer esto con SSH, solo con HTTP.

> **3** (2p) Tras unas horas de tráfico desde varios computadores de la red privada, la tabla NAT del router contiene:

Id	src IP	src port	syntetic port	dst IP	dst port	proto
1	192.168.0.1	38423	34021	142.217.168.174	80	TCP
2	192.168.0.2	34100	52001	142.217.168.174	80	TCP
3	192.168.0.2	36200	54001	142.217.168.174	443	TCP
4	192.168.0.4	34600	42001	142.217.168.174	443	TCP

¿Qué fila de la tabla implica una situación anómala?

- ☒ a) 1
- ☐ b) 2
- ☐ c) 3
- ☐ d) 4

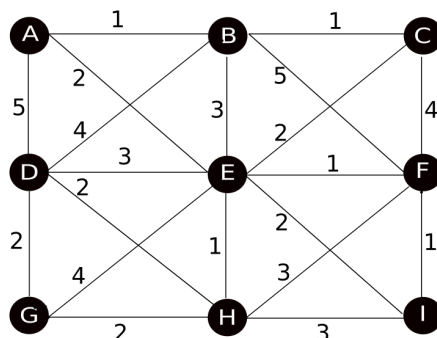
> **4** (2p) Uno de los hosts de la red privada envía un paquete con los siguientes valores:

- IP origen: 192.168.0.3
- IP destino: 192.168.0.1
- 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 acepta y procesa el paquete, pero no hace reenvío (forwarding).
- ☐ d) El router lo reenvía hacia su destino, pero no hará ninguna traducción porque la dirección destino ya es privada.

E. [8p] La siguiente figura representa una red formada por 9 enrutadores (A-I). 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:



- > **5** (1p) Tras aplicar el algoritmo de camino mínimo de Dijkstra ¿cuál es el camino mínimo entre A e I, el coste, y el número de nodos en el conjunto de *Visitados* tras visitar I?:
- ☐ a) A-E-H-I, coste=6, nodos visitados=5
- ☒ b) A-E-I, coste=4, nodos visitados=7
- ☐ c) A-E-F-I, coste=4, nodos visitados=7
- ☐ d) A-E-I, coste=4, nodos visitados=9
- > **6** (1p) Calcular el árbol sumidero (sink tree) con raíz en E que se obtiene a partir de la topología de la figura, teniendo en cuenta el coste del enlace como métrica.
- ☐ a) E->B->A; E->C->F; E->D->G; E->H->I
- ☐ b) E->A; E->C->B; E->D; E->F; E->H->G; E->I
- ☐ c) E->A; E->B; E->C; E->F; E->H->D; E->H->G; E->I
- ☒ d) E->A->B; E->C; E->D; E->F; E->H->G; E->I
- > **7** (1p) Teniendo en cuenta la métrica número de saltos y que el número de saltos a un vecino es 1, ¿cuál es el vector distancia (VD) de A tras la primera iteración del protocolo?
- ☐ a) A,0,-; B,1,-; D,1,-; E,1,-; C,2,B; F,2,B; G,2,D; H,2,D; I,2,E
- ☒ b) A,0,-; B,1,-; D,1,-; E,1,-; C,2,E; F,2,E; G,2,E; H,2,E; I,2,E
- ☒ c) A,0,-; B,1,-; D,1,-; E,1,-; C,2,E; F,2,E; G,2,E; H,2,E; I,2,E
- ☐ d) A,0,-; B,1,-; D,1,-; E,1,-
- > **8** (1p) ¿Cuál de los siguientes paquetes de estado de enlace puede enviar el nodo A en la primera iteración del protocolo?
- ☐ a) | A | 1 | 20 | C,2; F,3; G,2; H,2; I,2 |
- ☐ b) | A | 1 | 20 | B,1; D,5; E,2; C,2; F,3; G,5; H,3; I,4 |
- ☐ c) | A | 1 | 20 | B,1; C,2; D,5; E,2; F,3; G,5; H,3; I,4 |
- ☒ d) | A | 1 | 20 | B,1; D,5; E,2 |
- > **9** (1p) ¿Cuál es el valor de los flags de reenvío y confirmación (ACK) para un paquete de estado de enlace que alcanza el nodo H con origen en A, y que llega simultáneamente a través de A-E-H y A-D-H?
- ☐ a) Reenvío[D,E,F,G]=[1,1,0,0]; ACK[D,E,F,G]=[0,0,1,1]
- ☐ b) Reenvío[F,G,I]=[1,1,1]; ACK[F,G,I]=[0,0,0]
- ☒ c) Reenvío[D,E,F,G,I]=[0,0,1,1,1]; ACK[D,E,F,G,I]=[1,1,0,0,0]
- ☐ d) Reenvío[D,E,F,G,I]=[1,1,0,0,0]; ACK[D,E,F,G,I]=[0,0,1,1,1]

