

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 Septiembre. Fecha: 12 de Septiembre de 2003.

Alumno: _____

CUESTIÓN 1 (1 pto.)

Un cliente HTTP establece una conexión TCP con un servidor HTTP. El extremo cliente informa de que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es de 1460, mientras que el extremo servidor informa que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es 576. 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.

P_{origen}	P_{destino}	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
1116	80	3779	---	<i>MSS=1460</i>	Petición de inicio de conexión
80	1116	665	3780	<i>MSS=576</i>	2º mensaje de inicio de conexión
1116	80	3780	666	---	3º mensaje de inicio de conexión
1116	80	3780	666	---	Cliente envía 200 bytes de datos
80	1116	666	3980	---	Servidor envía 300 bytes de datos
1116	80	3980	966	---	Cliente envía 200 bytes de datos
1116	80	4180	966	---	Cliente envía 100 bytes de datos
80	1116	966	4280	---	Servidor envía 100 bytes de datos

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)

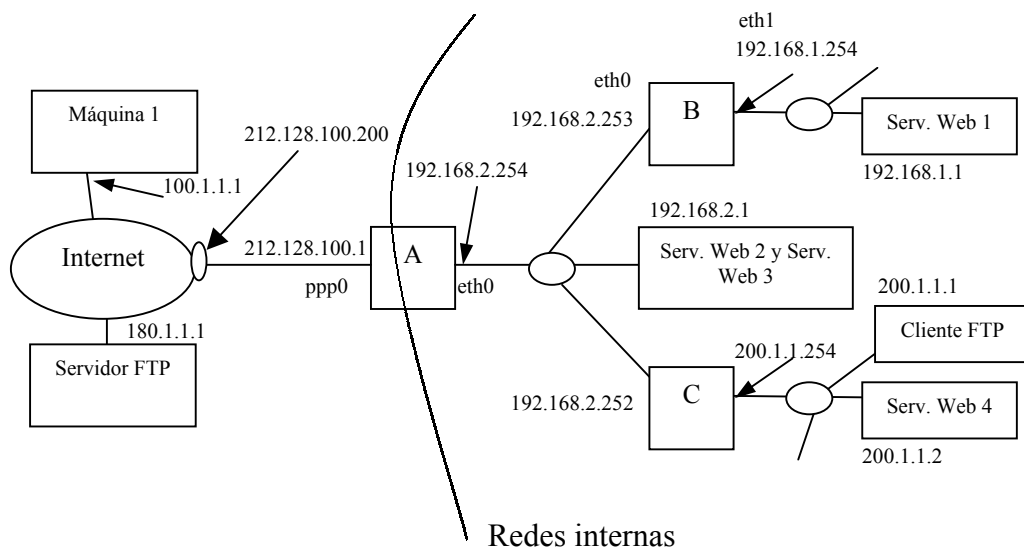
Convocatoria de Septiembre. Fecha: 12 de Septiembre de 2003.

Alumno: _____

PROBLEMA 1 (3 pts.)

El router A de la figura implementa la funcionalidad NAT entre el dominio interno (en el que todas las redes físicas son de tecnología Ethernet) y la red IP Internet. Se configuran las siguientes funcionalidades en el router A:

- La red de clase C 200.1.1.0 se configura como red visible desde el exterior.
- El servidor Web 1 en la máquina 192.168.1.1 recibe peticiones por el puerto 80 y se hace accesible al exterior a través del puerto 8080.
- El servidor Web 2 en la máquina 192.168.2.1 recibe peticiones por el puerto 80 y se hace accesible al exterior a través del puerto 8081.
- El servidor Web 3 en la máquina 192.168.2.1 recibe peticiones por el puerto 8080 y se hace accesible al exterior a través del puerto 8082.
- El servidor Web 4 en la máquina 200.1.1.2 recibe peticiones por el puerto 8080.



