

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

Convocatoria de Junio. Fecha: 16 de Junio de 2007.

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

PROBLEMA 1 (1,75 ptos.)

(1,5 ptos.) Una aplicación A establece una conexión TCP con una aplicación B. El extremo aceptador informa de que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es de 1000, mientras que el extremo iniciador de la conexión informa que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es 1460. Escriba el contenido de los campos de la cabecera TCP vacíos que aparecen en la tabla, en la siguiente secuencia de intercambio de segmentos, suponiendo que no existe pérdida ni desorden en la entrega, salvo en las ocasiones que se indica lo contrario. Rellene la tabla 1.

(0,25 ptos.) Suponga que ni en el extremo A ni en el extremo B, las aplicaciones han hecho llamadas a la función *read* (). ¿Cuál es número de bytes almacenados en el buffer de recepción del extremo A? ¿Cuál es número de bytes almacenados en el buffer de recepción del extremo B? Rellene la tabla 2.

PROBLEMA 2 (1 pto.) (VER HOJA DE FIGURAS)

La figura muestra una organización que dispone del rango de direcciones 87.36.0.0/18. Escriba las tablas de encaminamiento de los dispositivos que se le indican. Las tablas deberán aplicar la técnica de agregación de rutas en los casos en que esto permita disminuir el número de entradas en la tabla de encaminamiento. Todos los enlaces punto a punto son anónimos.

PROBLEMA 3 (2,25 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 SIN inversión de ruta (sin *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 B envía por cada uno de sus interfaces un mensaje Response.
- En $t=2$ el router A envía por cada uno de sus interfaces un mensaje Response.
- En $t=3$ el router C envía por cada uno de sus interfaces un mensaje Response.

Rellene las tablas indicadas a continuación teniendo en cuenta que:

- Si considera que algún mensaje está vacío, debe indicarlo explícitamente con la palabra “vacío” en la tabla.
- Los mensajes Response indican con número de saltos 1, aquellas redes a las que están directamente conectadas.

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

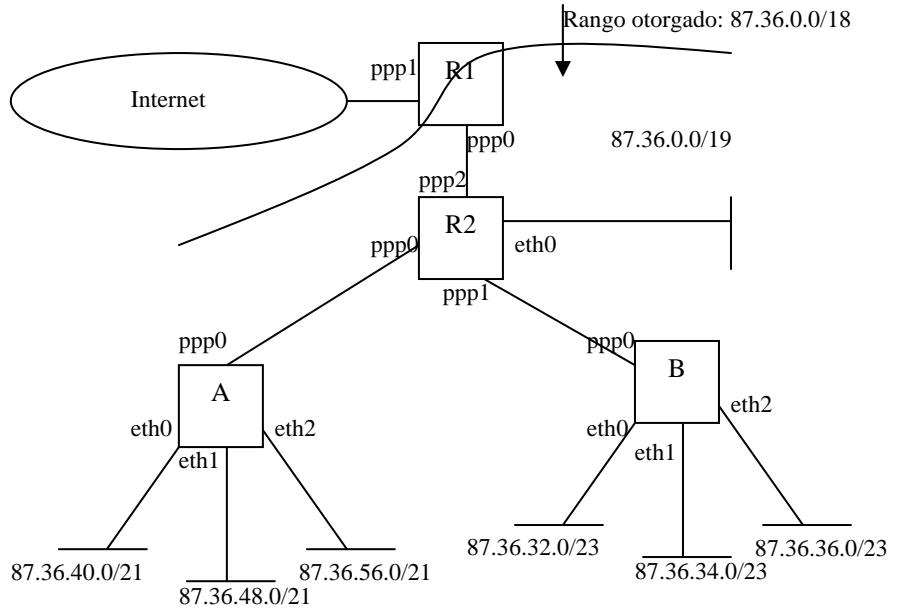
La figura muestra la red de una empresa dedicada a servicios de consultoría IP:

