

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (UPCT)
LAB. REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES (Ingeniero Téc. de Telecomunicación, Esp. Telemática)

Convocatoria de Junio 2009

(Las respuestas a todos los problemas deben escribirse en la hoja de tablas proporcionada)

CUESTIÓN 1 (0.5 ptos.) (RESPONDER EN LA HOJA DE TABLAS)

Un router IP tiene asignada a una de sus interfaces la dirección IP 210.4.3.3, y su máscara de red es la 255.255.192.0. ¿Se encuentra este router en una red que emplea dirección no basado en clase (*classless*)? ¿Por qué?. Responda en el espacio dedicado en la hoja de respuestas.

PROBLEMA 1 (2 ptos.)

(1.5 ptos.) Una aplicación A establece una conexión TCP con una aplicación B. Tras la fase de establecimiento de conexión, ambos extremos acuerdan que el tamaño máximo de segmento que están dispuestos a recibir es de 1000 bytes. El número de secuencia del primer byte que se va a transmitir en A es 1461 y en B es 1222. El tamaño máximo del buffer de recepción del extremo aceptador es de 1500 bytes y el del extremo iniciador de 1200 bytes.

Escriba el contenido de los campos de las cabeceras TCP que aparecen en la tabla 1.1 del problema 1, así como el nº de bytes que hay en el buffer de transmisión y recepción de ambos extremos (el número de bytes en los búfferes se actualiza en el mismo instante temporal, p.ej. si en $t=3$ A envía 300 bytes de datos a B y llegan correctamente, en ese mismo instante ($t=3$) en el buffer de recepción de B habrá 300 bytes de datos).

(0.5 ptos.) Tras la fase de envío de datos, ambos extremos llaman a la función *close ()* para comenzar la fase de cierre de conexión. Responda a las preguntas que aparecen en la tabla 1.2.

PROBLEMA 2 (2 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Las máquinas de la figura están ejecutando el protocolo de encaminamiento RIP v1.0. Todos los enlaces punto a punto son anónimos. Todos los nodos implementan la técnica de *split horizon* simple CON inversión de ruta (con *poisoned reverse*). Inicialmente ($t=0$), las tablas de encaminamiento de los nodos contienen únicamente las entradas de las redes a las que están directamente conectadas. Se produce la siguiente sucesión de eventos:

- En $t=1$ el Router A envía por cada una de sus interfaces punto a punto un mensaje Response.
- En $t=2$ el Router B envía por la interfaz ppp1 un mensaje Response.
- En $t=3$ el Router C envía por cada una de sus interfaces punto a punto un mensaje Response.
- En $t=4$ el Router B envía por cada una de sus interfaces punto a punto un mensaje Response.

Rellene las tablas indicadas a continuación teniendo en cuenta que:

- Si considera que alguna tabla de encaminamiento está vacía, o algún mensaje está vacío debe indicarlo explícitamente con la palabra “vacío” en la tabla.
- Si considera que NO se envía o recibe algún mensaje Response por alguna interfaz debe indicarlo en su tabla correspondiente como “no Response”
- Los mensajes Response indican con número de saltos 1, aquellas redes a las que están directamente conectadas.

PROBLEMA 3 (2.5 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

La figura muestra la red de una empresa con dos sedes: Los routers A, B y C implementan la funcionalidad NAPT (*masquerading*). Los servidores S1, S2, S3, S4 tienen un servidor web que escucha peticiones en el puerto 80.

