

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

Convocatoria de Septiembre. Fecha: 6 de Septiembre de 2008.

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

PROBLEMA 1 (2 ptos.)

(1,5 ptos.) Una aplicación A establece una conexión TCP con una aplicación B. Ambos extremos informan de que el tamaño máximo de segmento que están dispuestos a recibir es de 1000 bytes. 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 la cabecera TCP vacíos que aparecen en la tabla 1.1, suponiendo que no existe desorden en la entrega ni pérdida de segmentos, salvo en las ocasiones que se indica lo contrario.

(0,25 ptos.) ¿Cuál es el número de bytes eliminados del buffer de transmisión del extremo A y B al final de la secuencia? Rellene la tabla 1.2.

(0,25 ptos.) Un instante antes de $t=8$ los extremos A y B hacen una llamada a la función *read()* que lee todos los datos posibles. Rellene la tabla 1.3 con el número de bytes leídos en A y en B.

PROBLEMA 2 (0.5 ptos)

Rellene las tablas que aparecen en la hoja de tablas relativas a este problema.

PROBLEMA 3 (2 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Las máquinas de la figura están ejecutando el protocolo de encaminamiento RIP v1.0. 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 y el Router B envían por cada una de sus interfaces un mensaje Response.
- En $t=2$ los Router B y A pierden la conectividad con el Router C. Los dos extremos de estos enlaces punto a punto instantáneamente detectan este hecho, y asocian una distancia 16 a todos los destinos que alcanzan a través de esa interfaz.
- En $t=3$ el Router C envía por cada una de sus interfaces conectadas a un enlace activo un mensaje Response. Nota: Cuando un router recibe un mensaje Response con destino cuya distancia es infinita (16) y ese destino es desconocido para él, no añade esa entrada a su tabla de encaminamiento.
- En $t=4$ se restablece la conectividad de los Routers B y A con el Router C. Los extremos de estos enlaces punto a punto instantáneamente detectan este hecho, y asocian una distancia 1 a todas las redes directamente conectadas.
- En $t=5$, el Router B envía por cada una de sus interfaces 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 4 (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.

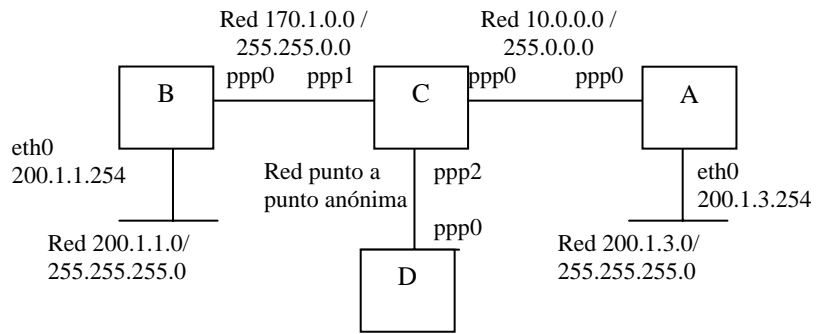
- El servidor S1 es accesible desde Internet a través del puerto 80 del router A.
- El servidor S2 es accesible desde Internet a través del puerto 8080 del router A.
- El servidor S3 es accesible desde Internet a través del puerto 80 del router B.
- El servidor S4 es accesible desde la red interna B a través del puerto 80 del router C. No es accesible desde Internet.

Las máquinas A, B, C, 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 2222 y 2223 respectivamente.

