



## REDES DE ORDENADORES

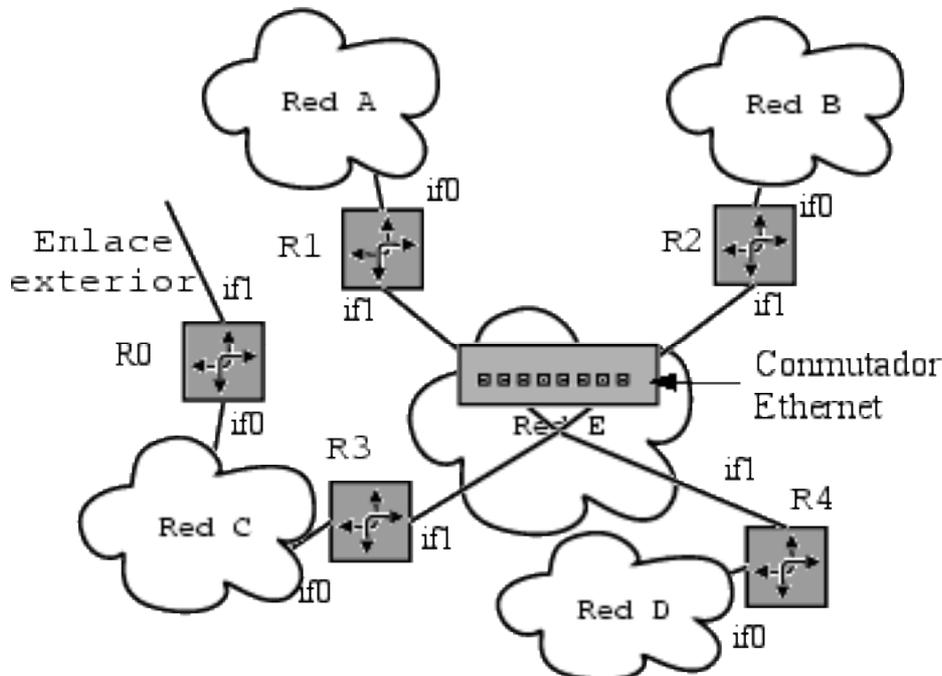
### Convocatoria de Septiembre 2002

**Nomenclatura:** En todas las cuestiones la dirección IP de un router llamado RX configurada en su interfaz número 'y' lo indicaremos con "IPRX,ify" y la dirección MAC de ese interfaz, caso de ser Ethernet, con "MACRX,ify".

**Notas:** En todos los ejercicios razone todas las hipótesis que tenga que añadir para responder a las cuestiones. Se permiten libros y apuntes.

**Duración:** 2 horas y media.

Una pequeña universidad tiene organizada la topología de la red de su campus como se ve en la siguiente figura:



Tiene contratado un acceso a Internet a través del router R0. Este router R0 pertenece al ISP (Internet Service Provider). Los routers de la universidad poseen tan solo 2 interfaces y sus escasas opciones de configuración solo permiten especificar las direcciones/redes de cada interfaz y una ruta por defecto. El espacio de direcciones asignado al campus es la red 201.43.128.0/22 y las redes configuradas son las siguientes:

Red A: 201.43.128.0/24, Red B: 201.43.129.0/24, Red C: 201.43.130.0/24, Red D: 192.168.77.0/24, Red E: 192.168.76.128/29

IPR0,if0=201.43.130.1, IPR1,if0=201.43.128.1, IPR1,if1=192.168.76.129,  
IPR2,if0=201.43.129.1, IPR2,if1=192.168.76.130, IPR3,if0=201.43.130.2,  
IPR3,if1=192.168.76.131, IPR4,if0=192.168.77.1, IPR4,if1=192.168.76.132

La ruta por defecto de los routers R1, R2 y R4 es a 192.168.76.131 (IPR3,if1). La de R3 es 201.43.130.1 (IPR0,if0). El router R0 es un poco más flexible y tiene las siguientes rutas:

