



Este examen consta de 4 ejercicios con un total de 45 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: \_\_\_\_\_

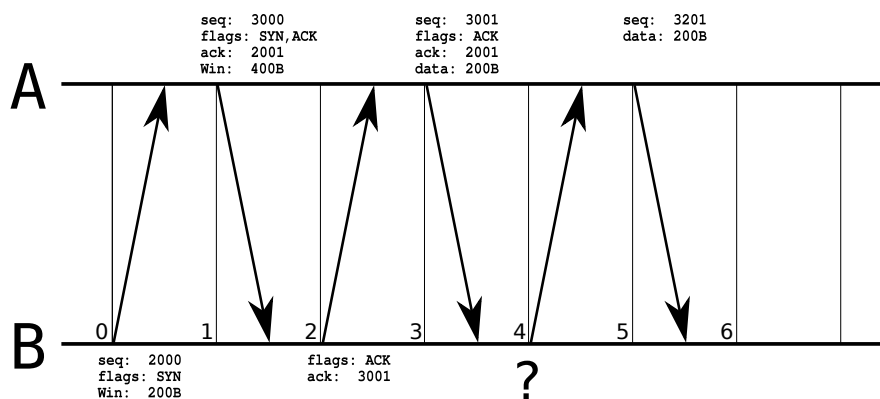
1. (7p) Explique en qué consiste el *algoritmo de Nagle* y qué problema resuelve.

Resuelve el problema causado por el síndrome de la ventana tonta. El algoritmo de Nagle dice que: Si se generan datos nuevos pero no se han reconocido los anteriores, los nuevos se almacenan en el buffer de salida hasta un máximo de MSS bytes. Cuando llegue un ACK se puede enviar el contenido del buffer.

2. (6p) Enumere y explique la utilidad de los 6 flags que aparecen en la cabecera TCP.

- URG: Activa el puntero urgente.
- ACK: El segmento contiene información de reconocimiento.
- PSH: Los datos deben entregarse inmediatamente
- RST: Rechaza un intento de conexión o resetea una conexión activa
- SYN: Se utiliza durante el proceso de conexión
- FIN: Se utiliza durante el proceso de desconexión

3. (7p) A la vista del diagrama de la figura:

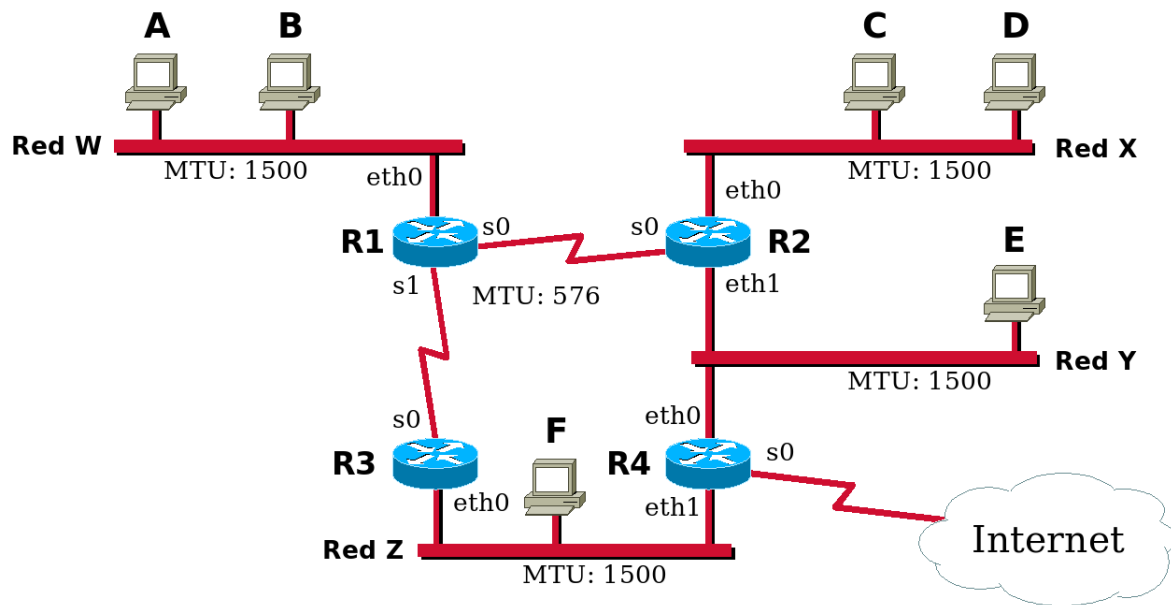


¿Qué es el segmento que ha enviado B en el instante 4 sabiendo que el bit ACK de dicho segmento es cero?

Es una actualización de ventana a 400 bytes o más.



4. (25p) Una organización ha obtenido el bloque 190.2.3.0/24 con idea de asignar direcciones IP públicas a todos los hosts de la siguiente red:



En la red W se conectarán 100 PCs y en las redes X, Y y Z se conectarán 25 PCs en cada una.

A. Aplicando *subnetting*, indique para cada una de las subredes: dirección de red, máscara, dirección de broadcast, direcciones libres y, primera y última direcciones IP asignables a host. Sobre la figura, asigne direcciones a todos los interfaces de los enrutadores y a los hosts.

**Red W:** 190.2.3.0/25, br: 190.2.3.127, rango: 1-126, libres 26  
**Red X:** 190.2.3.128/27, br: 190.2.3.159, rango: 129-158, libres: 5  
**Red Y:** 190.2.3.160/27, br: 190.2.3.191, rango: 161-190, libres: 5  
**Red Z:** 190.2.3.192/27, br: 190.2.3.223, rango: 192-222, libres: 5  
**Red R1-R2:** 190.2.3.224/30  
**Red R1-R3:** 190.2.3.228/30

B. Escriba las tablas de enrutamiento para que todos los hosts puedan salir a Internet. Utilice una página adicional para su solución.

Varias soluciones posibles. Para el apartado C supondremos que R1 enruta hacia R2 los paquetes con destino en la red X.

C. 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 segmento UDP con una carga útil de 1200 bytes al host D. Se supone que todas las cachés ARP están vacías.

- A contruye un paquete IP con origen=A.ip y destino=D.ip y empaqueta el paquete UDP con su cabecera de 8 bytes.
- A envía ARP Request a su red preguntando por R1.eth0.mac
- R1 envía ARP Reply a A indicando R1.eth0.mac
- A encapsula el paquete IP en una trama Ethernet y la envía a R1
- R1 recibe la trama pero debe fragmentar el paquete IP que transporta porque la MTU del enlace R1-R2 es de 576. Construye 2 fragmentos IP de 572 bytes y 1 de 124. R1 encapsula los fragmentos IP en tramas PPP y las envía por su interfaz s0.
- R2 envía ARP Request a la red X preguntado por D.mac (sólo para el primer fragmento).
- D envía ARP Reply a R2 indicando D.mac (sólo para el primer fragmento).
- R2 envía a D los fragmentos IP encapsulados en tramas Ethernet.
- D reensambla los fragmentos IP y entrega la carga útil del segmento UDP a la capa de aplicación.