

Nombre:

Apellidos:

**Teoría. 4 puntos.**Tiempo de resolución estimado: **4 minutos** por respuesta.

Las preguntas pueden ser con respuesta única (RU) o multirespuesta (MR). Una respuesta correcta 0.5 puntos, una respuesta parcialmente correcta (un solo error en una pregunta MR) 0.25 puntos, una respuesta equivocada 0 puntos.

1. **MR.** Respecto a un router, marca las afirmaciones correctas.

- Puede generar mensajes ICMP
- No necesita tablas ARP
- Implementa hasta el nivel sesión del ISO/OSI
- Sus interfaces pueden usar tecnologías distintas
- Un router de Internet encamina cualquier dirección IP

2. **RU.** Un datagrama de 1500 bytes pasa por una red con MTU de 576 bytes y sucesivamente por una de 250. Calcula la longitud del último fragmento (cabecera IP incluida) cuando llega al destino

- 244 bytes
- 172 bytes
- 158 bytes
- 98 bytes

3. **MR.** De acuerdo con la siguiente captura de una conexión TCP de tipo transferencia masiva, marca las afirmaciones correctas.

```

1. ...
2. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 69885 win 4380
3. 147.83.34.125.19 > 192.168.249.128.1025: . 69885:71345(1460) ack 1 win 64240
4. 147.83.34.125.19 > 192.168.249.128.1025: P 72805:74265(1460) ack 1 win 64240
5. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 71345 win 0
6. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 71345 win 4380
7. 147.83.34.125.19 > 192.168.249.128.1025: . 74265:75725(1460) ack 1 win 64240
8. 147.83.34.125.19 > 192.168.249.128.1025: . 75725:77185(1460) ack 1 win 64240
9. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 71345 win 4380
10. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 71345 win 4380
11. 147.83.34.125.19 > 192.168.249.128.1025: . 71345:72805(1460) ack 1 win 64240
12. 192.168.249.128.1025 > 147.83.34.125.19: . ack 77185 win 4380
13. ...

```

- La captura se ha hecho en el cliente
- No ha habido pérdidas
- Se ha perdido un segmento y se puede deducir que se ha recuperado gracias al Fast Retransmission
- Del volcado se puede deducir que solo el servidor ha transmitido datos hasta el momento

4. **MR.** Sabiendo que la velocidad de transmisión entre dos puntos distantes 50 km es de 8 Mbit/s, la velocidad de propagación es de  $2 \times 10^8$  m/s, las PDUs son de 1000 bytes y los ack de 40 bytes, marca la afirmación correcta.

- Un temporizador To de 1.2 ms es suficiente
- Si se usara retransmisión selectiva (SR) con probabilidad de pérdida en un bit de  $10^{-5}$ , la eficiencia sería de 0.92
- La ventana optima es 50 PDUs
- Si se usara GBN sin pérdidas, la eficiencia sería 0.67

5. **MR.** En protocolos de encaminamiento

- Con Split Horizon, un mensaje RIP excluye las entradas de la tabla que tienen un Gateway en la misma red por donde se envía
- Poison Reverse es un mecanismo que actúa cuando cae una ruta
- Triggered Update es un mecanismo que actúa cuando se recupera una ruta previamente caída
- La versión 2 de RIP se diferencia de la versión 1 porque usa Split Horizon, Poison Reverse y Triggered Update

6. **MR.** Los hosts H1 (10.0.1.10) y H2 (10.0.2.20) se encuentran en dos redes distintas conectadas por un túnel en Internet. Las IP de los routers extremos del túnel son 100.1.1.1 y 200.2.2.2 respectivamente y ambos routers aplican PAT. Marca las afirmaciones correctas.

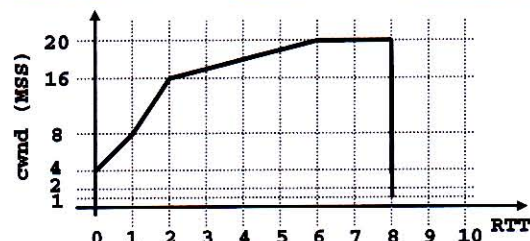
- Un ping de H1 a H2 pasa por Internet con direcciones origen 10.0.1.10 y destino 200.2.2.2
- Un ping de H1 a 147.9.9.9 pasa por la red de H1 con direcciones origen 10.0.1.10 y destino 147.9.9.9
- Un ping de H2 a 10.0.2.22 pasa por Internet con direcciones origen 200.2.2.2 y destino 200.2.2.2
- Un ping de H2 a 249.9.9.9 no puede pasar por Internet

7. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

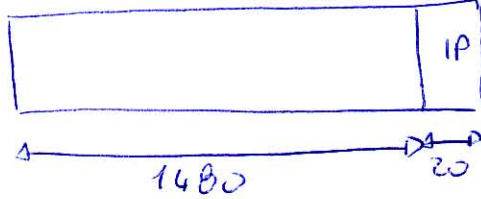
- Un servidor DHCP puede comunicar a un cliente la dirección IP del servidor DNS
- Para resolver *peix.april.com*, un servidor DNS empieza pidiendo a un root-server la dirección IP del servidor de nombres *peix*
- Los mensajes ICMP reportan el error al destino del paquete IP
- El algoritmo de Nagle está pensado para UDP
- La cabecera IP de un mensaje ARP tiene como destino 255.255.255.255.
- Los protocolos IP y UDP no están orientados a la conexión

8. **MR.** Un cliente y un servidor tienen una conexión TCP abierta. Se sabe que el MSS es de 400 bytes, el RTT es de 10 ms y el RTO 20 ms. A partir de figura de la derecha deducir las afirmaciones correctas.

