

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 2006.

Alumno: _____

PROBLEMA 1 (1,5 ptos.) – FIGURA 1

El router A y el router B han sido configurados para implementar la funcionalidad Proxy ARP entre las tres redes físicas Ethernet a las que se encuentra conectado. Las tablas de encaminamiento de todos los dispositivos han sido correctamente configuradas. Las tablas caché ARP de los PCs 1, 2, 3, 101, 102, 103 y del router C se encuentran inicialmente vacías.

La tabla caché ARP de los routers que implementan Proxy ARP tienen una entrada para cada una de las direcciones IP 197.1.1.0/255.255.255.0 que están en la red.

(1 pto.) Describa, rellenando la siguiente tabla, la evolución de las tramas transmitidas, involucradas en la transmisión de un mensaje ICMP *echo request* desde el PC 103 hacia la dirección 200.1.1.1, 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 (si consulta ARP)	IP origen ; IP destino
00:40:0d:00:00:A3	ff:ff:ff:ff:ff:ff	Consulta	197.1.1.254	---
00:40:0d:00:00:B1	00:40:0d:00:00:A3	Respuesta	---	---
00:40:0d:00:00:A3	00:40:0d:00:00:B1	---	---	197.1.1.103 ; 200.1.1.1
00:40:0d:00:00:C1	00:40:0d:00:00:D1	---	---	197.1.1.103 ; 200.1.1.1
00:40:0d:00:00:E1	00:40:0d:00:00:F1	---	---	197.1.1.103 ; 200.1.1.1
00:40:0d:00:00:F1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	Consulta	197.1.1.103	---
00:40:0d:00:00:E1	00:40:0d:00:00:F1	Respuesta	---	---
00:40:0d:00:00:F1	00:40:0d:00:00:E1	---	---	197.1.1.254 ; 197.1.1.103
00:40:0d:00:00:D1	00:40:0d:00:00:C1	---	---	197.1.1.254 ; 197.1.1.103
00:40:0d:00:00:B1	00:40:0d:00:00:A3	---	---	197.1.1.254 ; 197.1.1.103

(0.5 ptos.) Escriba el estado final de las tablas caché ARP de los dispositivos que se le indican, teniendo en cuenta que ninguna de las entradas ha caducado. Escriba la palabra “vacía” si considera que la tabla está vacía.

Tabla Caché ARP PC 1		Tabla Caché ARP PC 101	
Dirección MAC	Dirección IP	Dirección MAC	Dirección IP
00:40:0d:00:00:F1	197.1.1.254	vacía	vacía

PROBLEMA 2 (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 5000, mientras que el extremo iniciador de la conexión informa que el tamaño máximo de segmento que está dispuesto a recibir es 1460.

(1,5 pts) 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.

P _{origen}	P _{destino}	Seq. Number	ACK	Options	Comentarios
7100	2000	1000	---	MSS=1460	Petición de inicio de conexión
2000	7100	6000	1001	MSS=5000	2º mensaje de inicio de conexión
7100	2000	1001	6001		3º mensaje de inicio de conexión
7100	2000	1001	6001		A envía 300 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
7100	2000	1301	6001		A envía 400 bytes de datos nuevos
2000	7100	6001	1001 (hueco en ventana)		B envía 100 bytes de datos nuevos
7100	2000	1701	6101		A envía 100 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
2000	7100	6101	1001		B envía 300 bytes de datos nuevos (segmento perdido)
7100	2000	1001	6101		A reenvía 300 bytes de datos de 1º segmento perdido (recibido)
2000	7100	6101	1701		B reenvía 300 bytes de datos de 1º segmento perdido (recibido)
7100	2000	1801	6401		A envía segmento de 1000 bytes de datos nuevos

PROBLEMA 3 (1,5 pts.) – FIGURA 2

La figura 2 muestra el *router A*, único punto que interconecta dentro de un sistema autónomo los 4 grupos de redes que se muestran (es decir, el tráfico entre los 4 grupos debe atravesar este router). El sistema autónomo emplea el protocolo RIP v1.0 como protocolo de encaminamiento dinámico. Responda justificadamente a las siguientes preguntas (deben incluirse los cálculos):

Nota: Tenga en cuenta que un envío periódico puede suponer el envío de 1 o más mensajes por cada interfaz. Cada mensaje RIP puede incluir un máximo de 25 rutas. Suponga que el tamaño en bytes de un mensaje RIP es igual a: 32 bytes, más 20 bytes por cada ruta que incluye.