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

Tabla de puertos visibles		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.1	80	8080
192.168.2.1	80	8081
192.168.2.1	8080	8082

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

Tabla de Subredes visibles	
IP subred	Máscara de subred
200.1.1.0	255.255.255.0

3. (0,6 pts.) Escriba el contenido de las siguientes tablas encaminamiento

Router B			
IP destino	Máscara	Interfaz Salida	Gateway
192.168.1.0	255.255.255.0	eth1	---
192.168.2.0	255.255.255.0	eth0	---
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	192.168.2.252
default		eth0	191.168.2.254

Router A			
IP destino	Máscara	Interfaz Salida	Gateway
192.168.2.0	255.255.255.0	eth0	---
212.128.100.0	255.255.255.0	ppp0	---
192.168.1.0	255.255.255.0	eth0	192.168.2.253
200.1.1.0	255.255.255.0	eth0	192.168.2.252
default		ppp0	(212.128.100.1)

4. (0,6 pts.) 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
100.1.1.1	1200	212.128.100.1	8080

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

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.1	1200	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	192.168.1.1	80	100.1.1.1	1200
Router A → Destino Externo	212.128.100.1	8080	100.1.1.1	1200
Destino Externo → Router A	100.1.1.1	1200	212.128.100.1	8080
Router A → Red interna	100.1.1.1	1200	192.168.1.1	80

5. (0,6 pts.) El router A recibe un datagrama con las siguientes características

IP origen	Puerto origen	IP destino	Puerto destino
192.168.2.1	1500	180.1.1.1	21

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

IP interna	Puerto Máquina interna	Puerto Externo
192.168.1.1	1200	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	192.168.2.1	1500	180.1.1.1	21
Router A → Destino Externo	212.128.100.1	61001	180.1.1.1	21
Destino Externo → Router A	180.1.1.1	21	212.128.100.1	61001
Router A → Red interna	180.1.1.1	21	192.168.2.1	1500

6. (0,6 pts.) El router A recibe un datagrama con las siguientes características

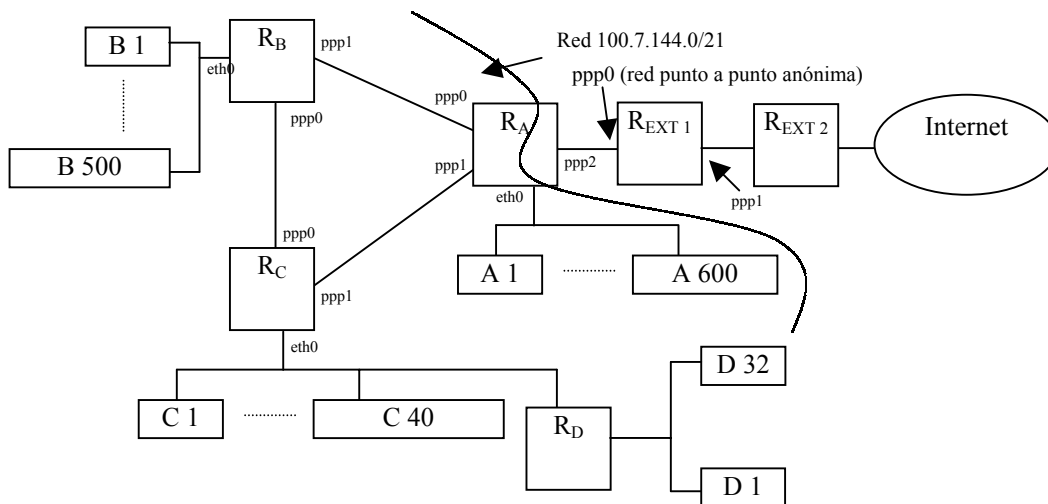
IP origen	Puerto origen	IP destino	Puerto destino
180.1.1.1	21	200.1.1.1	1500

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	200.1.1.1	1500	180.1.1.1	21
Router A → Destino Externo	200.1.1.1	1500	180.1.1.1	21
Destino Externo → Router A	180.1.1.1	21	200.1.1.1	1500
Router A → Red interna	180.1.1.1	21	200.1.1.1	1500

PROBLEMA 2 (2 pts.)