- Del tiempo 0 al tiempo 7 RTT, el umbral ssthresh vale alrededor de 6400 bytes
- Del tiempo 2 al tiempo 6 RTT se usa slow start
- Al tiempo 8 RTT, el RTO se duplica y vale 40 ms
- A partir del tiempo 8 RTT, el umbral ssthresh vale 4000 bytes



2) RV



primera red

$$576 - 20 = 556 \text{ bytes}$$

múltiplo de 8

$$556 / 8 = 69.5 \rightarrow 69 \cdot 8 = 552 \text{ bytes}$$

$$1480 - 552 = 928 \text{ bytes}$$

$$928 - 552 = 376 \text{ bytes}$$

último fragmento

3 fragmentos

$$552 + 20 = 572$$

$$552 + 20 = 572$$

$$376 + 20 = 396$$

IP

segunda red

$$250 - 20 = 230 \text{ bytes}$$

múltiplo de 8

$$230 / 8 = 28.75 \rightarrow 28 \cdot 8 = 224 \text{ bytes}$$

$$376 - 224 = 152 \text{ bytes}$$

2 fragmentos

$$224 + 20 = 244$$

$$152 + 20 = 172$$

3) Captura en el cliente porque

- sale la @IP privada del cliente

- porque se pierde el 71365 y no aparece en el volcado hasta la retrans.

Fast Retransmission por los 3 acks duplicados

Sdo el servidor porque este envia ack 1

$$4) t_p = \frac{50 \text{ km}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = 250 \mu\text{s} \quad t_t = \frac{1000 \text{ bytes}}{8 \text{ Mbit/s}} = 1 \text{ ms}$$

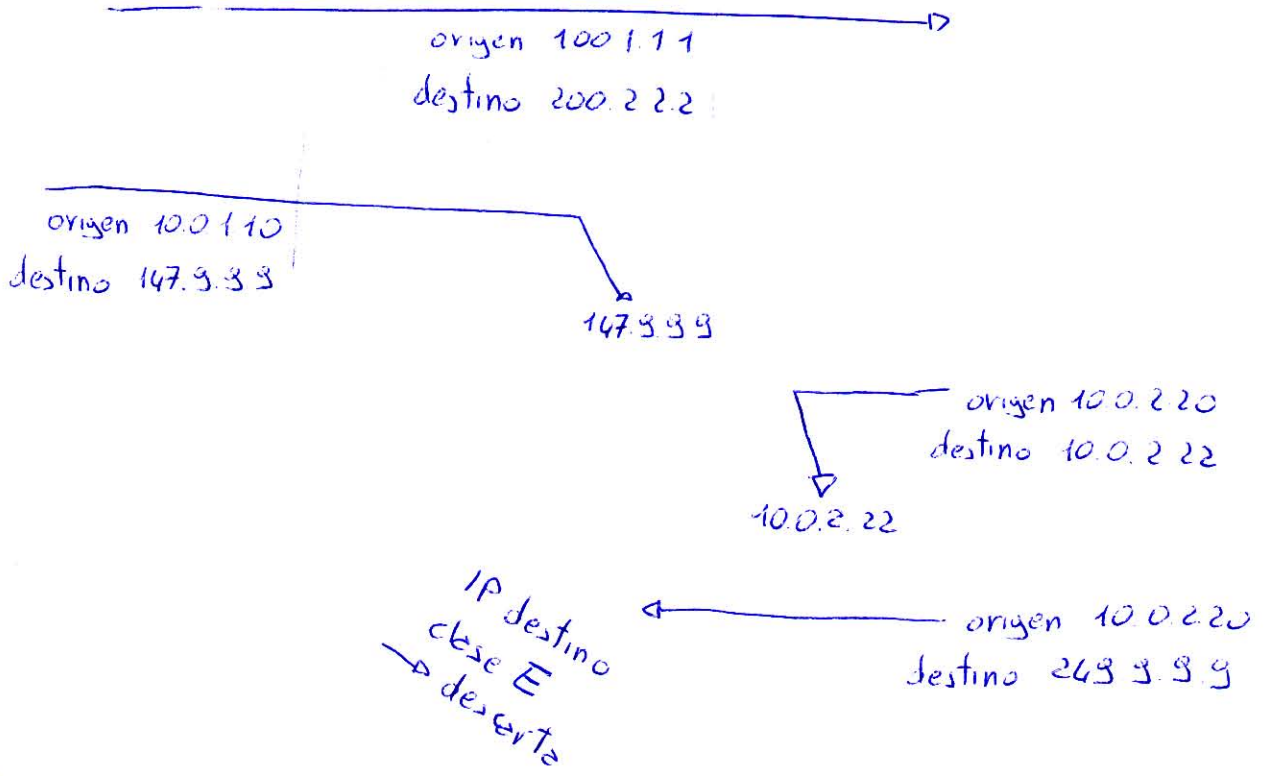
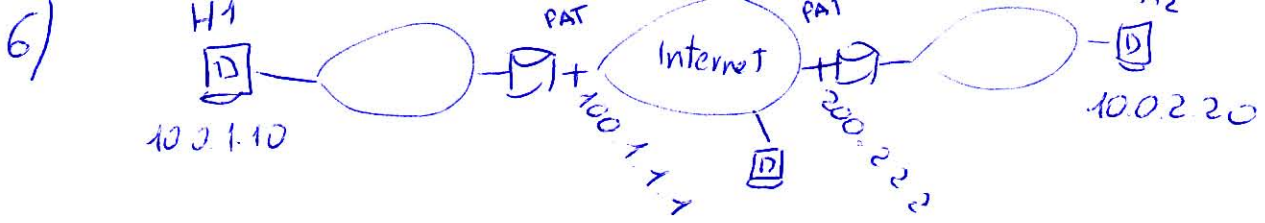
$$t_a = \frac{40 \text{ bytes}}{8 \text{ Mbit/s}} = 40 \mu\text{s}$$