E. [8p] Se dispone del bloque de direcciones 20.0.0.0/14 y se desea proporcionar direccionamiento a 6 subredes diferentes que tienen las siguientes necesidades:

- A: 30.000 hosts
- B: 20.000 hosts
- C y D: 14.000 hosts
- E y F: 12.000 hosts

> **10** (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para las 6 subredes aplicando **subnetting** (bloques del mismo tamaño) y asumiendo que los bloques se asignarán en orden alfabético. ¿Cuál es la dirección de red de B y E?

a)  
B: 20.0.128.0/17  
E: 20.2.0.0/17

c)  
B: 20.0.32.0/18  
E: 20.0.128.0/18

b)  
B: 20.1.0.0/16  
E: 20.32.0.0/16

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

☒ a)

☐ b)

☐ c)

☐ d)

> **11** (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar subnetting?

☐ a) 20.6.0.0/15

☐ c) 20.128.0.0/17

☐ b) 20.1.0.0/16

☒ d) 20.3.0.0/16

> **12** (2p) Haga el reparto del espacio de direcciones para las 6 subredes 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 F?

a)  
B: 20.0.0.128/17  
F: 20.0.192.0/17

c)  
B: 20.0.128.0/17  
F: 20.1.192.0/18

b)  
B: 20.0.64.0/18  
F: 20.0.168.0/18

d)  
B: 20.16.0.0/16  
F: 20.32.0.0/18

☐ a)

☐ b)

☒ c)

☐ d)

> **13** (2p) ¿Cuál es el mayor espacio de direcciones contiguo que queda libre después de aplicar VLSM?

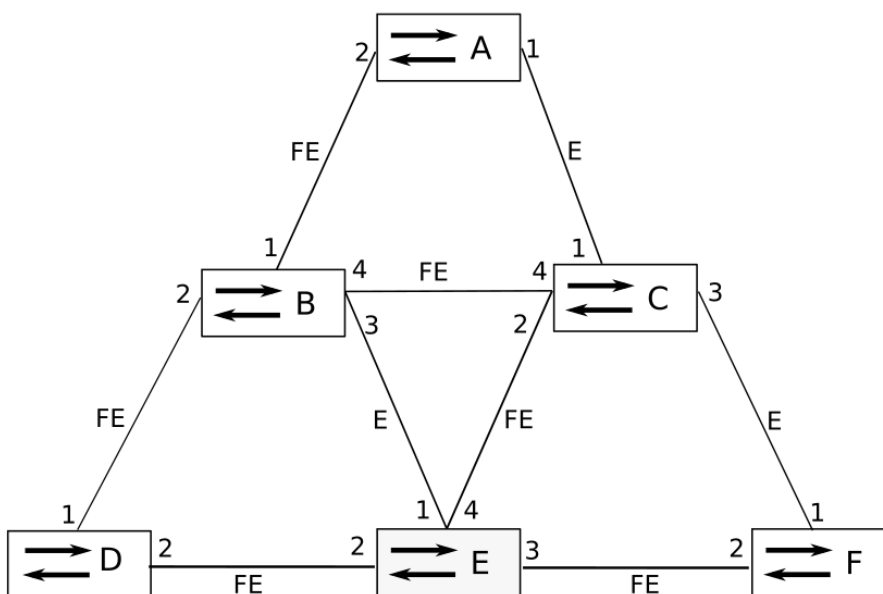
☐ a) 20.3.0.0/16

☒ b) 20.2.0.0/15

☐ c) 20.1.0.0/16

☐ d) 20.2.0.0/16

- E. [8p] La siguiente figura muestra una topología de una LAN Ethernet formada por 6 switches Ethernet y 9 segmentos, donde cada uno de ellos opera a una velocidad, **FE** indica Fast Ethernet y **E** indica Ethernet. Los switches se identifican mediante su dirección canónica: **A: 00:00:AA:FF:FF:FF**, **B: 00:00:BB:FF:FF:FF**, **C: 00:00:CC:FF:FF:FF**, **D: 00:00:DD:FF:FF:FF**, **E: 00:00:EE:FF:FF:FF** y **F: 00:00:FF:FF:FF:FF**. Utilice el formato *switch.puerto* para referirse a los puertos, por ejemplo, A.2 significaría *puerto 2 del switch con identificador A*.



