

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

Convocatoria de Junio. Fecha: 18 de Junio de 2003.

Alumno: _____

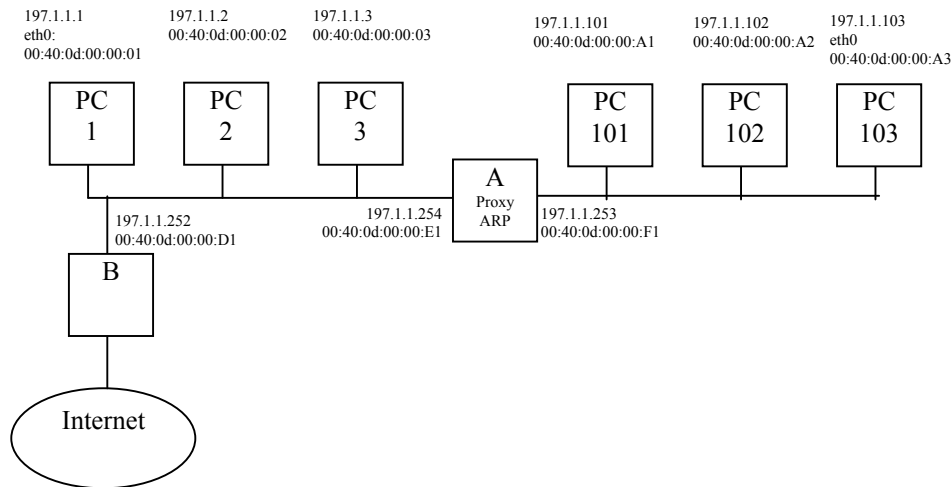
CUESTIÓN 1 (0,3 ptos.)

Rellene la siguiente tabla para el bloque CIDR 20.96.0.0/12

- Dirección IP del bloque: 20.96.0.0/12 (00010100 . 01100000 . 0 . 0)
- Dirección más baja asignable: 20.96.0.1/12 (00010100 . 0110 / 0000 . 00000000 . 00000001)
- Dirección más alta asignable: 20.111.255.254/12 (00010100 . 0110 / 1111 . 11111111 . 11111110)
- Dirección de broadcast: 20.111.255.255/12 (00010100 . 0110 / 1111 . 11111111 . 11111111)

CUESTIÓN 2 (1,5 ptos.)

El router A ha sido configurado para implementar la funcionalidad Proxy ARP entre las dos redes físicas Ethernet a las que se encuentra conectado. Las tablas de traducción ARP de los PCs 1, 2, 3, 101, 102, 103 se encuentran inicialmente vacías.



(a) **(0,5 ptos.)** Indique la tabla de encaminamiento del PC 1 y del PC 103. Un error en una tabla de encaminamiento supone la pérdida de los puntos correspondientes a dicha tabla.

Tabla encaminamiento PC 1 (0, 25 ptos.)		
IP destino / Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>197.1.1.0/255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0/0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>197.1.1.252</i>

Tabla encaminamiento PC 103 (0,25 ptos.)		
IP destino / Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>197.1.1.0/255.255.255.0</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0/0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>197.1.1.252</i>

(b) (1 pt.) Describa, relleno la siguiente tabla, la evolución de las tramas transmitidas, involucradas en la transmisión de un mensaje ICMP *echo request* desde PC 1 a PC 103, y el mensaje ICMP *echo reply* correspondiente.

Campos cabecera Ethernet (rellenar siempre)		Campos mensaje ARP (rellenar en caso de mensaje ARP)		Campos mensaje ICMP (rellenar en caso mensaje ICMP)
MACorigen (3 últimos bytes)	MACdestino (3 últimos bytes)	Consulta/Respuesta ARP	IP Consultada (consulta ARP) / MAC resuelta (respuesta ARP)	Echo Request / Echo Reply
00:40:0d:00:00:01	ff:ff:ff:ff:ff:ff	Consulta	197.1.1.103	---
00:40:0d:00:00:E1	00:40:0d:00:00:01	Respuesta	00:40:0d:00:00:E1	---
00:40:0d:00:00:01	00:40:0d:00:00:E1	---	---	Echo Request
00:40:0d:00:00:F1	00:40:0d:00:00:A3	---	---	Echo Request
00:40:0d:00:00:A3	ff:ff:ff:ff:ff:ff	Consulta	197.1.1.1	---
00:40:0d:00:00:F1	00:40:0d:00:00:A3	Respuesta	00:40:0d:00:00:F1	---
00:40:0d:00:00:A3	00:40:0d:00:00:F1	---	---	Echo Reply
00:40:0d:00:00:E1	00:40:0d:00:00:01	---	---	Echo Reply

