

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

Convocatoria de Septiembre. Fecha: 1 de Septiembre de 2010

**Alumno:** \_\_\_\_\_

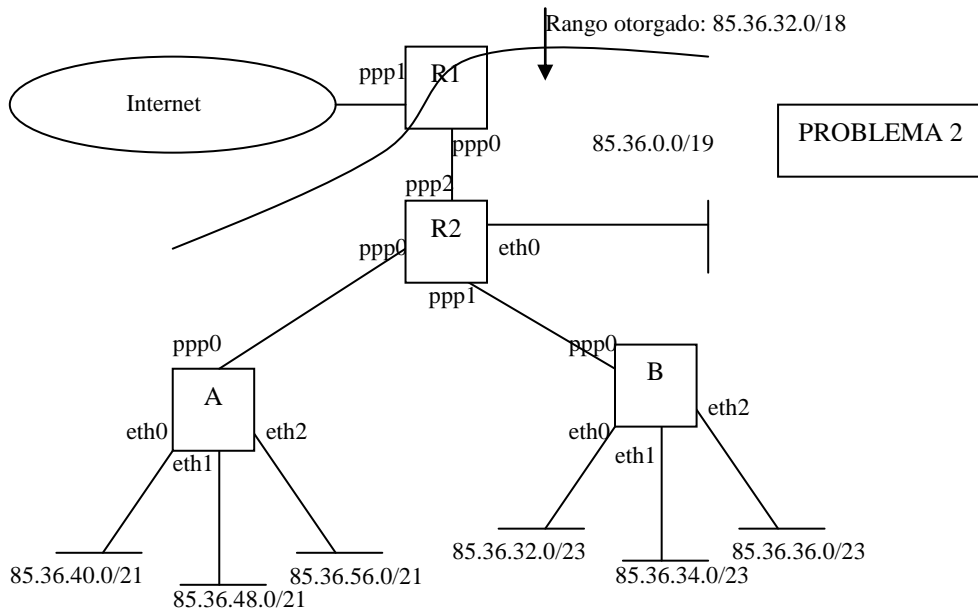
**PROBLEMA 1 (1,75 pts.)**

**(1,5 pts.)** 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 pts.)** 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.)**

La figura muestra una organización que dispone del rango de direcciones 85.36.32.0/18. 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 (1,25 pts.)**

Dispone de la dirección 172.16.0.0/255.255.0.0, para asignar direcciones a 6 redes físicas. El número de interfaces a las que asignar dirección IP en cada red es: (Red 1) 15999, (Red 2) 999, (Red 3) 998, (Red 4) 291, (Red 5) 281, (Red 6) 256.

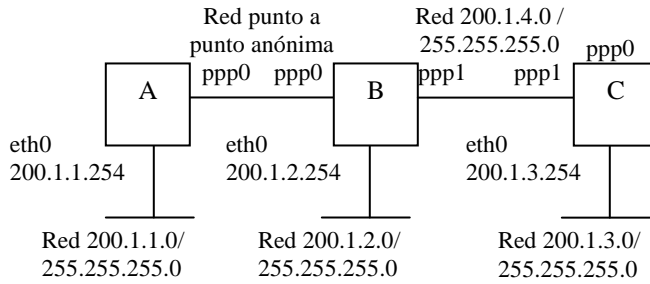
Para ello, rellene la siguiente tabla con los datos que se le pide, teniendo en cuenta que:

- No se permite utilizar las direcciones de subred que creen ambigüedades con la dirección de red 172.16.0.0 y con la dirección de difusión 172.16.255.255.
- Todas las direcciones y máscaras de subred de la tabla deben rellenarse en decimal (formato A.B.C.D), no en binario.
- La numeración de las redes debe realizarse en orden (dirección de subred de red 1, menor que de red 2, etc.).
- Deben desaprovecharse la menor cantidad posible de direcciones. Esto implica ajustar la máscara de subred al tamaño más adecuado de cada subred, y no dejar rangos de direcciones sin utilizar entre subredes.

**PROBLEMA 4 (1,5 pts.)**

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 (*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 B 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 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 5 (1,5 pts.)**

