

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

Convocatoria de Septiembre. Fecha: 12 de Septiembre de 2007.

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 800, mientras que el extremo iniciador de la conexión informa que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es 1000. Por coincidencia, el primer segmento de establecimiento de conexión que el extremo A transmite, y el primero que el extremo B transmite, tienen el valor 10000 en el campo SN (Sequence Number). 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 el tamaño de la ventana de transmisión ($tamaño = \min\{snd_wnd, snd_cwnd\}$) en ambos extremos es de 8092 bytes. ¿Cuál es número de bytes *libres* en la ventana del extremo A? Lo mismo para 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 87.36.0.0/17. 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 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 uno de sus interfaces un mensaje Response.
- En $t=2$ el router C envía por cada uno de sus interfaces un mensaje Response.
- En $t=3$ el router B 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.

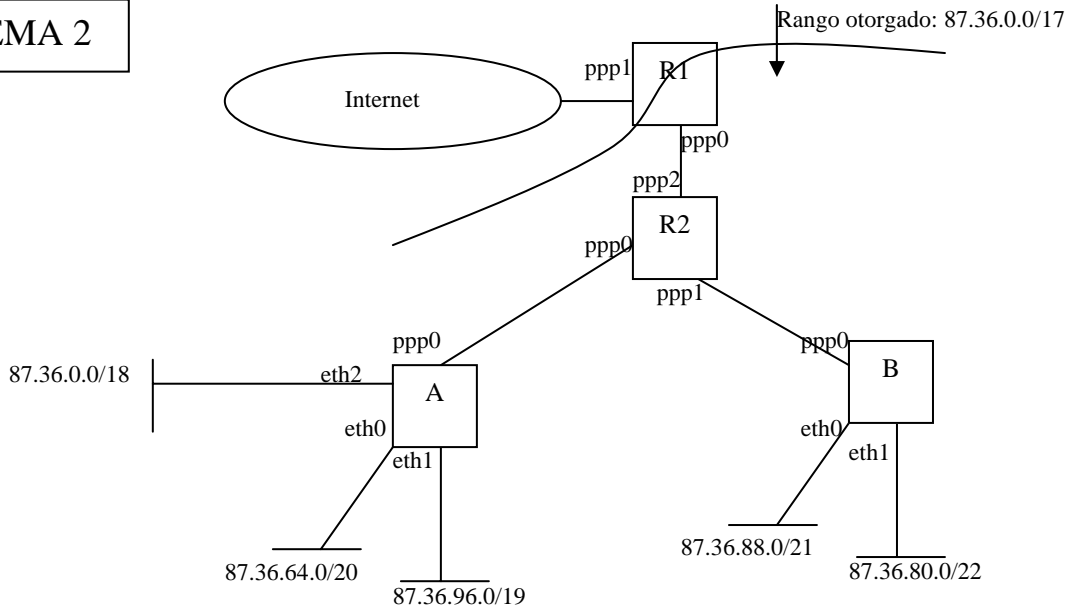
PROBLEMA 4 (2 ptos.) (VER HOJA DE FIGURAS)

La figura muestra la red interna de una empresa, basada completamente en tecnología *Ethernet*.

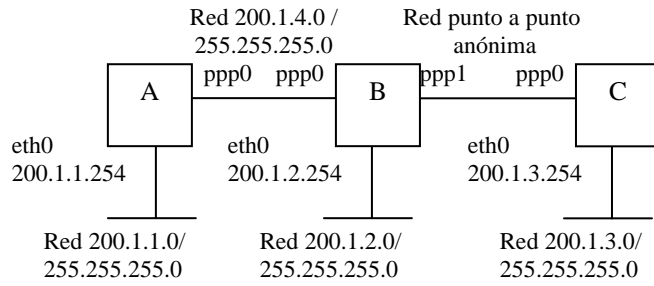
- Los routers A, B, C implementan la funcionalidad de *Masquerading*.
- Los servidores 1 y 2 proporcionan servicios que tienen que ser accesibles al resto de PCs de la red interna (incluidos los servidores 3 y 4). Ninguno de estos servicios debe ser accesible desde Internet.
 - El servidor 1 proporciona dos servicios en los puertos 3000 y 3001 que deben ser accesibles en el puerto 3000 y 3001 del router B.
 - El servidor 2 implementa un servicio en el puerto 3000, que debe ser accesible en el puerto 3002 del router B.
 - Los servidores 1 y 2 implementan el servicio SSH (*Secure Shell*) en el puerto 22, que debe ser accesible a la red interna (incluidos los servidores 3 y 4) en los puertos 22 y 2222 respectivamente.
- Los servidores 3 y 4 proporcionan servicios que deben ser accesible al resto de PCs de la red interna (incluidos los servidores 1 y 2) y a los usuarios de Internet.
 - El servidor 3 proporciona el servicio Web en el puerto 80, que debe ser accesible en el router C y en el router A también en el puerto 80.
 - El servidor 4 proporciona el servicio FTP en el puerto 21, que debe ser accesible en el router C en el puerto 2121 y en el router A en el puerto 21.
- El router D implementa la funcionalidad de Proxy ARP.