- > **14** (1p) ¿Cuál es el switch raíz?
- ☒ a) A ☐ b) B ☐ c) E ☐ d) F
- > **15** (2p) Determinar los puertos raíz:
- ☐ a) A.1, B.1, C.2, D.1, E.4, F.1 ☐ c) B.1, C.4, D.1, E.2, F.2
- ☐ b) B.1, C.1, D.2, E.4, F.2 ☒ d) B.1, C.4, D.1, E.4, F.2
- > **16** (2p) Determinar los puertos designados:
- ☐ a) A.1, A.2, B.1, B.2, C.3, D.2, E.1, E.2, F.1 ☒ c) A.1, A.2, B.2, B.3, B.4, C.2, C.3, D.2, E.3
- ☐ b) A.1, B.1, C.1, D.1, E.1, F.1 ☐ d) A.1, A.2, B.2, B.4, C.2, C.4, D.1, E.3, F.2
- > **17** (2p) Determinar los puertos bloqueados:
- ☐ a) C.1, E.1, F.1 ☐ c) C.2, E.2, F.2
- ☒ b) C.1, E.1, E.2, F.1 ☐ d) C.1, E.1, E.3, F.2
- > **18** (1p) Considerando el árbol generado mediante el algoritmo STP ¿cuál sería el coste de alcanzar el puente raíz para una trama generada en el segmento entre E y F?
- ☐ a) 400 ☐ c) 20
- ☐ b) 120 ☒ d) Ninguna de las anteriores

E. [8p] Una empresa cuenta con 3 edificios próximos (A, B y C) en los que hay personal de 4 departamentos distintos: marketing, contabilidad, TIC y ventas. Se pretende evaluar las necesidades de equipamiento para proporcionar conexión LAN Ethernet con garantías de seguridad y conectividad restringida entre departamentos.

Cada edificio tiene un máximo de 16 computadores en total y todos los conmutadores tienen 24 puertos.

- > **19** (2p) ¿Qué equipamiento mínimo necesitaría si solo se cuenta con conmutadores convencionales sin soporte VLAN?
- ☒ a) 12 conmutadores y un router con al menos 4 interfaces.
  - ☐ b) 16 conmutadores y un router con al menos 4 interfaces.
  - ☐ c) 3 routers con al menos 4 interfaces y 4 conmutadores.
  - ☐ d) No es posible sin soporte VLAN.
- > **20** (2p) ¿Qué equipamiento mínimo necesitaría si cuenta con conmutadores VLAN, pero sin soporte 802.1Q (trunking)?
- ☐ a) 2 conmutadores y 2 routers con al menos 4 interfaces.
  - ☒ b) 3 conmutadores y un router con al menos 4 interfaces.
  - ☐ c) 3 routers con al menos 3 interfaces y 6 conmutadores.
  - ☐ d) No es posible sin soporte 802.1Q
- > **21** (2p) ¿Qué equipamiento mínimo necesitaría si cuenta con router y conmutadores VLAN, todos con soporte 802.1Q?
- ☐ a) 1 conmutador y 3 routers con 1 interfaz.
  - ☐ b) 3 conmutadores y 3 routers con 1 interfaz.
  - ☒ c) 3 conmutadores y 1 router con 1 interfaz.
  - ☐ d) No es posible.
- > **22** (2p) ¿Qué equipamiento adicional (con VLAN y 802.1Q) necesitaría para dar conexión a un nuevo edificio?
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> a) No se requiere equipos adicionales. | <input type="checkbox"/> c) 1 router.      |
| <input checked="" type="checkbox"/> b) 1 conmutador.            | <input type="checkbox"/> d) No es posible. |