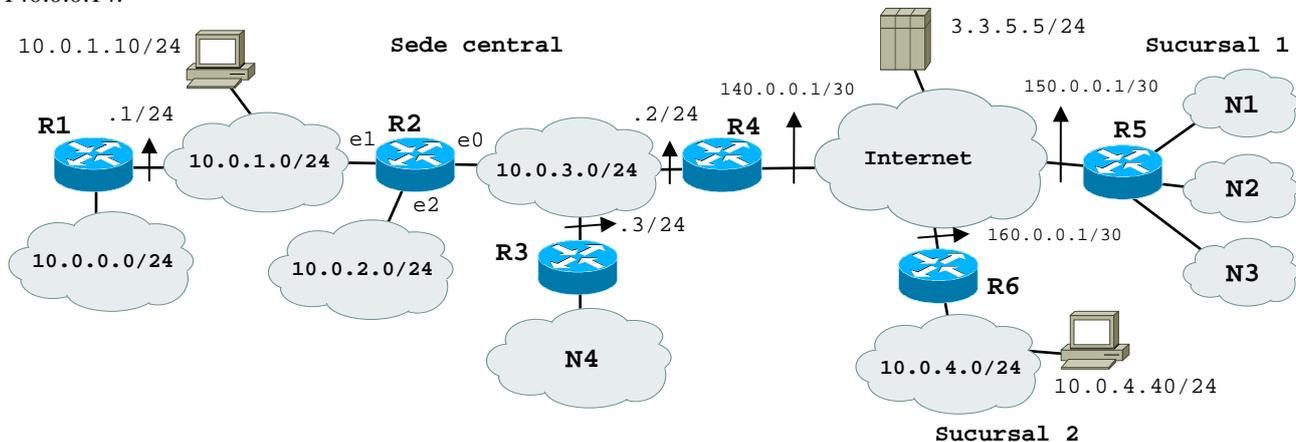


Grupo 40	Control de Xarxes de Computadors	Q1: 18-11-2008
Nombre:	Apellidos:	

Problema 1. 6 puntos.

Las preguntas 1) y 2) valen 2 puntos, la 3) y 4) valen 1 punto.

La red de una empresa consiste de 3 partes: una sede central y dos sucursales. Se ha configurado una VPN que mantiene dos túneles, uno entre R4 y R5 y el otro entre R4 y R6. Las direcciones públicas de estos túneles son 140.0.0.1/30, 150.0.0.1/30 y 160.0.0.1/30. Para dar salida a Internet a todos los hosts privados de la red, R4 aplica NAT dinámico con rango 140.0.0.9-140.0.0.14.



1) Tiempo de resolución estimado: **8 minutos.**

La empresa obtiene de un ISP el rango de direcciones públicas 140.10.0.0/25 con la que quiere configurar 4 redes de hosts públicos. Los requerimientos de estas redes son los siguientes:

- Red N1 tiene 20 hosts.
- Red N2 tiene 8 hosts.
- Red N3 tiene 10 hosts.
- Red N4 tiene 50 hosts.

Encontrar un direccionamiento válido para esta empresa.

2) Tiempo de resolución estimado: **8 minutos.**

Sabiendo que se ha activado el RIPv2 en toda la red:

- a) Escribir la tabla de encaminamiento de R2. Indicar las redes públicas con N1, N2, N3 y N4. Ayudarse con una tabla del tipo

Adquisición	Red/mascara	Gateway	Interfaz	Métrica
S, R o C				

Una vez que la red ha alcanzado una situación estable, encontrar:

- b) El mensaje RIPv2 que R2 envía por su interfaz e0 suponiendo split horizon activo.
c) El mensaje RIPv2 que R2 envía por su interfaz e0 si cae la red 10.0.1.0/24 suponiendo split horizon y poison reverse activos.
d) Mismo caso que c) pero también está activo triggered update.

3) Tiempo de resolución estimado: **6 minutos.**

Encontrar las direcciones orígenes y destinos de los siguientes datagramas cuando estos pasan **por Internet** (si pasan más de una vez, indicar los valores de cada vez):

- a) El host 10.0.1.10 hace ping a 10.0.4.40.
b) El host 10.0.1.10 hace ping a 3.3.5.5.
c) El host 10.0.4.40 hace ping a 3.3.5.5.