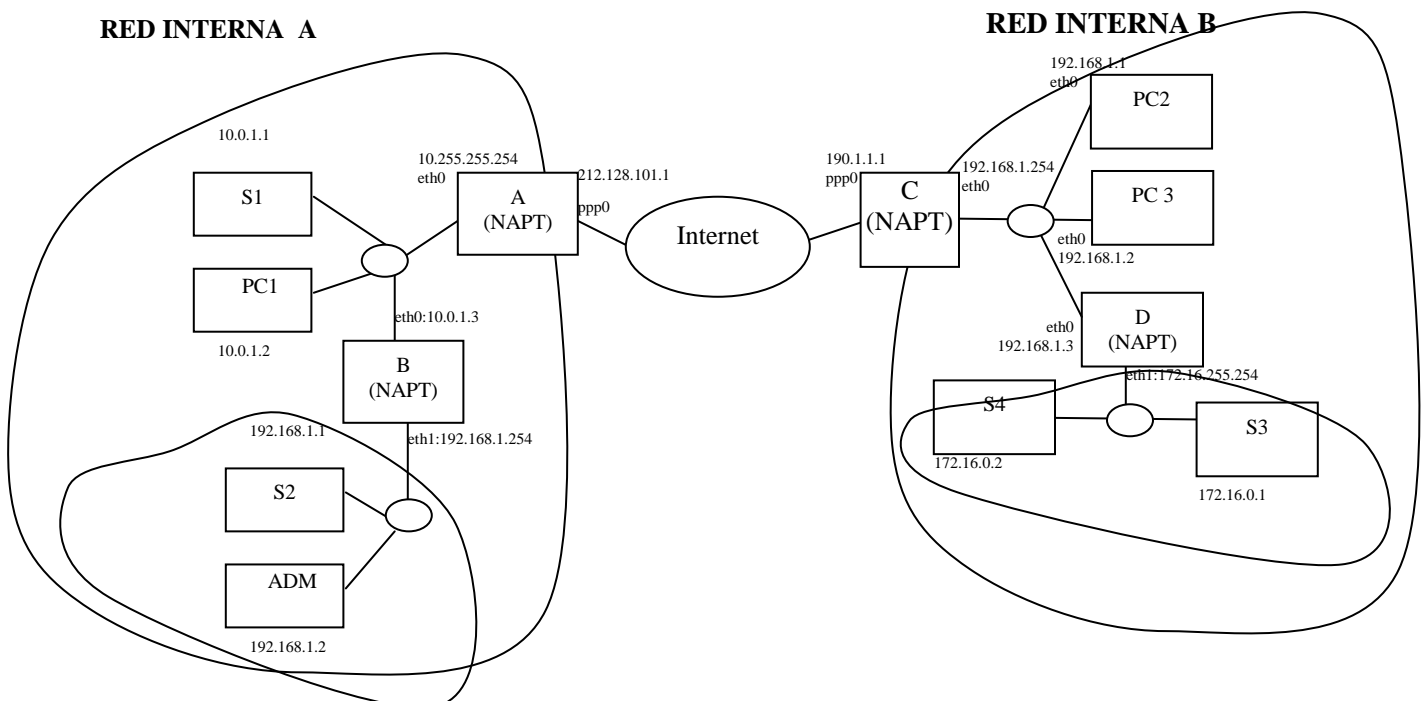
La figura muestra la red de una empresa con dos sedes: Los routers A, B, C y D implementan la funcionalidad NAPT (*masquerading*). Los servidores S1, S2, S3, S4 tienen un servidor web que escucha peticiones en el puerto 80.

- Los servidores S1 y S2 son accesibles a usuarios de la red interna A en el puerto 80 y a usuarios en Internet a través del puerto 8080.
- El servidor S3 es accesible a usuarios de la red interna B en el puerto 80, y a usuarios en Internet a través del puerto 1080. El servidor S4 sólo es accesible a usuarios de la red interna B, en el puerto 80.

Las máquinas A, B, C, D, S1, S2, tienen un servidor FTP en su puerto 23. Los servicios FTP de S1 y S2 son accesibles desde Internet en el puerto 2223. El servicio FTP del router D es accesible a Internet desde el puerto 2233.

**RED INTERNA A**

**RED INTERNA B**



Con la información proporcionada rellene las tablas del problema.

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

Convocatoria de Septiembre. Fecha: 1 de Septiembre de 2010

**Alumno:** \_\_\_\_\_

**PROBLEMA 1 (1,75 pts.)**

Tabla 1 (1.25 pts)					
P <sub>origen</sub>	P <sub>destino</sub>	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
2750	80	15000		1460	Petición de inicio de conexión
80	2750	31000	15001	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 (0.25 pts)	
Bytes en buffer de recepción de extremo A	0
Bytes en buffer de recepción de extremo B	400

**PROBLEMA 2 (1 pto.)**

Tabla encaminamiento router A (0,25 pts.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
85.36.40.0/21	Eth0	
85.36.48.0/21	Eth1	
85.36.56.0/21	Eth2	
0.0.0.0/0	Ppp0	

Tabla encaminamiento router B (0,25 pts.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
85.36.32.0/23	Eth0	
85.36.34.0/23	Eth1	
85.36.36.0/23	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
<i>85.36. 0.0/19</i>	<i>Eth0</i>	
<i>85.36.32.0/19</i>	<i>Ppp0</i>	
<i>85.36.32.0/21</i>	<i>Ppp1</i>	
<i>0.0.0.0/0</i>	<i>Ppp2</i>	

Tabla encaminamiento router R1 (0,25 ptos.)		
Dirección (formato A.B.C.D/prefijo)	Interfaz de salida	Gateway
<i>85.36. 0.0/ 18</i>	<i>Ppp0</i>	
<i>0.0.0.0/0</i>	<i>Ppp1</i>	

