

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

Convocatoria de Septiembre. Fecha: 13 de Septiembre de 2004.

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

**PROBLEMA 1 (2,5 pts.)**

Un cliente FTP establece una conexión TCP con un servidor FTP. El extremo cliente informa de que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es de 576, mientras que el extremo servidor 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 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.

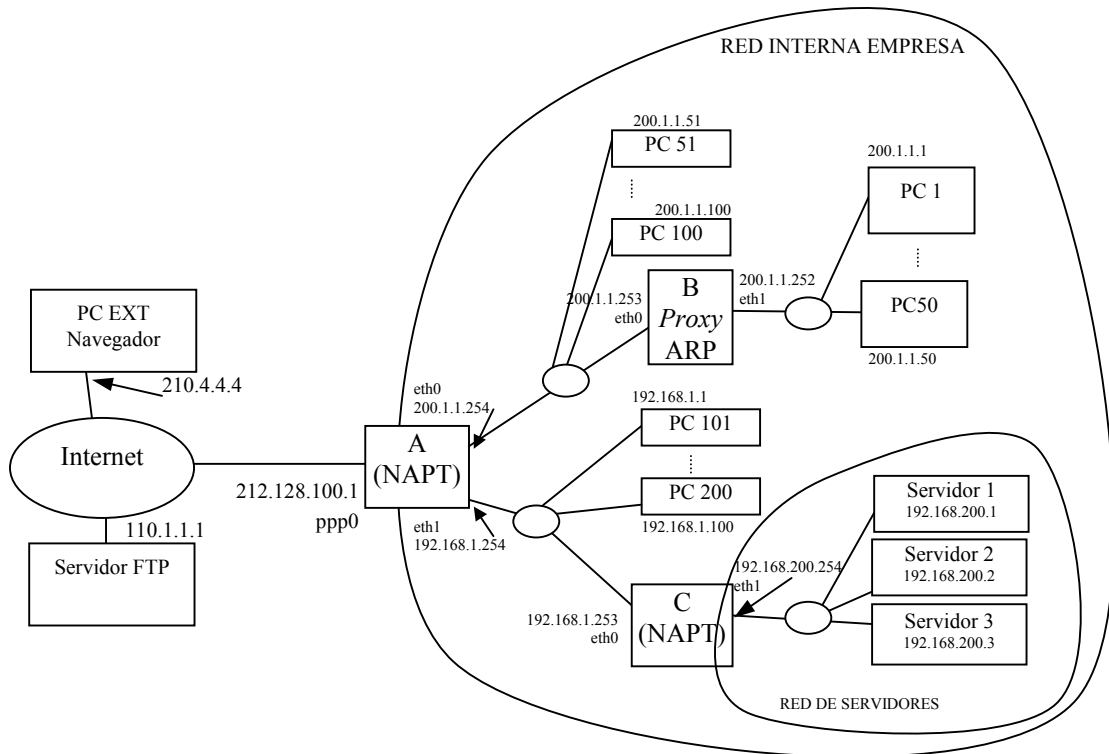
P <sub>origen</sub>	P <sub>destino</sub>	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
2001	21	2600	---	MSS=576	Petición de inicio de conexión
21	2001	6000	2601	MSS=1460	2º mensaje de inicio de conexión
2001	21	2601	6001		3º mensaje de inicio de conexión
2001	21	2601	6001		Cliente envía 150 bytes de datos
21	2001	6001	2751		Servidor envía 300 bytes de datos (segmento perdido)
2001	21	2751	6001		Cliente envía 200 bytes de datos
2001	21	2951	6001		Cliente envía 100 bytes de datos (segmento perdido)
21	2001	6301	2951		Servidor envía 100 bytes de datos
21	2001	6001	2951		Servidor reenvía 300 bytes de datos de segm. perdido
2001	21	2951	6401		Cliente reenvía 100 bytes de datos de segm. perdido

**PROBLEMA 2 (4 pts.)**

La figura 1 muestra la red interna de un empresa, basada completamente en tecnología *Ethernet*.

- La única conexión al exterior de la red es a través del *router A*, que implementa la funcionalidad de *Masquerading* (NAPT).
- El conjunto de PCs 1..100 se encuentra situado dentro de la red visible 200.1.1.0/255.255.255.0. El *router B* implementa la funcionalidad de *proxy ARP*.
- Los PCs 101,..., 200 se encuentran dentro de la red 192.168.1.0, enmascarada por el *router A*.
- Todos los servidores de la empresa, son accesibles desde Internet y la red interna a través del *router C*, que implementa la funcionalidad de *Masquerading* (ocultando la red 192.168.200.0/255.255.255.0 al resto de la empresa). Los puertos TCP en los cuales estos servicios se hacen públicos son:

Servidor	Puerto en el servidor para acceso al servicio	Puerto del <i>router C</i> para el acceso al servicio	Puerto del <i>router A</i> para el acceso al servicio
1	80	6001	80
2	80	6002	8080
3	21	6003	21



La tabla de conexiones enmascaradas del *router* A contiene los valores:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.253	61001	61000
192.168.1.101	1500	61001

La tabla de conexiones enmascaradas del *router* C contiene los valores:

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.200.1	2000	61001
192.168.200.1	2100	61002
192.168.200.2	3450	61003

1. (0,7 pts.) Indique el contenido de la tabla de configuración de puertos visibles del *router* A y del *router* C.