4) Tiempo de resolución estimado: **6 minutos.**

A través de una conexión TCP, el host 10.0.1.10 empieza a bajarse un fichero de 2 Mbytes del servidor 3.3.5.5. Sabiendo que la velocidad de transmisión es muy grande (suponer infinito), que el tiempo de ciclo del TCP (RTT) es de 100 ms y que las ventanas anunciadas por el cliente y por el servidor se mantienen constantes a 8192 bytes y 27680 bytes, respectivamente, calcular la velocidad efectiva de la transferencia en régimen estacionario (es decir cuando la ventana de transmisión se mantiene constante).

1)

20 hosts + 1 interfaz router + dirección de red + dirección de broadcast = 23 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 23 es $2^5 = 32$

=> se necesitan por lo menos 5 bits para el hostID.

8 hosts + 1 interfaz router + dirección de red + dirección de broadcast = 11 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 11 es $2^4 = 16$

=> se necesitan por lo menos 4 bits para el hostID.

10 hosts + 1 interfaz router + dirección de red + dirección de broadcast = 13 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 13 es $2^4 = 16$

=> se necesitan por lo menos 4 bits para el hostID.

50 hosts + 1 interfaz router + dirección de red + dirección de broadcast = 53 IPs

La mínima potencia de dos superior/igual a 53 es $2^6 = 64$

=> se necesitan por lo menos 6 bits para el hostID.

Necesitamos coger 2 bits de subnetID para crear las 4 redes N1, N2, N3 y N4.

Sumando los bits del hostID de las redes que más necesitan (6) con los bits del subnetID necesitamos en total:

$$6 + 2 = 8 \text{ bits}$$

Pero la máscara del rango inicial es de 25, solo hay 7 bits disponibles para el subnetID y el hostID. Hay que usar máscaras variables y adaptarla a cada red.

netID 25 bits										subnetID				hostID				Dirección de red/máscara	Red
140.	10.	0.	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	140.10.0.0/26	N4			
140.	10.	0.	0	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	140.10.0.64/27	N1			
140.	10.	0.	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	140.10.0.96/28	N2			
140.	10.	0.	0	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	140.10.0.112/28	N3			

2)

a)

Adquisición	Red/máscara	Gateway	Interfaz	Métrica
C	10.0.1.0/24	-	e1	1
C	10.0.2.0/24	-	e2	1
C	10.0.3.0/24	-	e0	1
R	10.0.0.0/24	10.0.1.1	e1	2
R	N4	10.0.3.3	e0	2
R	N1	10.0.3.2	e0	3
R	N2	10.0.3.2	e0	3
R	N3	10.0.3.2	e0	3
R	10.0.4.0/24	10.0.3.2	e0	3
S	0.0.0.0/0	10.0.3.2	e0	-

b) actualización cada 30 segundos

Red	Máscara	Métrica
10.0.1.0	/24	1
10.0.0.0	/24	2
10.0.2.0	/24	1

c) actualización cada 30 segundos

Red	Máscara	Métrica
10.0.1.0	/24	16
10.0.0.0	/24	16
10.0.2.0	/24	1

d) al detectar la caída, el router envía en seguida este mensaje

Red	Máscara	Métrica
10.0.1.0	/24	16
10.0.0.0	/24	16

3)

a) IP en IP

	IP publica	IP privada
origen	140.0.0.1	10.0.1.10
destino	160.0.0.1	10.0.4.40

b) NAT dinámico

origen	140.0.0.9
destino	3.3.5.5

c) antes IP en IP

	IP publica	IP privada
origen	160.0.0.1	10.0.4.40
destino	140.0.0.1	3.3.5.5

luego NAT dinámico

origen	140.0.0.10
destino	3.3.5.5

4)

La conexión no tiene pérdidas. Habrá un transitorio donde el slow start hará que la ventana de congestión del servidor vaya aumentando hasta llegar al valor de la ventana anunciada por el cliente que es de 8192 bytes. A partir de este instante, la ventana de transmisión queda a un valor constante (régimen estacionario) de 8192 bytes.

Entonces, la velocidad efectiva de la conexión será de:

$$v_{ef} = \min\left(\frac{\text{enlace}}{\text{mas lento}}, \frac{\text{wnd}}{RTT}\right) = \min\left(\infty, \frac{8192}{100ms}\right) = \frac{8192 \times 8}{1 \times 10^{-3}} = 640 \text{ kbit/s}$$