(0,5 pts.) ¿Cuál es la suma del tamaño en bytes de los mensajes RIP que envía el router A por su interfaz ppp0, suponiendo que la técnica empleada por el router es la de *split horizon* sin inversión de ruta?

Número de ruta a informar: $15 + 30 + 50 = 95$ (no se incluye información de las 60 redes que se alcanzan)
 Número de mensajes RIP por interfaz: 4, 3 de ellos con 25 rutas, 1 de ellos con 20 rutas.
 Suma de los tamaños: $3x(32 + 25x20) + 1x(32+20x20) = 1596 + 432 = 2028$ bytes

(0,5 pts.) ¿Cuál es la suma del tamaño en bytes de los mensajes RIP que envía el router A por su interfaz ppp1, suponiendo que la técnica empleada por el router es la de *split horizon* con inversión de ruta?

Número de ruta a informar: $15 + 30 + 50 + 60 = 155$ (se incluyen todas las rutas, al aplicarse inversión de ruta)
 Número de mensajes RIP por interfaz: 7, 6 de ellos con 25 rutas, 1 de ellos con 5 rutas.
 Suma de los tamaños: $7x(32 + 25x20) + 1x(32+5x20) = 3724 + 132 = 3856$ bytes

(0,5 ptos.) ¿Cuál es la suma del tamaño en bytes de los mensajes RIP que envía el router A por su interfaz ppp2, suponiendo que la técnica empleada por el router es la de *split horizon* con inversión de ruta?

Igual que antes, por aplicar la técnica de inversión de ruta

PROBLEMA 4 (2,5 ptos.) – FIGURA 3

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

- Los routers A, B, C implementan la funcionalidad de *Masquerading*.
- Los servidores 1 y 2 proporcionan servicios en su puerto local 3000 que tienen que ser accesibles al resto de PCs de la red interna (incluidos los servidores 3 y 4) en los puertos 3000 y 3001. Ninguno de estos servicios debe ser accesible desde Internet.
- Los servidores 3 y 4 proporcionan servicios en el puerto 3000 que deben ser accesibles al resto de PCs de la red interna (incluidos los servidores 1 y 2) en los puertos 3000 y 3001 y a los usuarios de Internet en los puertos 3000 y 3001.
- El PC ADM se encarga de tareas de administración de red.
- Todos los servidores (1..4), todos los routers (A, B, C, D), y todos los PCs (1...50, ADM) tienen activado el servicio SSH en sus puertos 22.
- El PC de ADM es capaz de administrar remotamente con SSH todos los servidores, PCs y routers.
- El servicio SSH del PC ADM debe ser accesible desde Internet.

1. **(1,2 ptos.)** Indique el contenido de las siguientes tablas de configuración de puertos visibles. El alumno debe decidir sobre aquellos puertos que no aparezcan indicados en el enunciado, escogiendo números mayores a 1024.

Tabla de puertos visibles Router A		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.1.2	3000	3000
192.168.1.2	3001	3001
192.168.1.100	22	2222

Tabla de puertos visibles Router B		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.2.1	3000	3000
192.168.2.2	3000	3001
192.168.2.1	22	2222
192.168.2.2	22	2223

Tabla de puertos visibles Router C		
IP servidor interno	Puerto servidor interno	Puerto público (externo)
192.168.3.1	3000	3000
192.168.3.2	3000	3001
192.168.3.1	22	2222
192.168.3.2	22	2223

2. (0,75 ptos.) Escriba la tabla de encaminamiento de los dispositivos que se le indica.

