

Examen final de Sistemas de Transport de Dades (STD) 14 de Gener de 2003

Duración: 3:00h

Publicación de las notas: 27/Enero/2003.

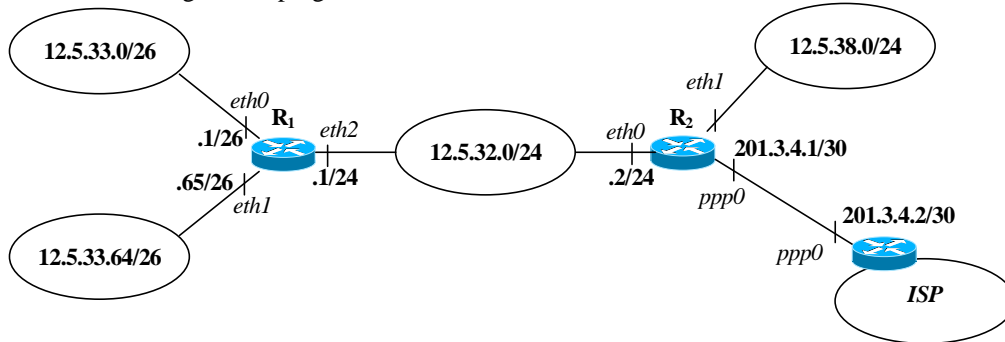
Razonar las respuestas.

Revisión de examen: 29/Enero a las 15:30h

Contestar las preguntas en hojas distintas.

Pregunta 1 (3.5 puntos)

Una empresa dispone de una red con dos routers R_1 y R_2 , tal como muestra la figura. La dirección base de la red es la dirección 12.5.32.0/21. La conexión del router R_2 con Internet se realiza a través de un ISP que nos ha asignado la dirección 201.3.4.1/30 como dirección IP de la interfaz ppp0 del router R_2 y 201.3.4.2/30 como gateway por defecto hacia al ISP. Contesta a las siguientes preguntas:



- Indica qué direcciones de subred con el mayor rango posible quedan libres para utilizar.
- Indica cuántas direcciones IP de la red 12.5.32.0/21 se han utilizado asumiendo que las redes usadas consumen todas las IP posibles.
- Assumiendo que se usa RIPv2, escribe la tabla de encaminamiento del router R_2 usando el siguiente formato:

Adquisición	Red destino/Mask	Gateway	@IP interficie salida	Métrica
-------------	------------------	---------	-----------------------	---------

Donde Adquisición es la letra **C** si la red destino está directamente conectada al router, la letra **R** si la aprende con RIP y **O** si es de otro tipo.

¿Piensas que tendríamos algún problema de encaminamiento en la red si en vez de usar RIPv2 hubiéramos usado RIPv1?

- Si tenemos activado *Split-Horizon* en todos los routers, escribe el contenido de los mensajes RIPv2 que se enviarán del router R_2 al router R_1 y del router R_1 al R_2 . Los mensajes constan de una lista de líneas con formato:

```
@IP_Red      máscara      métrica
@IP_Red      máscara      métrica
.....
```

con una línea por cada dirección de destino anunciada.

- ¿Sería necesario enviar un mensaje RIPv2 al router del ISP indicando las subredes de la red? ¿Qué tipo de entrada/s habría en la tabla de encaminamiento del ISP respecto a la/s red/es de la empresa?
- Disponemos de los servidores públicos (accesibles desde Internet) en la red 12.5.38.0/24 y los servidores privados a la empresa (no accesibles desde Internet) en la red 12.5.33.0/26 y 12.5.33.64/26.

Escribe una lista de acceso en la interficie ppp0 del router R_2 (es decir, un ACL en el sentido de *entrada* del router en esa interficie) que haga lo siguiente:

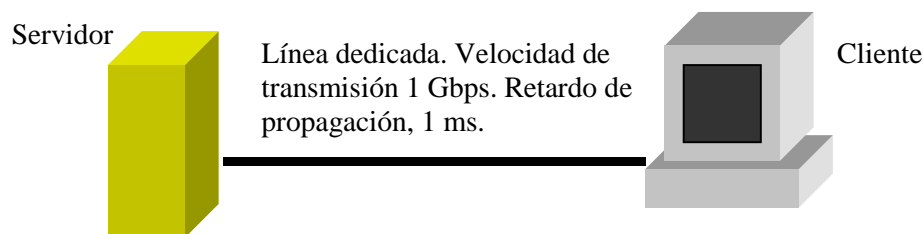
- Permita el acceso de cualquier host de Internet a la red 12.5.38.0/24 y de cualquier host de la red 12.5.38.0/24 a Internet
- Permita el acceso de cualquier cliente TCP de las redes 12.5.33.0/26 12.5.33.64/26 y 12.5.32.0/24 a cualquier máquina de Internet
- Deniegue el acceso de cualquier host de Internet a los servidores que estén situados en las redes 12.5.33.0/26 12.5.33.64/26 y 12.5.32.0/24.