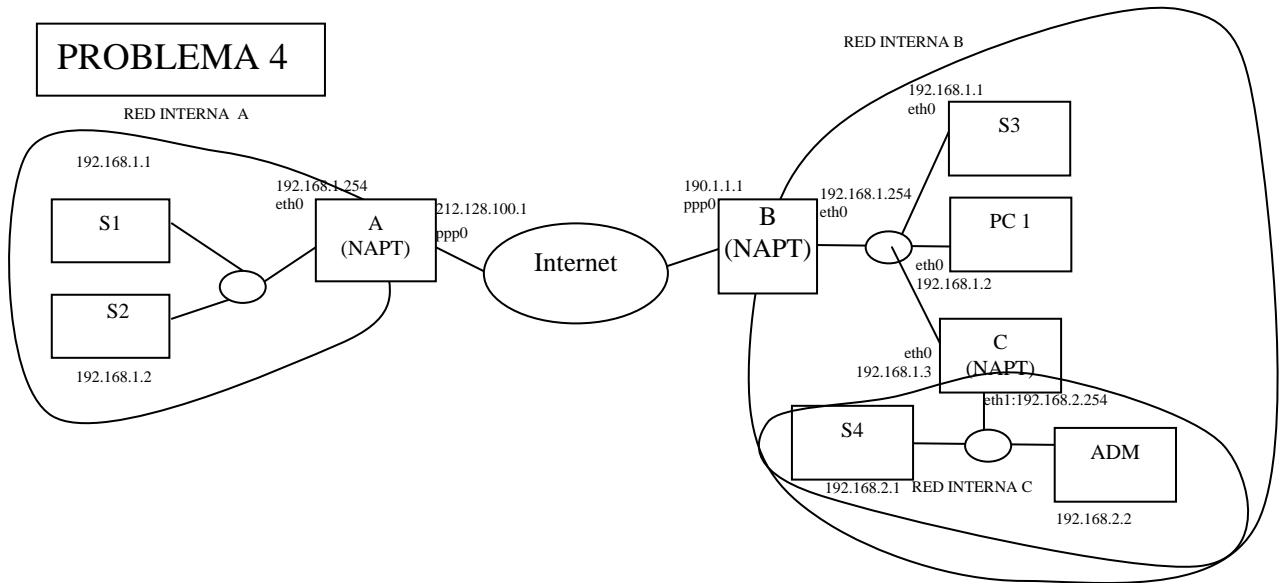
Rellene las tablas que aparecen en la hoja de tablas. Si al rellenar una tabla, cree que debe estar vacía, debe indicarlo claramente con la palabra “vacía”.

HOJA DE FIGURAS

PROBLEMA 3



PROBLEMA 4



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

Convocatoria de Febrero. Fecha: 17 de Junio de 2008.

Alumno:

PROBLEMA 1 (2 ptos.)

Tabla 1.1						
t	P _{origen}	P _{destino}	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
0	2200	4200	1200		MSS=1000	Petición de inicio de conexión
1	4200	2200	2000	1201	MSS=1000	2º mensaje de inicio de conexión
2	2200	4200	1201	2001	-----	3º mensaje de inicio de conexión
3	2200	4200	1201	2001		A envía 500 bytes de datos nuevos
4	4200	2200	2001	1701		B envía 400 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
5	2200	4200	1701	2001		A envía 700 bytes de datos nuevos
6	2200	4200	1201	2001		A reenvía 500 bytes de datos de 1º segmento
7	4200	2200	2401	2401		B envía 100 bytes de datos nuevos
8	4200	2200	2001	2401		B reenvía 400 bytes de datos del 1º segmento
9	2200	4200	2401	2501		A envía 700 bytes de datos nuevos (el segmento llega correctamente)

Tabla 1.2	
Bytes eliminados del buffer de transmisión de extremo A	1200
Bytes eliminados del buffer de transmisión de extremo B	500

Tabla 1.3	
Bytes leídos del buffer de recepción de extremo A	0
Bytes leídos del buffer de recepción de extremo B	1200

PROBLEMA 2 (0.5 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

(0,25 ptos.) Rellene la siguiente tabla para el bloque CIDR 135.32.0.0/14. En caso de no ser un bloque válido indíquelo.

Dirección IP del bloque: 135.32.0.0 ; 135.001000xx.xxxxxxxxx. xxxxxxxx /14
 Dirección más baja asignable: 135.32.0.1 ; 135.00100000.00000000. 00000001 /14
 Dirección más alta asignable: 135.35.255.254 ; 135.00100011.11111111. 11111110 /14
 Dirección de broadcast: 135.35.255.255 ; 135.00100011.11111111. 11111111 /14
 Número de direcciones utilizables: $2^{18}-2$

(0,25 ptos.) Rellene la siguiente tabla para el bloque CIDR 135.32.24.0/20. En caso de no ser un bloque válido indíquelo.