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

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

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

3. (0,55 ptos.) El Servidor 3 abre una conexión TCP desde el puerto 15000 con el servicio proporcionado por el Servidor 1. Rellene las siguientes tablas describiendo la traducción de direcciones y puertos que sufren los segmentos de la conexión TCP de esa conexión. Fíjese bien en lo que se le pide en la columna de la izquierda al escribir su respuesta. Si considera que no aparece en el enunciado algún número de puerto que le sea necesario, elíjalo dentro del rango de puertos mayores a 1024.

Datagramas de la conexión TCP	IP origen	Puerto TCP origen	IP destino	Puerto TCP destino
Serv 3 → Router C	192.168.3.1	15000	192.168.1.1	3000
Router C → Router B	192.168.1.2	61000	192.168.1.1	3000
Router B → Serv 1	192.168.1.2	61000	192.168.2.1	3000
Serv 1 → Router B	192.168.2.1	3000	192.168.1.2	61000
Router B → Router C	192.168.1.1	3000	192.168.1.2	61000
Router C → Serv 3	192.168.1.1	3000	192.168.3.1	15000

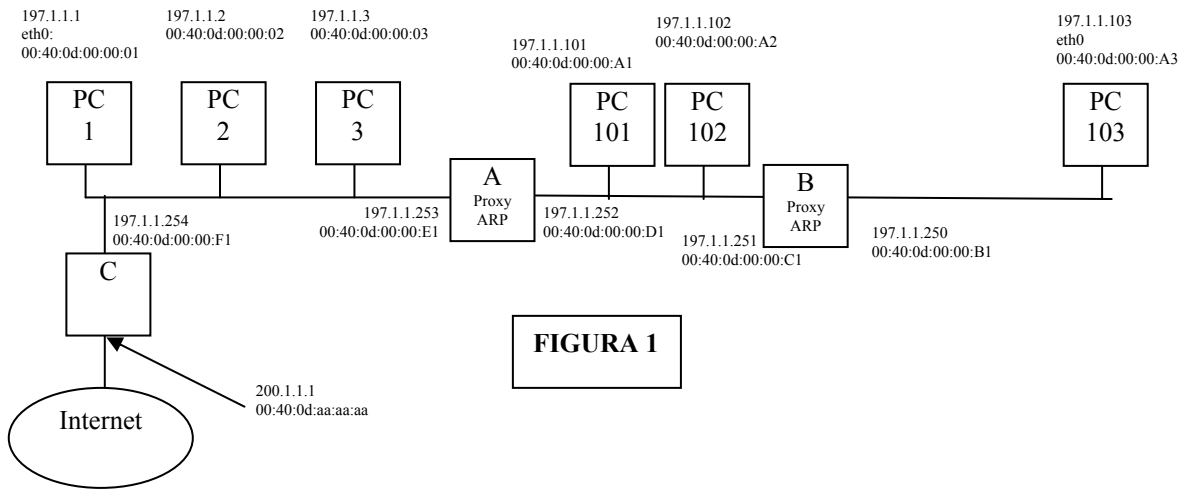


FIGURA 2

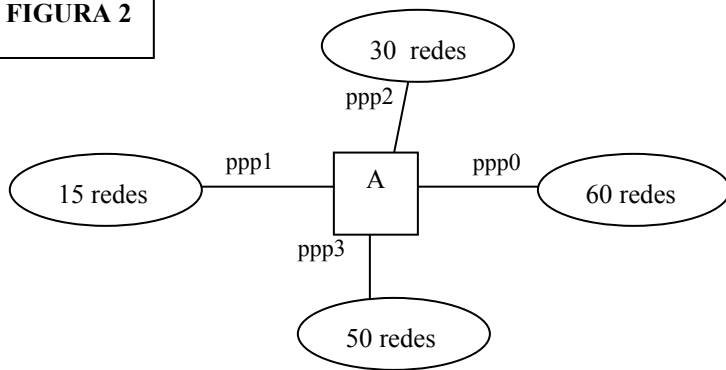


FIGURA 3