Tabla de puertos visibles Router A		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.253	6001	80
192.168.1.253	6002	8080
192.168.1.253	6003	21

Tabla de puertos visibles Router C		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.200.1	80	6001
192.168.200.2	80	6002
192.168.200.3	21	6003

2. (1,5 pts.) Escriba la tabla de encaminamiento de los dispositivos que se le indica, minimizando el número de entradas.

Tabla encaminamiento router A			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.1.0	255.255.255.0	eth1	---
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp0	---

Tabla encaminamiento Router C			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.200.0	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

Tabla encaminamiento PC 1			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	eth0	200.1.1.254

Tabla encaminamiento PC 51			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	eth0	200.1.1.254

Tabla encaminamiento PC 101			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	eth0	192.168.1.254

Tabla encaminamiento Servidor 1			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
192.168.200.0	255.255.255.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	eth0	192.168.200.254

3. (0,6 pts.) La aplicación navegador en el PC EXT de dirección 210.4.4.4, abre una conexión TCP desde el puerto 3000, en su acceso al servidor 2 (servidor web). Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de esa 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 EXT → Router A	210.4.4.4	3000	212.128.100.1	8080
Router A → Router C	210.4.4.4	3000	192.168.1.253	6002
Router C → Serv 2	210.4.4.4	3000	192.168.200.2	80
Serv 2 → Router C	192.168.200.2	80	210.4.4.4	3000
Router C → Router A	192.168.1.253	6002	210.4.4.4	3000
Router A → PC EXT	212.128.100.1	8080	210.4.4.4	3000

4. (0,6 pts.) Una aplicación cliente FTP en el PC1 establece desde el puerto 2000, una conexión con el puerto 21 del servidor FTP externo. 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 1→Router B	200.1.1.1	2000	110.1.1.1	21
Router B→Router A	200.1.1.1	2000	110.1.1.1	21
Router A→Serv FTP	200.1.1.1	2000	110.1.1.1	21
Serv FTP→Router A	110.1.1.1	21	200.1.1.1	2000
Router A→Router B	110.1.1.1	21	200.1.1.1	2000
Router B → PC 1	110.1.1.1	21	200.1.1.1	2000

5. (0,6 pts.) El router A recibe por una de sus interfaces internas un datagrama que transporta un segmento TCP, con las siguientes características:

IP origen	Puerto origen	IP destino	Puerto destino
192.168.1.253	61001	100.1.1.1	21

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. 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
Serv interno→Router C	192.168.200.1	2000	100.1.1.1	21
Router C→Router A	192.168.1.253	61001	100.1.1.1	21
Router A→Serv FTP	212.128.100.1	61000	100.1.1.1	21
Serv FTP→Router A	100.1.1.1	21	212.128.100.1	61000
Router A→Router B	100.1.1.1	21	192.168.1.253	61001
Router B → Serv interno	100.1.1.1	21	192.168.200.1	2000

### PROBLEMA 2 (3,5 pts.)

Dispone de la dirección 203.4.7.0/255.255.255.0, para asignar direcciones a 6 redes físicas. El número de interfaces a los que asignar dirección IP en cada red es: (Red 1) 60, (Red 2) 30, (Red 3) 10, (Red 4) 2, (Red 5) 2, (Red 6) 2.

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 203.4.7.0 y con la dirección de difusión 203.4.7.255.
- Todas las direcciones y máscaras de subred de la tabla deben rellenarse con los tres primeros bytes en decimal, y *último byte en binario* (lo que hará más sencilla la resolución del problema)
- La numeración de las redes debe realizarse en orden (dirección de subred de red 1, menor que de red 2, etc.)

Red	Dirección de subred	Máscara de subred	Primera dirección subred utilizable	Última dirección subred utilizable	Dirección broadcast de subred
1	203.4.7.01 000000 203.4.7.64	255 <sup>3</sup> .11 000000 255.255.255.192	203.4.7.01 000001 203.4.7.65	203.4.7.01 111110 203.4.7.126	203.4.7.01 111111 203.4.7.127
2	203.4.7.100 00000 203.4.7.128	255 <sup>3</sup> .111 00000 255.255.255.224	203.4.7.100 000001 203.4.7.129	203.4.7.100 111110 203.4.7.158	203.4.7.100 111111 203.4.7.159
3	203.4.7.1010 0000 203.4.7.160	255 <sup>3</sup> .1111 0000 255.255.255.240	203.4.7.1010 00001 203.4.7.161	203.4.7.1010 11110 203.4.7.174	203.4.7.1010 11111 203.4.7.175
4	203.4.7.101100 00 203.4.7.176	255 <sup>3</sup> .111111 00 255.255.255.252	203.4.7.101100 01 203.4.7.177	203.4.7.101100 10 203.4.7.178	203.4.7.101100 11 203.4.7.179
5	203.4.7.101101 00 203.4.7.180	255 <sup>3</sup> .111111 00 255.255.255.252	203.4.7. 101101 01 203.4.7.181	203.4.7. 101101 10 203.4.7.182	203.4.7. 101101 11 203.4.7.183
6	203.4.7.101110 00 203.4.7.184	255 <sup>3</sup> .111111 00 255.255.255.252	203.4.7. 101110 01 203.4.7.185	203.4.7. 101110 10 203.4.7.186	203.4.7. 101110 11 203.4.7.187