



*Este examen consta de 4 ejercicios con un total de 85 puntos. Utilice letra clara y escriba únicamente en el espacio reservado. Cada 10 errores ortográficos restan 5 puntos a la nota total.*

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

1. (10p) A y B son dos hosts conectados a dos redes LAN Ethernet distantes. Ambas redes están interconectadas por medio de una línea serie, que utiliza encapsulamiento PPP. A envía un paquete IP a B. Indique todos los cambios que sufre la cabecera de red y enlace de dicho paquete durante el trayecto.

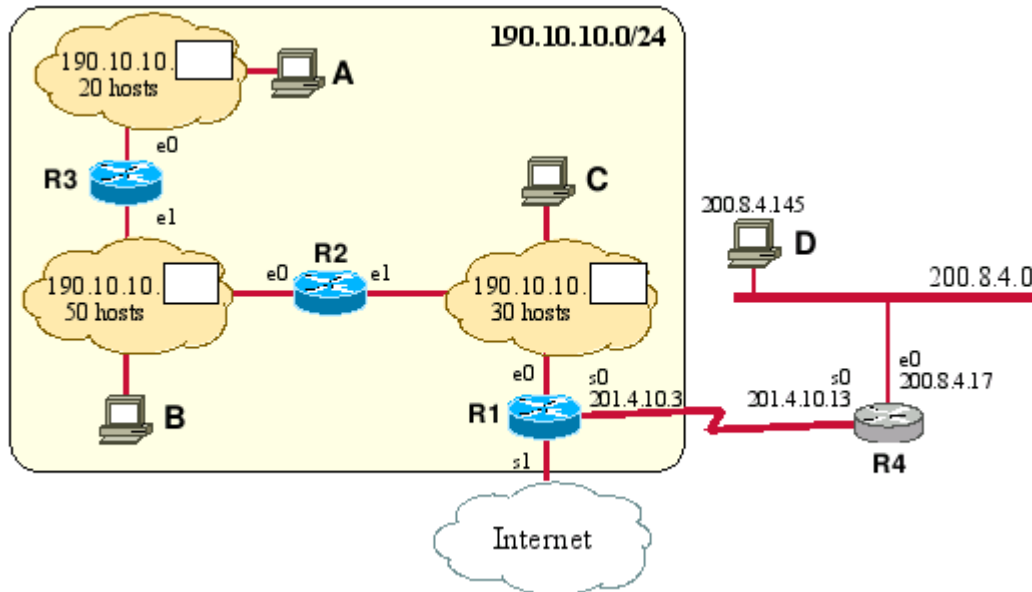
El enrutador que conecta la Ethernet de A al enlace serie: a) Resta 1 al TTL, b) Recalcula el checksum y c) Descarta la cabecera Ethernet y encapsula el paquete en una trama PPP.  
El enrutador que conecta la línea serie con la red de B. a) Resta 1 al TTL, b) Recalcula el checksum y c) Descarta la cabecera PPP y encapsula el paquete en una trama Ethernet.

2. (15p) Explique brevemente qué es, qué problema resuelve y cómo funciona el mecanismo de arranque lento de TCP

Es un mecanismo TCP para el control de congestión de la red. TCP asume que la pérdida de paquetes es debida al congestionamiento de los enrutadores de la subred. Controlando el modo en el que se inyecta tráfico en la red se puede prevenir la congestión.  
En la fase inicial, el arranque lento envía un segmento, y por cada reconocimiento envía un segmento adicional; la ventana de congestión crece de este modo hasta alcanzar un umbral (la mitad de la ventana de envío máxima). A partir de ahí, el crecimiento es lineal (aumento aditivo). Si expira algún timeout, el umbral se fija a la mitad del tamaño de la ventana de congestión actual y el proceso empieza desde el principio (disminución multiplicativa).



3. (30p) Una empresa ha abierto una nueva sucursal. En la siguiente figura aparece la topología propuesta para dicha sucursal (enmarcada), un enlace serie con otra sucursal y un acceso a Internet a través del enrutador R1. La nueva sucursal tiene asignada la red 190.10.10.0/24.



Aplicando *subnetting*, indique para cada una de las tres subredes: dirección de red, máscara y dirección de broadcast, teniendo en cuenta las necesidades de cada una. Sobre la figura, asigne direcciones a todos los interfaces de los enrutadores y a los hosts.

**Red A:** 190.10.10.0/26, broadcast: 190.10.10.63 (42 direc. sin usar)  
**Red B:** 190.10.10.64/26, broadcast: 190.10.10.127 (12 direc. sin usar)  
**Red C:** 190.10.10.128/26, broadcast: 190.10.10.191 (32 direc. sin usar)  
Nota: La red 190.10.10.192/26 queda sin utilizar.

Indique qué paquetes aparecen en la red de la figura (tanto de hosts como de enrutadores) como consecuencia de que el host A envíe un paquete IP a Internet. Se supone que todas las cachés ARP están vacías.