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

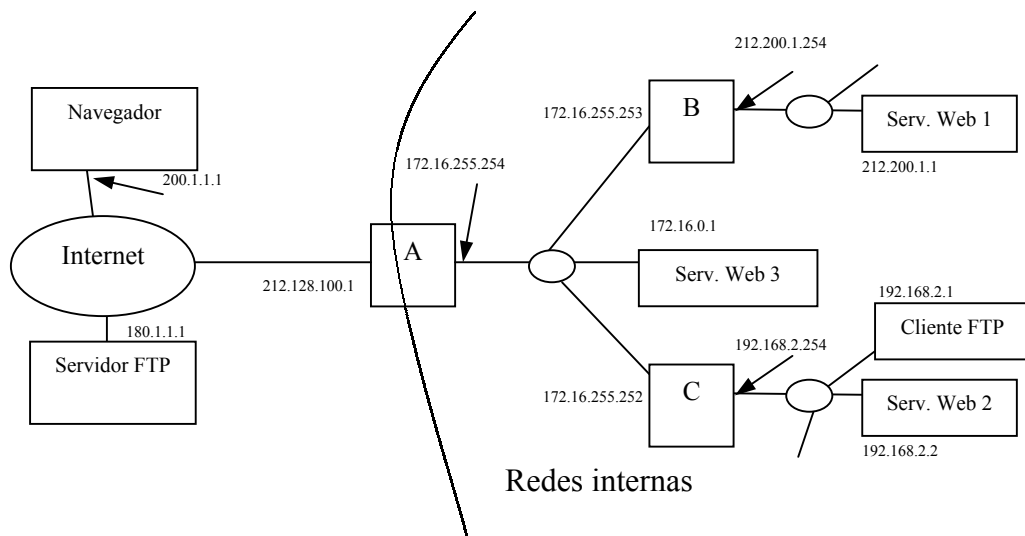
Convocatoria de Junio. Fecha: 18 de Junio de 2003.

Alumno: _____

PROBLEMA 1 (3 ptos.)

El router A de la figura implementa la funcionalidad NATP entre el dominio interno (en el que todas las redes físicas son de tecnología Ethernet) y la red IP Internet. Todos los servidores Web se encuentran dando servicio en el puerto 80 de los servidores donde se ejecutan. Se configuran las siguientes funcionalidades en el router A:

- La red de clase C 212.200.1.0 se configura como red visible desde el exterior.
- El servidor Web 2 en la máquina 192.168.2.2 se hace accesible al exterior a través del puerto 80.
- El servidor Web 3 en la máquina 172.16.0.1 se hace accesible al exterior a través del puerto 8080.



1. **(0,3 ptos.)** Indique el contenido de la tabla de configuración de puertos visibles

Tabla de puertos visibles		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
<i>192.168.2.2</i>	<i>80</i>	<i>80</i>
<i>172.16.0.1</i>	<i>80</i>	<i>8080</i>

2. **(0,3 ptos.)** Indique el contenido de la tabla de configuración de subredes visibles

Tabla de Subredes visibles	
IP subred	Máscara de subred
<i>212.200.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>

3. (0,6 ptos.) El router A recibe por su interfaz externa un datagrama que transporta un segmento TCP, con las siguientes características:

IP origen	Puerto origen	IP destino	Puerto destino
180.1.1.1	21	212.128.100.1	61000

En ese momento, su tabla de conexiones enmascaradas contiene los valores:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
172.16.0.1	1900	61000
192.168.2.1	1500	61001

Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP a la que pertenece el segmento recibido.

Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Red interna → Router A	172.16.0.1	1900	180.1.1.1	21
Router A → Destino Externo	212.128.100.1	61000	180.1.1.1	21
Destino Externo → Router A	180.1.1.1	21	212.128.100.1	61000
Router A → Red interna	180.1.1.1	21	172.16.0.1	1900

4. (0,6 ptos.) Desde la máquina 200.1.1.1 se lanza un navegador que realiza una petición de una página al servidor Web 1 (puerto TCP origen 1301). Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de esta conexión TCP.

Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Navegador → Router A	200.1.1.1	1301	212.200.1.1	80
Router A → Serv. Web 1	200.1.1.1	1301	212.200.1.1	80
Serv. Web 1 → Router A	212.200.1.1	80	200.1.1.1	1301
Router A → Navegador	212.200.1.1	80	200.1.1.1	1301

5. (0,6 ptos.) Desde la máquina 200.1.1.1 se lanza otro navegador que realiza una petición de una página al servidor Web 2 (puerto TCP origen 1302). Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de esta conexión TCP.

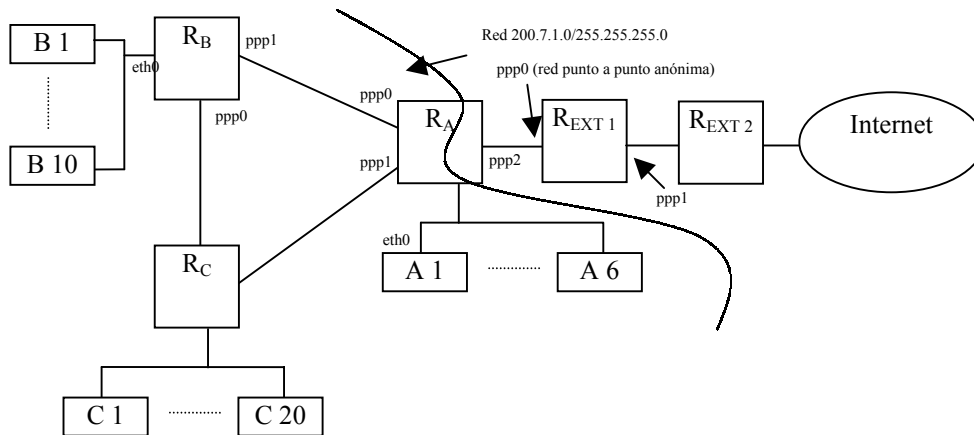
Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Navegador → Router A	200.1.1.1	1302	212.128.100.1	80
Router A → Serv. Web 2	200.1.1.1	1302	192.168.2.2	80
Serv. Web 2 → Router A	192.168.2.2	80	200.1.1.1	1302
Router A → Navegador	212.128.100.1	80	200.1.1.1	1302

