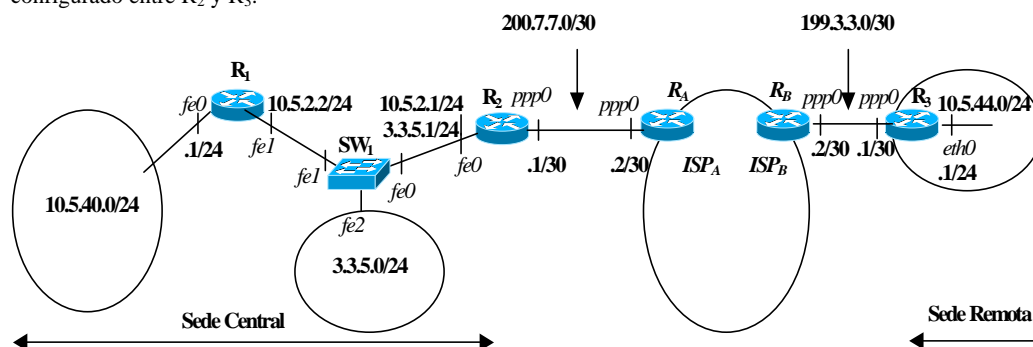


Examen de STD – 19 de Junio 2003
Notas y Revisión del examen: se avisará próximamente en el Racó
Contestad los problemas 1 y 2 en hojas separadas

Pregunta 1 (3.5 puntos)

Disponemos de la red IP que se muestra en la figura. La red está dividida en dos. Una parte es una red privada (con direcciones 10.0.0.0/8). La otra parte es una red pública (con direcciones 3.3.5.0/24). La parte privada tiene una sede remota (subred 10.5.44.0/24) que es accesible desde la sede principal a través de Internet. La red dispone de un contrato con el ISP_A para la conexión de la sede principal con Internet, y con el ISP_B para la conexión de la red remota, usando las direcciones IP 200.7.7.0/30 y 199.3.3.0/30 respectivamente.

Desde la parte privada de la red (tanto en la sede principal como en la sede remota) se puede acceder a Internet o a la red 3.3.5.0/24 a través del router R₂. Para permitir el acceso a Internet dicho router está configurado como NAT. Además para la conexión de la red privada en las dos sedes usamos un túnel IP en IP configurado entre R₂ y R₃.



El Switch SW₁ tiene soporte a VLANs. Hemos formado dos VLANs: una para la subred (privada) 10.5.2.0/24, y otra para la red (pública) 3.3.5.0/24. Contesta a las siguientes cuestiones de forma razonada.

- Indica qué puertos del Switch SW₁ son *trunk ports*. ¿Por qué?
- ¿Cuál sería la tabla de encaminamiento del router R₁?
- Hacemos un ping desde un host de la red 10.5.40.10 al host 10.5.44.8. Indica qué routers atraviesa el paquete ICMP ECHO REQUEST. Indica cuáles son las direcciones IP origen/destino del paquete. En el caso de necesitar un túnel, indica las direcciones para la cabecera interna y externa. (NO hace falta que indiques otros campos de la cabecera IP, paquetes ARP, etc)
- IDEM que c) si hacemos un ping de 10.5.40.10 al host 3.3.5.5
- IDEM que c) si el ping es desde el host 10.5.40.10 a la máquina 147.83.34.90.
- IDEM de c) si el ping se hace desde el host 10.5.44.8 a la máquina 147.83.34.90.
- IDEM que c) si el ping es desde el host 3.3.5.5 al host 147.83.34.90
- En el router R₁ configuramos una lista de acceso sobre el tráfico de entrada de la interfaz fe1. Las reglas que hemos configurado permiten lo siguiente:
 - Los servidores con puerto menor a 1024 de la subred 10.5.40.0/24 son solamente accesibles desde clientes de la red 10.0.0.0/8.
 - Como excepción, los servidores web (80) de la subred 10.5.40.0/24 son accesibles desde cualquier cliente de la red 3.3.5.0/24.
 - Los clientes de la subred 10.5.40.0/24 pueden acceder a cualquier servidor de las redes 10.0.0.0/8 y de la subred 3.3.5.0/24. Sin embargo solo pueden conectarse a los servidores web del resto de Internet.