- La única conexión al exterior de la red es a través del *router A*, que implementa la funcionalidad de *Masquerading*. Los routers B y C también implementan la funcionalidad de *Masquerading*.
- La red incluye dos conjuntos de servidores. Los dos servidores detrás del router B (servidores 1 y 2), deben ser accesibles únicamente desde la red general interna. Los dos servidores detrás del router C (servidores 3 y 4), deben ser accesibles desde la red general interna y desde Internet.
- Los servidores web (1 y 3) están accesibles siempre en el puerto 80, y los servidores FTP (2 y 4) en el puerto 21.
- Los routers que exporten servicios web y FTP, deberán hacerlo en sus puertos 80 y 21.
- Todas las máquinas de la red general interna tienen un servidor SSH en el puerto 22. El PC ADM del administrador debe poder administrar todas las máquinas de la red general interna accediendo a su puerto 22. Para el caso de los servidores ocultos por el router B, debe configurarse la red de manera que el administrador acceda al puerto 2222 y 2223 del router B, para configurar respectivamente los servidores 1 y 2.

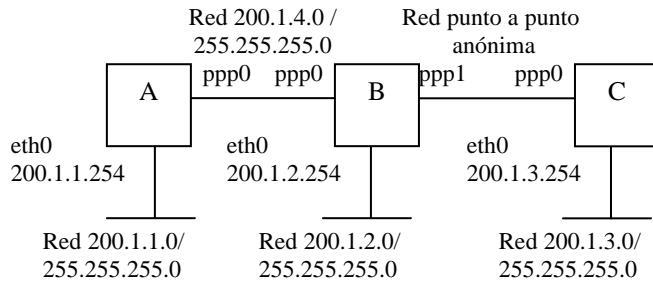
Rellene las tablas que aparecen en la hoja de tablas. Si al rellenar una tabla, cree que debe estar vacía, debe indicarlo claramente con la palabra “vacía”.

HOJA DE FIGURAS

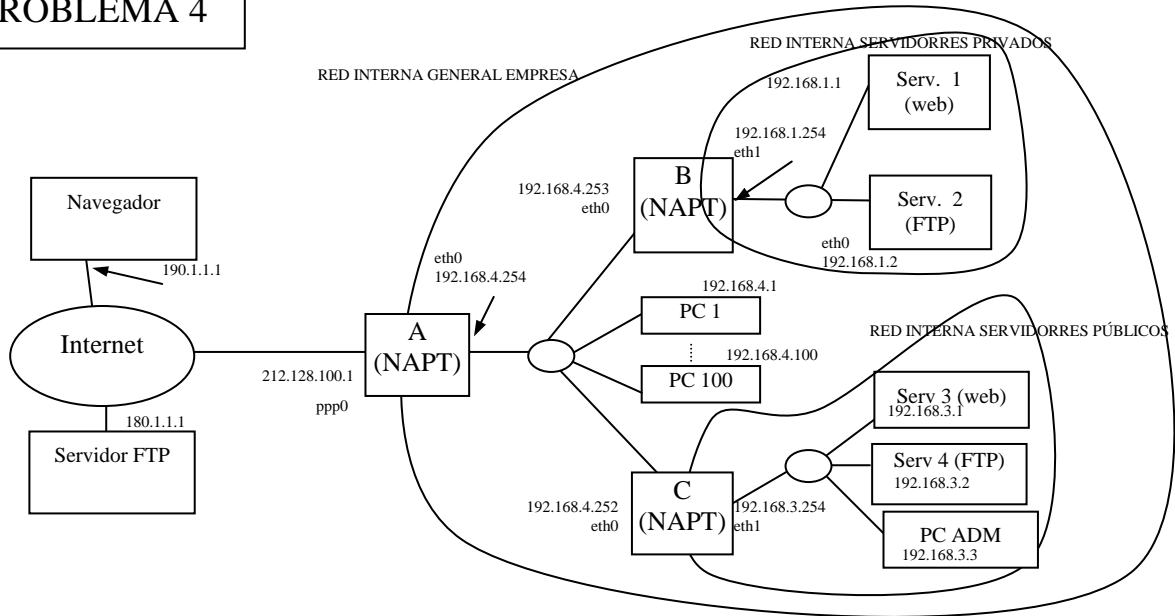
PROBLEMA 2



PROBLEMA 3



PROBLEMA 4



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

Convocatoria de Junio. Fecha: 16 de Junio de 2007.

Alumno:

PROBLEMA 1 (1,75 ptos.)