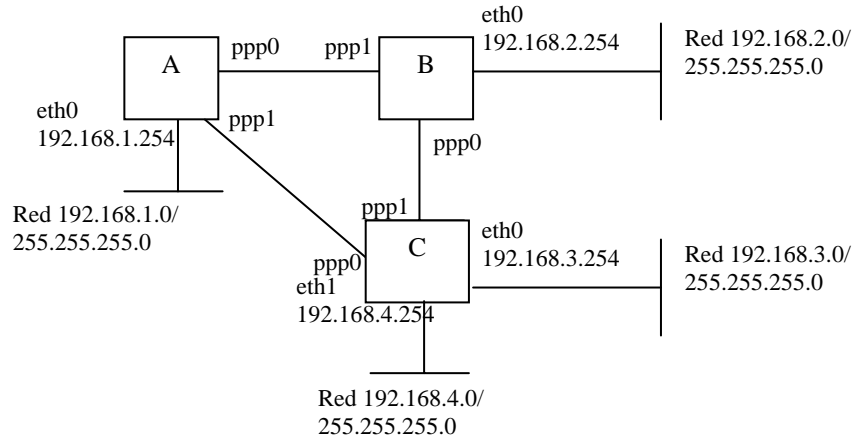
- El servidor S1 es accesible a usuarios en Internet a través del puerto 8080.
- El servidor S2 es accesible a usuarios en Internet a través del puerto 80.

Las máquinas A, B, C, D, S1, S2, S3, S4 tienen un servidor SSH en su puerto 22 para poder ser administradas remotamente desde ADM. Los servicios SSH de S1 y S2 son accesibles desde Internet en los puertos 2223 y 2222 respectivamente.

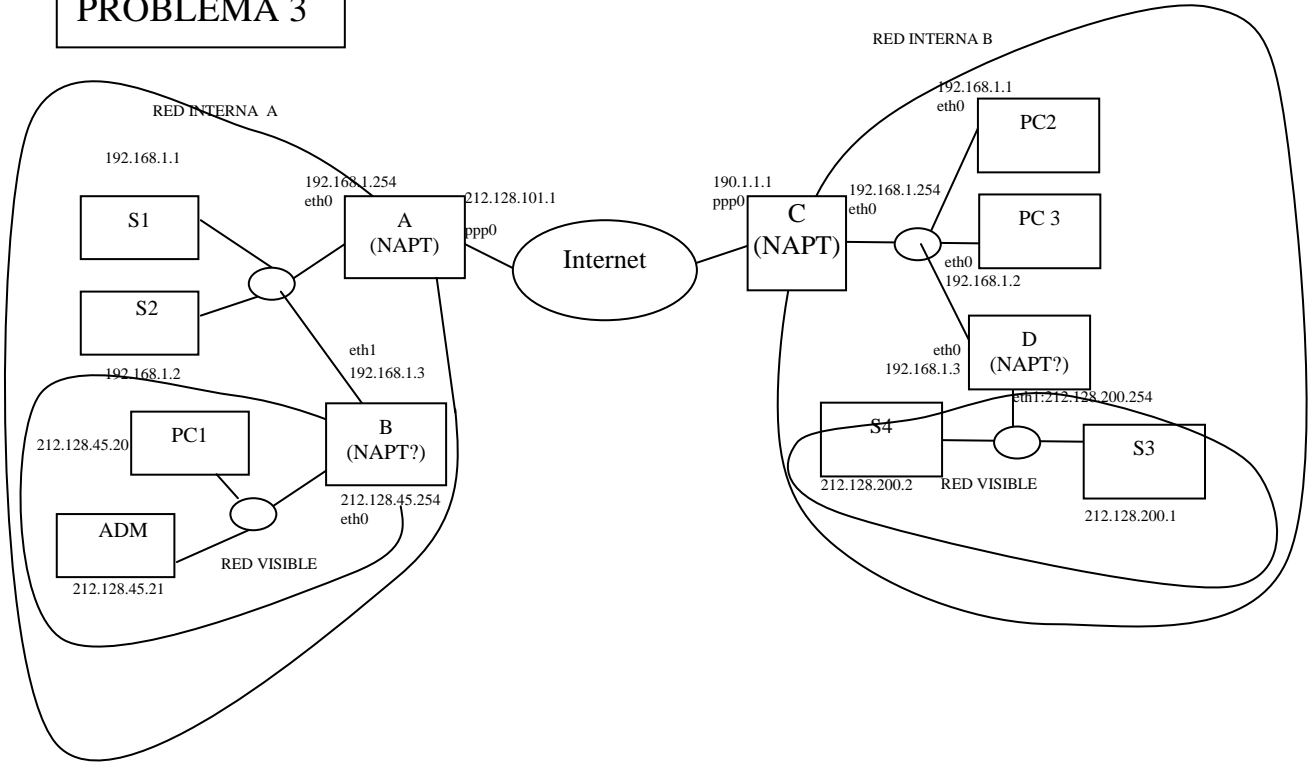
Rellene las tablas que aparecen en la hoja de tablas. Si al rellenar una tabla, cree que debe estar vacía, debe indicarlo claramente con la palabra “vacía”.