HOJA DE FIGURAS

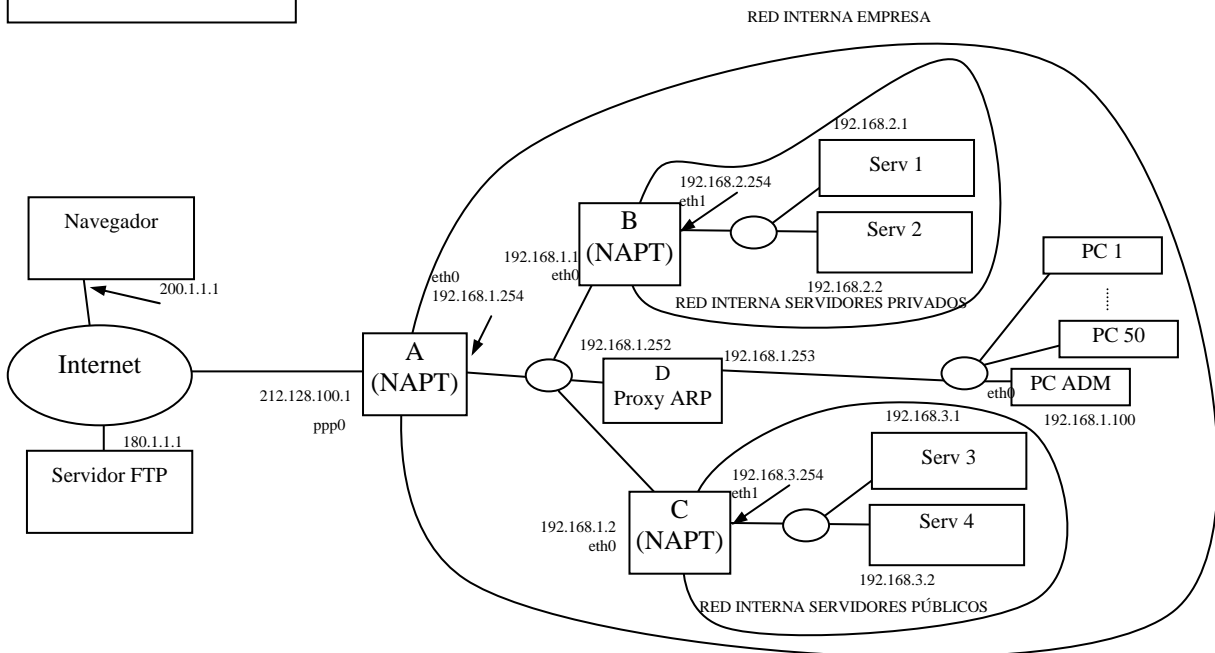
PROBLEMA 2



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	10000	---	MSS = 1000	Petición de inicio de conexión
80	2750	10000	10001	MSS = 800	2º mensaje de inicio de conexión
2750	80	10001	10001		3º mensaje de inicio de conexión
80	2750	10001	10001		B envía 100 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2750	80	10001	10001		A envía 200 bytes de datos nuevos
80	2750	10101	10201		B envía 100 bytes de datos nuevos
80	2750	10001	10201		B reenvía 100 bytes de datos de primer segmento enviado (segmento perdido)
2750	80	10201	10001		A envía 300 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2750	80	10001	10001		A reenvía 200 bytes de datos de 1º segmento enviado (B lo recibe)
80	2750	10001	10201		B reenvía 100 bytes de datos de 1º segmento enviado (segmento perdido)

Tabla 2	
Bytes libres en ventana transmisión A	7792
Bytes libres en ventana transmisión B	7892

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
87.36.0.0/18	eth2	---
87.36.64.0/20	eth0	---
87.36.96.0/19	eth1	---
0.0.0.0/0	ppp0	---