Dirección IP del bloque: [No es bloque válido ya que el sufijo no está formado por ceros]
 Dirección más baja asignable:
 Dirección más alta asignable:
 Dirección de broadcast:
 Número de direcciones utilizables:

PROBLEMA 3 (2 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Tabla encaminamiento router C en $t=1.5$ (actualizada tras recibir los mensajes Response de sus routers vecinos en $t=1$ y con información de distancia en número de saltos) (0,25 ptos.)

Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
10.0.0.0	255.0.0.0	ppp0	*	1
170.1.0.0	255.255.0.0	ppp1	*	1
200.1.1.0	255.255.255.0	ppp1	*	2
200.1.3.0	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
"NO RESPONSE"	

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz ppp2 (0,25 ptos.)

Ruta	Número de saltos
171.1.0.0	16
200.1.1.0	16
200.1.3.0	16
10.0.0.0	16

Tabla encaminamiento router D en $t=4.5$ (actualizada con los eventos sucedidos en $t=3$ y $t=4$ y con información de distancia en número de saltos) (0,25 ptos.)

Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
"Vacía"				

Tabla encaminamiento router A en $t=4.5$ (actualizada tras detectar la conectividad con su Router vecino C y con información de distancia en número de saltos) (0,25 ptos.)

Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
200.1.3.0	255.255.255.0	eth0	*	1
10.0.0.0	255.0.0.0	ppp0	*	1

Tabla encaminamiento router C en $t=4.5$ (actualizada tras detectar la conectividad con su Router vecino C y con información de distancia en número de saltos) (0,25 ptos.)

Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
170.1.0.0	255.255.0.0	ppp1	*	1
10.0.0.0	255.0.0.0	ppp0	*	1
200.1.1.0	255.255.255.0	ppp1	*	2
200.1.3.0	255.255.255.0	ppp0	*	2

Mensaje Response recibido en C por su interfaz ppp1 en $t=5$ (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
170.1.0.0	16
200.1.1.0	1

Mensaje Response generado por B en $t=5$ por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	16
170.1.0.0	1

PROBLEMA 4 (2,5 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

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

Tabla de puertos visibles Router B (0,25 ptos.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.1	80	80

Tabla de puertos visibles Router C (0,25 ptos.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.2.1	80	80

Tabla encaminamiento Router B (0,25 ptos.)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp0	---

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

(1,25 pts.) En un determinado momento, la tabla de conexiones enmascaradas del router B es:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.2	2100	61001
192.168.1.3	61001	61002
192.168.1.3	61002	61003
192.168.1.1	3500	61004

Y la del router C es:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.2.2	2000	61001
192.168.2.2	2001	61002

En este momento, un usuario en el PC1 está viendo una página web servida por S1. Rellene la siguiente tabla describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP.

Tabla 4.1 (0,5 pts)				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
PC1→Router B	192.168.1.2	2100	212.128.100.1	80
Router B→Router A	190.1.1.1	61001	212.128.100.1	80
Router A→S1	190.1.1.1	61001	192.168.1.1	80
S1→Router A	192.168.1.1	80	190.1.1.1	61001
Router A→Router B	212.128.100.1	80	190.1.1.1	61001
Router B→PC1	212.128.100.1	80	192.168.1.2	2100

En este momento, un usuario en la máquina ADM está configurando por SSH la máquina S2, con una conexión TCP iniciada en el puerto 2000. Rellene la siguiente tabla describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP.

Tabla 4.2 (0,75 pts)				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
ADM→Router C	192.168.2.2	2000	212.128.100.1	2223
Router C→Router B	192.168.1.3	61001	212.128.100.1	2223
Router B→Router A	190.1.1.1	61002	212.128.100.1	2223
Router A→S2	190.1.1.1	61002	192.168.1.2	22
S2→Router A	192.168.1.2	22	190.1.1.1	61002
Router A→Router B	212.128.100.1	2223	190.1.1.1	61002
Router B→Router C	212.128.100.1	2223	192.168.1.3	61001
Router C→ADM	212.128.100.1	2223	192.168.2.2	2000