HOJA DE FIGURAS

PROBLEMA 2



PROBLEMA 3



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (UPCT)
LAB. REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES (Ingeniero Técn. de Telecomunicación, Esp. Telemática)

Convocatoria de Junio 2009

Alumno: _____

CUESTIÓN 1 (0.5 ptos.)

Se puede afirmar que el router está empleando direccionamiento no basado en clase (classless). El motivo es que si estuviera utilizando direccionamiento basado en clase, le correspondería una dirección de clase C. Esto implica una máscara 255.255.255.0, si no se usan subredes, o 255.255.255.X si sí se usasen subredes.

PROBLEMA 1

Tabla 1.1

t	Bytes en Buffer TX-A	Bytes en Buffer RX-A	Bytes en Buffer TX-B	Bytes en Buffer RX-B	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
3	500	0	0	0	1461	1222		A envía 500 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
4	500	0	400	0	1222	1461		B envía 400 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
5	1200	0	400	700	1961	1222		A envía 700 bytes de datos nuevos
6	1200	100	500	700	1622	1461		B envía 100 bytes de datos nuevos
7	1200	100	500	1200	1461	1222		A reenvía 500 bytes de datos del primer segmento (recibido)
8	1200	100	500	0	-----	-----	-----	Llamada de función <i>read()</i> en A y B
9	1200	100	500	0	1961	1222		A reenvía los 700 bytes del segundo segmento.
10	0	500	500	0	1222	2661		B reenvía los 400 bytes de datos del primer segmento (recibido)
11	0	0	500	0	-----	-----	-----	Llamada de función <i>read()</i> en A y B

Tabla 1.2

¿Cuántos segmentos se envían en la fase de cierre de conexión TCP (en total A+B)?	4
¿Cuál es el número de secuencia del primer segmento que se envía en la fase de establecimiento de conexión?	1460

PROBLEMA 2 (2 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Tabla encaminamiento <i>router C</i> en $t=1.5$ (0,25 ptos.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
192.168.3.0	255.255.255.0	eth0	---	1
192.168.4.0	255.255.255.0	eth1	---	1
192.168.1.0	255.255.255.0	ppp0	---	2

Tabla encaminamiento <i>router A</i> en $t=2.5$ (0,25 ptos.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	---	1
192.168.2.0	255.255.255.0	ppp0	---	2

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
192.168.3.0	1
192.168.4.0	1
192.168.1.0	16

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz ppp1 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
192.168.3.0	1
192.168.4.0	1
192.168.1.0	2

Tabla encaminamiento <i>router A</i> en $t=3.5$ (0,25 ptos.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	---	1
192.168.2.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
192.168.3.0	255.255.255.0	ppp1	---	2
192.168.4.0	255.255.255.0	ppp1	---	2

Tabla encaminamiento <i>router B</i> en $t=3.5$ (0,25 ptos.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
192.168.2.0	255.255.255.0	eth0	---	1
192.168.1.0	255.255.255.0	ppp1	---	2
192.168.3.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
192.168.4.0	255.255.255.0	ppp0	---	2