A contruye un paquete IP con origen=A y destino=?  
A envía ARP Request a su red preguntando por la MAC de R3.  
R3 envía ARP Reply a A indicando la MAC de su iface e0.  
A encapsula el paquete IP en una trama Ethernet y la envía a R3.  
R3 envía ARP Request a la red B preguntando por la MAC de R2.  
R2 envía ARP Reply a R3 indicando la MAC de su iface e0.  
R3 envía a R2 el paquete IP original encapsulado en una trama Ethernet.  
R2 envía ARP Request a la red C preguntado por la MAC de R1.  
R1 envía ARP Reply a R2 indicando la MAC de su iface e0.  
R2 envía a R1 el paquete IP original encapsulado en una trama Ethernet.  
R1 empaqueta el paquete IP en una trama PPP y lo envía por su iface s1.

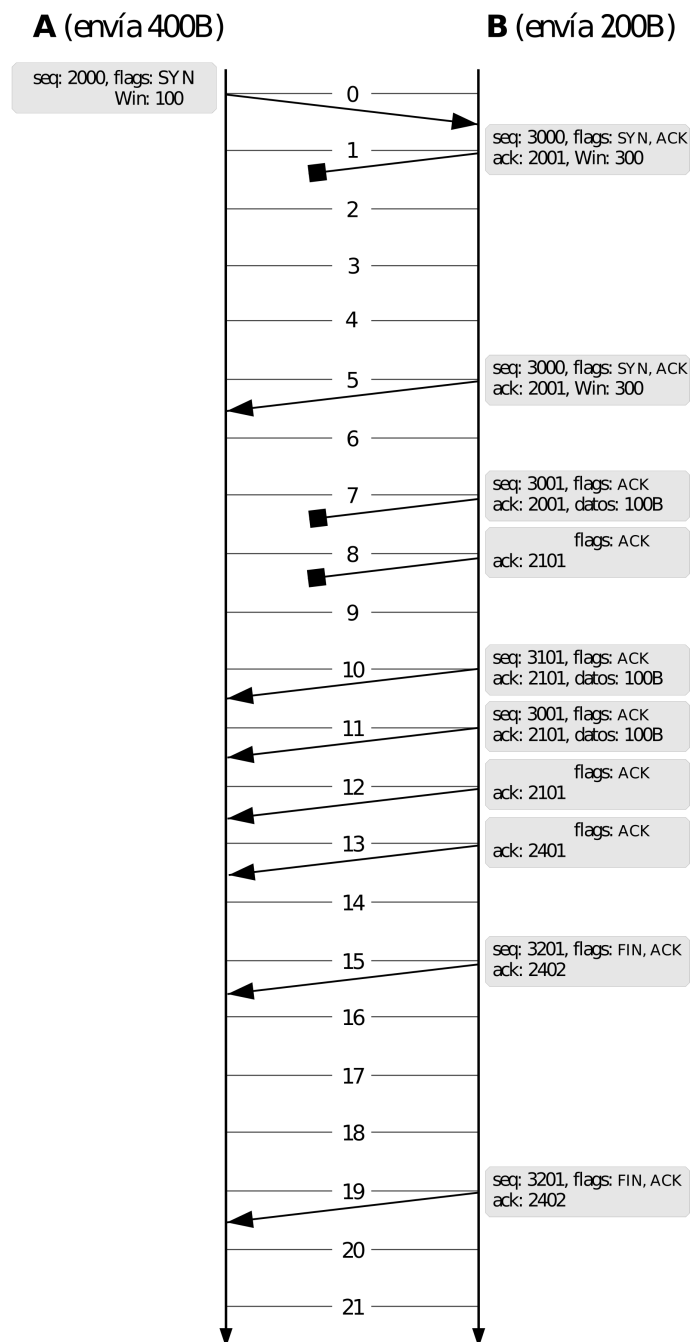
Escribe la tabla de enrutamiento de R1 .

destino/mask - next hop - iface  
190.10.10.0/26 - R2 - e0  
190.10.10.64/26 - R2 - e0  
190.10.10.128/26 - ED - e0  
200.8.4.0/24 - R4 - s0  
default - ? - s1



4. (30p) La figura muestra una conexión TCP entre las máquinas A y B. Teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las líneas horizontales son ticks de reloj
- Ambos hosts sólo transmiten coincidiendo con un tick
- Ambos hosts enviarán datos siempre que puedan
- Ambos hosts envían reconocimientos cada vez que reciban datos
- Todos los segmentos tardan en llegar medio tick (salvo los que se pierden)
- Ambos hosts usan siempre un tamaño de segmento de 100 bytes
- Ambos hosts tienen un timeout de retransmisión de 4 ticks



En la figura aparecen todos los segmentos que envía B, pero sólo el primero que envía A. Completa el resto de la comunicación indicando qué segmentos envía A. No se puede modificar ni añadir nada a B. Este ejercicio está extraído del examen de febrero de 2004 de Redes de 3º de la ITIS en la URJC.

**RESUELTO EN CLASE**