**PROBLEMA 3 (1,25 ptos.)**

Red	Dirección de subred	Máscara de subred	Primera dirección subred utilizable	Última dirección subred utilizable	Dirección <i>broadcast</i> de subred
1	<i>172.16.64.0</i>	<i>255.255.192.0</i>	<i>172.16.64.1</i>	<i>172.16.127.254</i>	<i>172.16.127.255</i>
2	<i>172.16.128.0</i>	<i>255.255.252.0</i>	<i>172.16.128.1</i>	<i>172.16.131.254</i>	<i>172.16.131.255</i>
3	<i>172.16.132.0</i>	<i>255.255.252.0</i>	<i>172.16.132.1</i>	<i>172.16.135.254</i>	<i>172.16.135.255</i>
4	<i>172.16.136.0</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.136.1</i>	<i>172.16.137.254</i>	<i>172.16.137.255</i>
5	<i>172.16.138.0</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.138.1</i>	<i>172.16.139.254</i>	<i>172.16.139.255</i>
6	<i>172.16.140.0</i>	<i>255.255.254.0</i>	<i>172.16.140.1</i>	<i>172.16.141.254</i>	<i>172.16.141.255</i>

**PROBLEMA 4 (1, 5 ptos.)**

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

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

Mensaje Response generado por B en $t=2$ por su interfaz eth0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
<i>200.1.1.0</i>	<i>2</i>
<i>200.1.2.0</i>	<i>16</i>
<i>200.1.4.0</i>	<i>1</i>

Mensaje Response generado por C en $t=3$ por su interfaz ppp0 (0,25 ptos.)	
Ruta	Número de saltos
<i>200.1.1.0</i>	<i>16</i>
<i>200.1.2.0</i>	<i>16</i>
<i>200.1.3.0</i>	<i>1</i>
<i>200.1.4.0</i>	<i>16</i>

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

Tabla encaminamiento <i>router C</i> en $t=4$ (con información de distancia en número de saltos) (0,25 pts.)				
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway	Distancia (saltos)
<i>200.1.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>	<i>3</i>
<i>200.1.2.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>	<i>2</i>
<i>200.1.3.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>	<i>1</i>
<i>200.1.4.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>	<i>1</i>

**PROBLEMA 5 (1, 5 pts.)**

Tabla de puertos visibles Router A (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>10.0.1.1</i>	<i>80</i>	<i>8080</i>
<i>10.0.1.3</i>	<i>80</i>	<i>8080</i>
<i>10.0.1.1</i>	<i>23</i>	<i>2223</i>
<i>10.0.1.3</i>	<i>23</i>	<i>2233</i>

Tabla de puertos visibles Router B (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>192.168.1.1</i>	<i>80</i>	<i>8080</i>
<i>192.168.1.1</i>	<i>23</i>	<i>2223</i>

Tabla de puertos visibles Router C (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>192.168.1.3</i>	<i>23</i>	<i>2233</i>
<i>192.168.1.3</i>	<i>80</i>	<i>1080</i>

Tabla de puertos visibles Router D (0,25 pts.)		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>172.16.0.1</i>	<i>80</i>	<i>1080</i>
<i>172.16.0.2</i>	<i>80</i>	<i>80</i>

En un momento dado el usuario administrador en ADM realiza una consulta HTTP en el servidor S3. La traducción de direcciones que se produce y los puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP asociada a la sesión http es la siguiente:

<b>Tabla 3.2</b>				
<b>Datagramas de la conexión TCP</b>	<b>IP origen</b>	<b>Puerto TCP origen</b>	<b>IP destino</b>	<b>Puerto TCP destino</b>
<b>ADM→Router B</b>	<i>192.168.1.2</i>	<i>60001</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>1080</i>
<b>Router B→Router A</b>	<i>10.0.1.3</i>	<i>61002</i>	<i>190.1.1.1</i>	<i>1080</i>
<b>Router A→Router C</b>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>	<i>192.168.1.3</i>	<i>80</i>
<b>Router C→Router D</b>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>	<i>192.168.1.3</i>	<i>80</i>
<b>Router D→S3</b>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>	<i>172.16.0.2</i>	<i>80</i>
<b>S3→Router D</b>	<i>172.16.0.2</i>	<i>80</i>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>
<b>Router D→Router C</b>	<i>192.168.1.3</i>	<i>80</i>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>
<b>Router C→Router A</b>	<i>190.1.1.1</i>	<i>1080</i>	<i>212.128.101.1</i>	<i>61003</i>
<b>Router A→Router B</b>	<i>190.1.1.1</i>	<i>1080</i>	<i>10.0.1.3</i>	<i>61002</i>
<b>Router B→ADM</b>	<i>190.1.1.1</i>	<i>1080</i>	<i>192.168.1.2</i>	<i>61001</i>

(0. 5 ptos). Complete la tabla de conexiones enmascaradas de los routers A y B correspondientes a esta consulta HTTP:

La del router A es:

<b>IP interna</b>	<b>Puerto Máquina interna</b>	<b>Puerto Externo</b>
<i>10.0.1.3</i>	<i>60002</i>	<i>61003</i>

La del router B es:

<b>IP interna</b>	<b>Puerto Máquina interna</b>	<b>Puerto Externo</b>
<i>192.168.1.2</i>	<i>60001</i>	<i>61002</i>