Mensaje Response generado por B en $t=4$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
192.168.1.0	2
192.168.2.0	1
192.168.3.0	16
192.168.4.0	16

Mensaje Response generado por B en $t=4$ por su interfaz ppp1 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
192.168.1.0	16
192.168.2.0	1
192.168.3.0	2
192.168.4.0	2

PROBLEMA 3 (2.5 pts.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Tabla de puertos visibles Router A (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
191.168.1.1	80	8080
192.168.1.1	22	2223
192.168.1.2	80	80
192.168.1.2	22	2222

Tabla de puertos visibles Router B (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>vacía</i>	<i>vacía</i>	<i>Vacía</i>

Tabla encaminamiento Router B (0,25 pts.)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.1.0	255.255.255.0	eth1	---
192.168.2.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	eth1	192.168.1.254

Tabla encaminamiento Router C (0,25 pts.)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
212.128.200.0	255.255.255.0	eth0	192.168.1.3
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp0	

En un determinado momento, la tabla de conexiones enmascaradas del router A es:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.1	2100	61001
192.168.1.1	61001	61002
192.168.1.2	61002	61003
192.168.1.3	61003	61004

Y la del router C es:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.1	2000	61000
192.168.1.2	61000	61001
192.168.1.3	61001	61002

(0,5 pts.) En este momento, el usuario administrador en ADM está administrando remotamente el servidor S4 con una sesión SSH. Complete la siguiente tabla describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP correspondientes a esa sesión SSH. Nota: el puerto origen en ADM es 2222.

Tabla 3.1				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
ADM→Router B	<i>192.168.2.2</i>	<i>2222</i>	<i>212.128.200.2</i>	<i>22</i>
Router B→Router A	<i>192.168.1.3</i>	<i>61003</i>	<i>212.128.200.2</i>	<i>22</i>
Router A→Router C	<i>212.128.101.1</i>	<i>61004</i>	<i>212.128.200.2</i>	<i>22</i>
Router C→Router D	<i>212.128.101.1</i>	<i>61004</i>	<i>212.128.200.2</i>	<i>22</i>
Router D→S4	<i>212.128.101.1</i>	<i>61004</i>	<i>212.128.101.2</i>	<i>22</i>

(0,5 pts.) En este momento, un usuario en el PC3 ha realizado una consulta HTTP en el servidor S2. Rellene la siguiente tabla describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP asociada a la sesión HTTP.

Tabla 3.2				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
PC3→Router C	<i>192.168.1.2</i>	<i>61000</i>	<i>212.128.101.1</i>	<i>80</i>
Router C→Router A	<i>190.1.1.1</i>	<i>61001</i>	<i>212.128.101.1</i>	<i>80</i>
Router A→S2	<i>190.1.1.1</i>	<i>61001</i>	<i>192.168.1.2</i>	<i>80</i>
S2→Router A	<i>192.168.1.2</i>	<i>80</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>61001</i>
Router A→Router C	<i>212.128.101.1</i>	<i>80</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>61001</i>
Router C→PC3	<i>212.128.101.1</i>	<i>80</i>	<i>192.168.1.2</i>	<i>61000</i>

(0,5 pts.) En este momento, el PC 1 hace una consulta HTTP al servidor S1. Rellene la siguiente tabla describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP asociada a la sesión http (segmento de ida y vuelta).

Tabla 3.3				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
PC1→Router B	<i>192.168.2.1</i>	61000	<i>192.168.1.1</i>	<i>22</i>
<i>RouterB->S1</i>	<i>192.168.1.3</i>	62111	<i>192.168.1.1</i>	<i>22</i>
<i>S1-> Router B</i>	<i>192.168.1.1</i>	<i>22</i>	<i>192.168.1.3</i>	<i>62111</i>
<i>Router B → PC1</i>	<i>192.168.1.1</i>	<i>22</i>	<i>192.168.2.1</i>	<i>61000</i>