La figura muestra una organización con tres redes Ethernet conectadas a través de enlaces punto a punto, a la que le ha sido otorgada el bloque de direcciones 100.7.144.0/21. Para resolver el problema de asignación de direcciones, se pide utilizar la técnica de direccionamiento y encaminamiento CIDR. Todas las interfaces *ppp* entre los routes A, B y C son anónimas (y por lo tanto, corresponden a redes a las que no se asigna dirección de subred).



Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Otorgue a las redes físicas los bloques de direcciones de tamaño mínimo necesario, en el siguiente orden (de dirección de bloque más baja a más alta): 1) Ethernet A, 2) Ethernet B, 3) Ethernet C. [Nota: por comodidad, se trata del orden de aparición en las tablas de respuesta encontradas más abajo].
2. Las direcciones de los PCs deben otorgarse ordenadamente en función del número del PC: la más baja utilizable para el PC A/B/C 1, la siguiente para el PC A/B/C 2, y así consecutivamente para el resto de PCs.
3. Las direcciones de las interfaces Ethernet de los routers A, B, C y D a las redes Ethernet A, B, C y D respectivamente, deben ser las últimas direcciones asignables. La dirección de R_D a la red C debe ser la penúltima asignable.

1. (0,3 pts.) ¿Es correcto el bloque otorgado a R_A? ¿Por qué?
2. (0,7 pts.) Rellene la siguiente tabla:

Red física	@ Bloque (Formato A.B.C.D / N)	@ PC 1	@Interfaz R _{A/B/C/D}
Ethernet A	100.7.144.0/22	100.7.144.1	100.7.147.254
Ethernet B	100.7.148.0/23	100.7.148.1	100.7.149.254
Ethernet C	100.7.150.0/26	100.7.150.1	100.7.150.62
Ethernet D	100.7.150.64/26	100.7.150.65	100.7.150.126

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

- i. Reducir al máximo el número de entradas (aplicando agregación de rutas si es beneficioso).
- ii. No escriba nada en el campo *gateway* cuando la interfaz de salida sea punto a punto.
- iii. 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, elija 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 R _C			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
100.7.150.0	255.255.255.192	eth0	---
100.7.150.64	255.255.255.192	eth0	100.7.150.61
100.7.148.0	255.255.254.0	ppp0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp1	---

Nota: La ruta hacia la red A se encuentra incluida dentro de la ruta default

Tabla encaminamiento R _B			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
100.7.148.0	255.255.254.0	eth0	---
100.7.150.0	255.255.254.0	ppp0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp1	---

Nota: La ruta hacia la red A se encuentra incluida dentro de la ruta default. Las rutas hacia las redes C y D se agregan en una sola ruta de prefijo común 100.7.150.0/23 (en este caso, prefijos comunes válidos son /23, /24, /25).

Tabla encaminamiento R _A			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
100.7.148.0	255.255.254.0	ppp0	---
100.7.150.0	255.255.254.0	ppp1	---
100.7.144.0	255.255.252.0	eth0	---
0.0.0.0	0.0.0.0	ppp2	---

Nota: Las rutas hacia las redes C y D se agregan en una sola ruta de prefijo común 100.7.150.0/23 (en este caso, prefijos comunes válidos son /23, /24, /25).

Tabla encaminamiento R _{EXT 1}			
Dirección	Máscara	Interfaz de salida	Gateway
100.7.144.0	255.255.255.248	ppp0	---

<i>0.0.0.0</i>	<i>0.0.0.0</i>	<i>pppl</i>	<i>---</i>

Nota: Todas las redes se agregan dentro de la dirección del bloque.