$$t_c = t_t + 2t_p + t_a = 1.54 \text{ ms} \quad T_o > t_c = 1.54 \text{ ms}$$

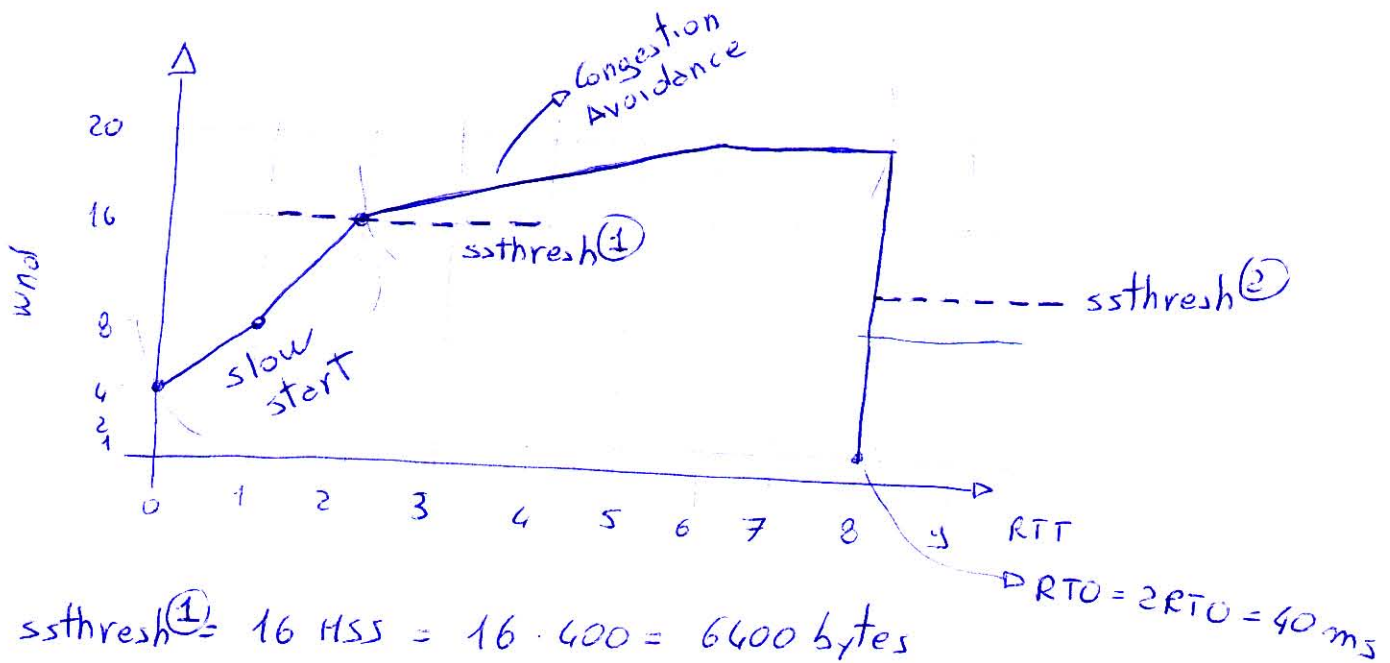
$$N_t = \frac{1}{(1 - P_b)^{t_t + t_a}} = 1.087 \quad E_{sr} = \frac{1}{N_t} = 0.92$$

$$W_{opt} = \left\lceil \frac{t_c}{t_t} \right\rceil = 2 \text{ PDUs}$$

$$E_{GAN} = 1$$



8)



$$ssthresh^{(1)} = 16 \text{ MSS} = 16 \cdot 400 = 6400 \text{ bytes}$$

$$ssthresh^{(2)} = \frac{wnd}{2} = 10 \text{ MSS} = 4000 \text{ bytes}$$