6. (0,6 ptos.) Desde la máquina 200.1.1.1 se lanza otro navegador que realiza una petición de una página al servidor Web 3 (puerto TCP origen 1303). Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de esta conexión TCP.

Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Navegador → Router A	200.1.1.1	1303	212.128.100.1	8080
Router A → Serv. Web 3	200.1.1.1	1303	172.16.0.1	80
Serv. Web 3 → Router A	172.16.0.1	80	200.1.1.1	1303
Router A → Navegador	212.128.100.1	8080	200.1.1.1	1303

PROBLEMA 2 (2 ptos.)

La figura muestra una organización con tres redes Ethernet conectadas a través de enlaces punto a punto, a la que le ha sido otorgada una dirección de clase C (200.7.1.0/255.255.255.0). Para resolver el problema de asignación de direcciones, se pide utilizar la técnica de direccionamiento de subred (no direccionamiento CIDR), teniendo en cuenta que todas las subredes deben ser del mismo tamaño (mismo tamaño de porción de red/subred y porción de host).



Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

- Otorgue a las redes físicas las subredes en el siguiente orden (de dirección de subred más baja a más alta): 1) Ethernet A, 2) Ethernet B, 3) Ethernet C, 4) Punto a punto A-B, 5) Punto a punto B-C, 6) Punto a punto A-C. [Nota: por comodidad, se trata del orden de aparición en las tablas de respuesta encontradas más abajo].
- Las direcciones de los PCs deben otorgarse ordenadamente en función del número del PC: la más baja utilizable dentro de la subred para el PC A/B/C 1, la siguiente para el PC A/B/C 2, y así consecutivamente para el resto de PCs.
- Las direcciones de las interfaces Ethernet de los routers A, B, C deben emplear la última dirección asignable dentro de la subred.
- Los enlaces punto a punto deben emplear las dos últimas direcciones utilizables dentro de las asignables de subred, dando la dirección más baja a la de orden alfabético menor en cada enlace (por ejemplo, en el enlace A-C, la dirección más baja al extremo A, y la siguiente a C).

1. (1 pto.) Rellene las siguientes tablas:

Red física	@ Subred	@ Bcast. subred	@ PC 1	@ PC (Último)	@ Interfaz R _{A/B/C}
Ethernet A	200.7.1.32	200.7.1.63	200.7.1.33	200.7.1.38	200.7.1.62
Ethernet B	200.7.1.64	200.7.1.95	200.7.1.65	200.7.1.74	200.7.1.94
Ethernet C	200.7.1.96	200.7.1.127	200.7.1.97	200.7.1.116	200.7.1.126

Red física	@ Subred	@ Extremo 1	@ Extremo 2
Punto a punto A-B	200.7.1.128	200.7.1.157	200.7.1.158
Punto a punto B-C	200.7.1.160	200.7.1.189	200.7.1.190
Punto a punto A-C	200.7.1.192	200.7.1.221	200.7.1.222

La máscara de red en todos los casos es 255.255.255.224.

2. (1 pto.) Con la información anterior, rellene las tablas de encaminamiento que aparecen a continuación, siguiendo las siguientes normas:

- Reducir al máximo el número de entradas (pero sin aplicar agregación de rutas).
- No poner nada en el campo *gateway* cuando el interfaz de salida sea punto a punto.
- Incluir las entradas de las redes (punto a punto o Ethernet) directamente conectadas.

- iv. En caso de igualdad en número de saltos a una red destino, preferir el camino a través del router A frente al B y C, y el camino a través del router B, frente al router C.
- v. Cada tabla de encaminamiento suma 0,25 pts en caso de ser correcta, y 0 pts. en caso de no serlo.

Tabla encaminamiento PC A-1			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>200.7.1.32</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>eth0</i>	<i>200.7.1.62</i>

Tabla encaminamiento R_B			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>200.7.1.64</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.160</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.96</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>

Tabla encaminamiento R_A			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>200.7.1.32</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>eth0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.64</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.96</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.128</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.160</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>200.7.1.192</i>	<i>255.255.255.224</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>ppp2</i>	<i>---</i>

Tabla encaminamiento R_{EXT 1}			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
<i>200.7.1.0</i>	<i>255.255.255.0</i>	<i>ppp0</i>	<i>---</i>
<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>ppp1</i>	<i>---</i>