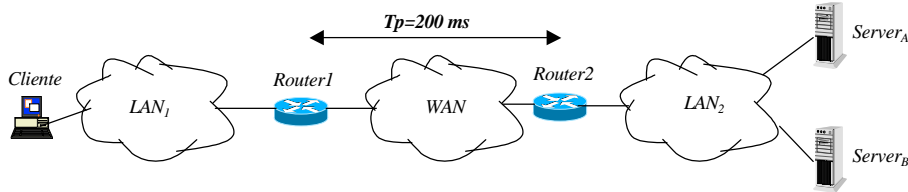
Escribir dicha ACL. El formato del ACL es:

```
access-list #ID {deny/permit} {protocol} {@IPorg WildcardMaskorg}{@IPdst WildcardMaskdst}
{eq/geq/leq}{puertodst}
```

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)

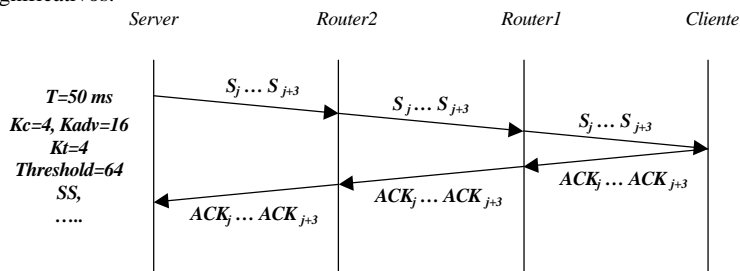
Un cliente está conectado a 2 servidores remotos ($Server_A$ y $Server_B$) con una conexión a través de una WAN usando un router de salida (router1), tal como muestra la figura. La propagación en las LANs es despreciable y la propagación en la WAN es de 200 ms. El cliente efectuará peticiones al puerto charge de los servidores.



Los terminales (clientes o servidores) acceden a las LANs con una MTU de 1000 Bytes (40 Bytes de ACKs TCP) y una velocidad de transmisión muy elevada (ejemplo, 1 Gbps) para el cliente y los servidores. De hecho por simplicidad consideraremos que dicha velocidad es infinita. El acceso a la WAN es de 10 Mbps para cada sentido de la comunicación. En el cliente se reserva 32 Kbytes para el búfer de recepción y el valor máximo de la ventana de congestión es de 64 Kbytes. Los routers tienen buffers de 64 Kbytes para cada sentido de la transmisión.

Inicialmente el cliente se conecta al servidor A con una conexión al puerto charge.

- Dibuja un esquema temporal donde se muestre el intercambio de segmentos TCP desde el inicio (incluyendo el 3WSH) de la conexión hasta la transmisión del segmento S_{80} . Sigue el formato de la figura (en que se dibuja la transmisión de 4 segmentos, segmento del S_j a S_{j+3} así como de sus ACKs en cada tramo de la comunicación). Indica el valor de la ventana de congestión (Kc), el threshold, la fase (Slow Start, SS o Congestion Avoidance, CA) en que se encuentra TCP al inicio de la transmisión de cada grupo de segmentos y cualquier otro evento que creas necesario.
- Dibuja la evolución de la ventana de transmisión, ventana advertida y de congestión, indicando los valores de la ventana de advertida, de congestión y de transmisión en los instantes que consideres más significativos.



- ¿Qué throughput medio se obtiene para esta conexión una vez finalizado el transitorio?

Ahora el cliente abre una conexión charge al servidor B manteniendo la conexión al servidor A. Asumimos que los servidores comparten la LAN equitativamente con un protocolo de acceso al medio.

- ¿Qué throughput medio se obtiene para cada una de las conexiones del cliente una vez finalizado el transitorio? ¿Cómo cambiarían los resultados si el tiempo de propagación fuera de 500 ms?

Asumimos ahora que las conexiones usan como protocolo de transporte UDP y los dos servidores devuelven datos al cliente sin parar.

- ¿Qué throughput medio para los datos recibidos por el cliente tendríamos para cada una de las transferencias si el bufer del router es de 32 KBytes? ¿Cómo varía si pasamos de un búfer de 32 Kbytes a 64 KBytes? Justifica la respuesta.