Destino	Siguiente salto
201.43.128.0/22	201.43.130.2
201.43.130.0/24	interfaz 0
ruta por defecto	enlace punto-a-punto por interfaz if1

En las redes A y B están conectados todos los ordenadores de laboratorios y despachos. La red D contiene principalmente los servidores de base de datos del servicio administrativo de la universidad. La red E sirve de interconexión de routers y en la red C están los servidores de la universidad tanto hacia el exterior como para la propia universidad (Web, e-mail, etc). Normalmente cada ordenador tiene configurada una ruta por defecto que depende de la red en la que está. Estas rutas son: Red A: IPR1,if0, Red B: IPR2,if0, Red C: IPR0,if0, Red D: IPR4,if0.

1) Explique con detalle por qué un host en la Red A (201.43.128.15) que quiera mandar un paquete ICMP echo request a un host en la red C (201.43.130.178) no obtiene respuesta. ¿Qué paquetes circularán por la red como consecuencia de este paquete ICMP? [1pto]

2) Si pudiera cambiar las tablas de rutas de los routers R1, R2, R3 y R4 (manteniendo el número de entradas en ellas). Podría arreglar el problema de conectividad de la pregunta (a)? En caso de respuesta afirmativa, cómo? En caso de respuesta negativa, por qué? [1 pto]

3) Se actualiza el router R3 ampliándole la memoria. Ahora es capaz de almacenar al menos un centenar de entradas en su tabla de rutas, no solo una ruta por defecto. Detalle la tabla de rutas que configuraría en esta máquina sin hacer cambios en las demás. (evidentemente el objetivo es que cualquier par de hosts pueda comunicarse) [1 pto]

4) Tras la actualización y la nueva configuración de R3, describa detalladamente qué sucedrá y qué paquetes circularán por la red si un host en la Red B (201.43.129.7) quiere mandar un paquete UDP a la dirección IP 192.168.76.131 (interfaz if1 de R3), puerto 161 (SNMP) para configurar un parámetro del router R3, el cual tiene desactivado SNMP (no tiene ningún proceso esperando paquetes en ese puerto). [1pto]

5) El administrador descubre que gracias a la ampliación de memoria de R3 ahora puede ejecutar en él un proceso de RIP. En vez de configurar manualmente la tabla de rutas decide lanzar este proceso. ¿Cuál será el resultado? ¿Qué entradas habrá en su tabla de rutas? [1 pto]

6) Una máquina en la Red D (192.168.77.44) tiene un servidor Web funcionando, ofreciendo varias páginas web que ha colocado su propietario. Tras arreglar los problemas de conectividad dentro de la red una máquina del exterior de la universidad (dirección 128.32.68.15) intenta solicitar una página web a esta máquina (conoce su dirección IP). Explique qué sucederá. [1pto]

7) El protocolo DHCP permite la configuración dinámica y automática de TCP/IP en interfaces de red. Supongamos que la universidad coloca un servidor DHCP de prueba

en la red A para dar direcciones a las máquinas de esa red. Un PC en dicha red solicita al servidor DHCP su configuración y obtiene la dirección IP 201.43.128.79 (ningún otro host la tenía configurada), máscara 255.255.255.0 y router por defecto 201.43.130.1 (if0 de R0). Con esta configuración el usuario nota que su navegador web no es capaz de conectarse con servidores de Internet. Explique detalladamente a qué se debe. [1pto]

8) Cuál es el máximo número de conexiones TCP simultáneas que podría tener establecidas un navegador en un ordenador de la red A con un servidor web de fuera del campus? Y uno de la red C? [1 pto]

9) Describa la finalidad del campo 'window size' o 'tamaño de ventana anunciada' de la cabecera TCP. ¿En una conexión TCP entre dos máquinas A y B pueden tener distintos valores estos anuncios de ventana según sean de A a B o de B a A? ¿Por qué? [2ptos]