El formato del ACL es:

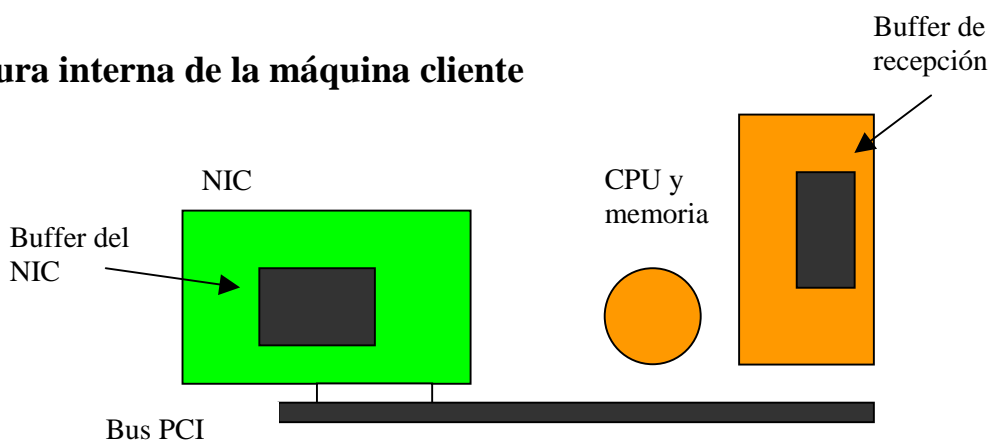
access-list #ID {deny/permit} {protocolo} {@IP_{org} WildcardMask_{org}} {@IP_{dst} WildcardMask_{dst}} {eq/geq/leq} {puerto_{dst}}
 donde: *eq* es igual que, *leq* es menor o igual que y *geq* es mayor o igual que. *puerto_{dst}* se refiere al puerto de destino del paquete.

Pregunta 2 (3.5 puntos)

Supongamos que conectamos un servidor remoto de nuestra empresa a un cliente local a través de una línea dedicada a 1 Gbps. El retardo de propagación de la señal a lo largo de dicha línea es de 10 ms (ver figura).



Estructura interna de la máquina cliente



La máquina cliente es un PC equipado con una CPU que trabaja a una velocidad muy elevada (que consideraremos infinita) de forma que el proceso cliente consume los datos del buffer de recepción también a velocidad muy elevada (que consideraremos infinita). El bus de E/S de dicho sistema, al cual conectamos la tarjeta de red, es un bus PCI, con una velocidad máxima de transferencia de 1 Gbps. Sin embargo dicho bus es utilizado también por otros periféricos del sistema, de forma que la velocidad efectiva a la que la tarjeta de red puede enviar los datos a memoria es de sólo un 10% de la velocidad máxima de transferencia del bus.

El sistema operativo del cliente reserva 32 KBytes para el buffer de recepción de datos TCP. El valor máximo de la ventana de congestión es de 64 Kbytes.

El servidor realiza hacia el cliente una transferencia continua de datos, enviados en tramas con MSS de 1000 Bytes. El cliente solo envía en sentido contrario ACKs TCP de 40 Bytes.

Supongamos que compramos para el cliente una tarjeta de red con un buffer de paquetes con una capacidad muy grande (ilimitada) y que la máquina cliente envía un ACK por cada segmento TCP correctamente recibido.

- Dibujar en forma de gráfica cuál será la evolución de la *ventana de transmisión* en el servidor, de la *ventana anunciada* por el cliente y de la velocidad de transferencia entre el servidor y el cliente. Considerar que el instante de tiempo $t=0$ corresponde a la finalización del proceso de establecimiento de la conexión. Indicar claramente los tiempos en el eje X. Indicar en dicha gráfica en que fase de control de congestión se haya el servidor.
- ¿Cuál será la máxima velocidad de transferencia que alcanzaremos?.
- ¿Cuántos datos tendremos almacenados en el buffer de la tarjeta de red?
- ¿Cómo variarían las respuestas b) y c) si en vez de TCP usamos UDP como protocolo de transporte?

Supongamos ahora que la tarjeta de red que empleamos solo tiene capacidad de almacenamiento para 3 paquetes de datos.

- misma pregunta que en a).
- misma pregunta que en b)
- misma pregunta que d)