Tabla encaminamiento router B (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.88.0/21	eth0	---
87.36.80.0/22	eth1	---
0.0.0.0/0	ppp0	---

Tabla encaminamiento router R2 (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.0.0/17	ppp0	---
87.36.80.0/20	ppp1	---
0.0.0.0/0	ppp2	---

Tabla encaminamiento router R1 (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
87.36.0.0/17	ppp0	---
0.0.0.0/0	ppp1	---

NOTA:

- 87.36.0xxxxxxx.xxxxxxxx = 87.36.0.0/17 (entre paréntesis prefijo común con las redes en A)
- 87.36.00xxxxxxx.xxxxxxxx = 87.36.0.0/18 (entre paréntesis prefijo común con las redes en A)
- 87.36.0100xxxx.xxxxxxxx = 87.36.64.0/20 (entre paréntesis prefijo común con las redes en A)
- 87.36.011xxxx.xxxxxxxx = 87.36.96.0/19 (entre paréntesis prefijo común con las redes en A)
- 87.36.01011xxx.xxxxxxxx = 87.36.88.0/21 (entre paréntesis prefijo común con las redes en B)
- 87.36.010100xx.xxxxxxxx = 87.36.80.0/22 (entre paréntesis prefijo común con las redes en B)

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

Mensaje Response generado por A en t=1 por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	1
200.1.4.0	16

Mensaje Response generado por A en t=1 por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	16
200.1.4.0	1

Mensaje Response generado por C en t=2 por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.3.0	1

Mensaje Response generado por C en t=2 por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.3.0	16

Mensaje Response generado por B en t=3 por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	16
200.1.2.0	1
200.1.3.0	2
200.1.4.0	16

Mensaje Response generado por B en t=3 por su interfaz ppp1 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
200.1.1.0	2
200.1.2.0	1
200.1.3.0	16
200.1.4.0	1

Tabla encaminamiento router A 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	eth0	---	1
200.1.2.0	255.255.255.0	ppp0	---	2
200.1.3.0	255.255.255.0	ppp0	---	3
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)
200.1.1.0	255.255.255.0	ppp0	---	3
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)

1. (0,6 pts.) Indique el contenido de las siguientes tablas de configuración de puertos visibles.

Tabla de puertos visibles Router A		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.2	80	80
192.168.1.2	2121	21

Tabla de puertos visibles Router B		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.2.1	3000	3000
192.168.2.1	3001	3001
192.168.2.2	3000	3002
192.168.2.1	22	22
192.168.2.2	22	2222

Tabla de puertos visibles Router C		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.3.1	80	80
192.168.3.2	21	2121

2. (1 pts.) Escriba la tabla de encaminamiento de los dispositivos que se le indica.

Tabla encaminamiento router A			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.1.0</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>ppp0</i>	<i>---</i>

Tabla encaminamiento router B			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>192.168.2.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth1</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>192.168.1.254</i>

Tabla encaminamiento router C			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>192.168.3.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth1</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>192.168.1.254</i>

Tabla encaminamiento PC ADM			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.1.0</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>192.168.1.254</i>

Tabla encaminamiento Servidor 1			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>192.168.2.0</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>192.168.2.254</i>

3. (0,2 ptos.) Desde la máquina PC ADM se ha abierto una conexión TCP con el servidor FTP (puerto 21) en 180.1.1.1. Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de esta conexión TCP. Fíjese bien en lo que se le pide en la columna de la izquierda al escribir su respuesta.

Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
PC ADM → Router D	<i>192.168.1.100</i>	<i>3000</i>	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>
Router D → Router A	<i>192.168.1.100</i>	<i>3000</i>	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>
Router A → Serv FTP	<i>212.128.100.1</i>	<i>61002</i>	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>
Serv FTP → Router A	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>	<i>212.128.100.1</i>	<i>61002</i>
Router A → Router D	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>	<i>192.168.1.100</i>	<i>3000</i>
Router D → PC ADM	<i>180.1.1.1</i>	<i>21</i>	<i>192.168.1.100</i>	<i>3000</i>

Nota: La tabla de conexiones enmascaradas del router A, después de que se haya completado el establecimiento de conexión TCP, se muestra a continuación:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.100	3000	61002
192.168.1.1	4500	61000

4. (0,2 ptos.) ¿Existe alguna posibilidad de que en un momento dado, la tabla de conexiones enmascaradas del *router C* sea la que muestra la figura?. ¿Por qué?

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.1	3560	61107
192.168.3.1	3800	61108

No, porque la dirección 192.168.1.1 es de una red de la parte externa para el router C.