Tabla 1					
P _{origen}	P _{destino}	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
2750	80	15000	---	MSS=1460	Petición de inicio de conexión
80	2750	31000	15001	MSS=1000	2º mensaje de inicio de conexión
2750	80	15001	31001		3º mensaje de inicio de conexión
80	2750	31001	15001		B envía 100 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2750	80	15001	31001		A envía 400 bytes de datos nuevos
80	2750	31101	15401		B envía 100 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
80	2750	31201	15401		B envía 100 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2750	80	15401	31001		A envía 300 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2750	80	15001	31001		A reenvía 400 bytes de datos de 1º segmento enviado (B lo recibe)
80	2750	31001	15401		B reenvía 100 bytes de datos de 1º segmento perdido (segmento perdido)

Tabla 2	
Bytes en buffer de recepción de extremo A	0 bytes
Bytes en buffer de recepción de extremo B	400 bytes

PROBLEMA 2 (1 pto.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Tabla encaminamiento router A (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.40.0/21	eth0	---
87.36.48.0/21	eth1	---
87.36.56.0/21	eth2	---
0.0.0.0/0	ppp0	---

Tabla encaminamiento router B (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.32.0/23	eth0	---
87.36.34.0/23	eth1	---
87.36.36.0/23	eth2	---
0.0.0.0/0	ppp0	---

Tabla encaminamiento router R2 (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.32.0/21	ppp1	---
87.36.32.0/19	ppp0	---
87.36.0.0/19	eth0	---
0.0.0.0/0	ppp2	---

Tabla encaminamiento router R1 (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.0.0/18	ppp0	---
0.0.0.0/0	ppp1	---

PROBLEMA 3 (2,25 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Mensaje Response generado por B en $t=1$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.2.0	1

Mensaje Response generado por B en $t=1$ por su interfaz ppp1 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.2.0	1
200.1.4.0	1

Mensaje Response generado por A en $t=2$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	1

Mensaje Response generado por A en $t=2$ por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.4.0	1
200.1.2.0	2

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.3.0	1

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.2.0	2
200.1.4.0	2

Tabla encaminamiento router A en $t=4$ (con información de distancia en número de saltos) (0,25 ptos.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	---	1
200.1.2.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
200.1.4.0	255.255.255.0	ppp0	---	1

Tabla encaminamiento router B en t=4 (con información de distancia en número de saltos) (0,25 pts.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
200.1.1.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
200.1.2.0	255.255.255.0	eth0	---	1
200.1.3.0	255.255.255.0	ppp1	---	2
200.1.4.0	255.255.255.0	ppp0	---	1

Tabla encaminamiento router C en t=4 (con información de distancia en número de saltos) (0,25 pts.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
200.1.2.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
200.1.3.0	255.255.255.0	eth0	---	1
200.1.4.0	255.255.255.0	ppp0	---	2

PROBLEMA 4 (2 pts.) (VER HOJA DE FIGURAS)

Tabla de puertos visibles Router A (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.4.252	80	80
192.168.4.252	21	21

Tabla de puertos visibles Router B (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.1	80	80
192.168.1.2	21	21
192.168.1.1	22	2222
192.168.1.2	22	2223

Tabla de puertos visibles Router C (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.3.1	80	80
192.168.3.2	21	21

Tabla encaminamiento router A (0,25 pts.)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.4.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp0	---

Tabla encaminamiento router B (0,25 ptos)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth1</i>	<i>---</i>
<i>192.168.4.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>192.168.4.254</i>

Tabla encaminamiento PC ADM (0,25 ptos)			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.3.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>192.168.3.254</i>

(0,5 ptos.) El navegador en la máquina 190.1.1.1 abre una conexión TCP desde su puerto 2100, que le permite ver una página web en el servidor web público de la empresa. Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP. Fíjese bien en lo que se le pide en la columna de la izquierda al escribir su respuesta.

Tabla 4.1				
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Navegador→Router A	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>	<i>212.128.100.1</i>	<i>80</i>
Router A→Router C	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>	<i>192.168.4.252</i>	<i>80</i>
Router C→Serv. 3	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>	<i>192.168.3.1</i>	<i>80</i>
Serv. 3→Router C	<i>192.168.3.1</i>	<i>80</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>
Router C→Router A	<i>192.168.4.252</i>	<i>80</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>
Router A→Navegador	<i>212.128.100.1</i>	<i>80</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>2100</i>