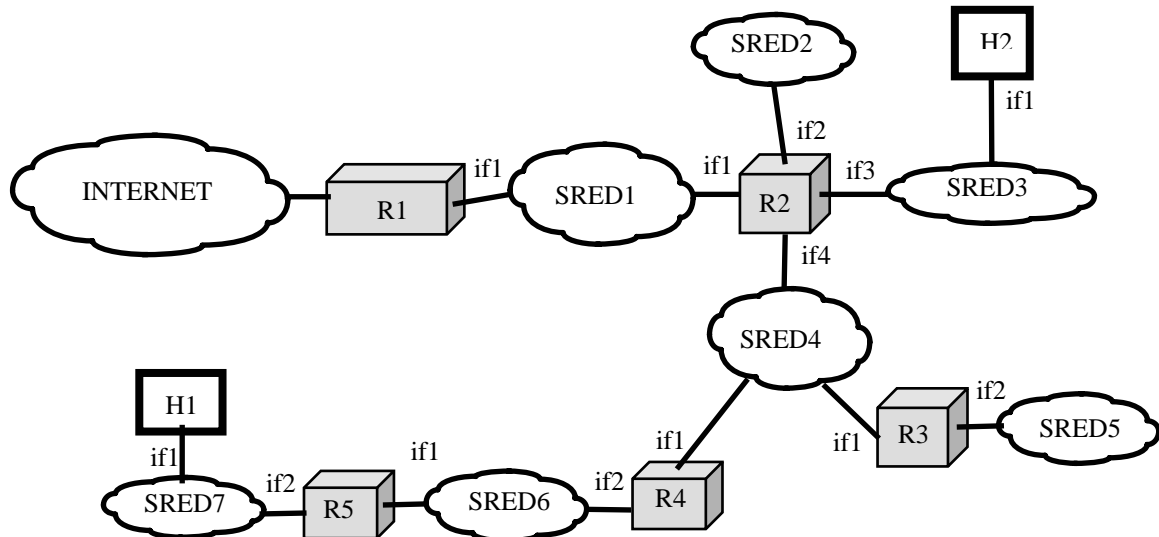


**2001-02-05-02**

Una gran empresa tiene asignada la red clase B 130.130.0.0. Decide realizar una partición en subredes con una topología como la de la figura siguiente. Se prevé que en un futuro no muy lejano se necesitarán más subredes, por lo que la topología puede variar. El número de host por subred no superará nunca los 2000.



Todas las redes físicas son Ethernet's 10BaseT, y están cableadas con una **topología en estrella**, habiendo un **único conmutador** en cada una de ellas que funciona por almacenamieno y reenvío (no hay ningún repetidor).

Cuestiones:

- 1) Realice la partición de la red clase B, antes citada, en subredes y asigne direcciones de red y de máscaras a las de la figura. Asigne también direcciones IP a los interfaces de red de los routers y de los hosts. Utilice para ello la hoja adjunta con la tabla, que deberá entregar rellena. Justifique su partición y escriba el criterio seguido para ello. Tenga en cuenta que hay diversas soluciones y que tendrá que optar por la que estime más conveniente.
- 2) Escriba la tabla de rutas de los host H1 y H2 para que sean alcanzables todas las máquinas de la red corporativa y de Internet.
- 3) Escriba razonadamente las tablas de rutas de los encaminadores R2, R3, R4 y R5 para que sean alcanzables todas las máquinas de la red corporativa y de Internet.
- 4) En el Host H1, se realiza un **ping** a H2 con un tamaño de paquete ICMP de 64 octetos (incluida la cabecera ICMP) y responde con un paquete del mismo tamaño. Sabiendo que, inicialmente, las tablas ARP de ambos Host's y de todos los routers están vacías.

- a) Dibuje un cronograma, a nivel físico, de la transferencia de tramas que sucede en la citada comunicación.
- b) Calcule el tiempo empleado en la ida y vuelta del paquete **ping** entre las máquinas H1 y H2.

Aclaraciones:

- Tiempo de latencia en los conmutadores Ethernet cero.
- La aplicación de eco **ping** se basa en la utilización del protocolo ICMP y no utiliza ningún protocolo de transporte. (Va directamente sobre ICMP).
- Tiempos de proceso y propagación nulos.
- Tiempos de latencia en los conmutadores Ethernet cero.
- El tamaño máximo del área de datos de las tramas Ethernet es de 1500 octetos.

**2001-02-05-02-S03**

## SOLUCIÓN

1º) Para partir la red 130.130.0.0 se toman 5 bits de los más significativos de la parte de host de la red clase B y se le asignan a la parte de red. Al quedar 11 bits para la parte de host se asegura que habrá al menos  $2^{11} = 2048$  host en cada una de las  $2^5 = 32$  subredes que se obtienen. Veamos el cálculo de la máscara:

130	130	X X X X X	X X X	X X X X X X X X
255	255	1 1 1 1 1	0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
Parte de host			Parte de red	

En decimal la máscara queda:

255.255.248.0

La primeras subredes de las 32 posibles se van a asignar a la red de la figura veamos cuales son:

130.130.0.0	dirección de red
130.130.7.255	dirección de difusión
130.130.8.0	red
130.130.15.255	difusión
130.130.16.0	red
130.130.23.255	difusión
130.130.24.0	red

130.130.31.255      difusión  
130.130.32.0          red  
130.130.39.255      difusión

.....  
Así sucesivamente hasta la última  
.....

130.130.248.0      red  
130.130.255.255    difusión

De las 32 subredes se toman las siete primeras para asignarlas a la topología de la figura. El resto de redes no asignadas quedan de reserva. Para los host H1 (de la subred 7), H2 (de la subred 3) se ha tomado la dirección IP número 10 de su subred.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	DIRECCIÓN IP	MÁSCARA
SRED1	SUBRED	130.130.0.0	255.255.248.0
SRED2	SUBRED	130.130.8.0	255.255.248.0
SRED3	SUBRED	130.130.16.0	255.255.248.0
SRED4	SUBRED	130.130.24.0	255.255.248.0
SRED5	SUBRED	130.130.32.0	255.255.248.0
SRED6	SUBRED	130.130.40.0	255.255.248.0
SRED7	SUBRED	130.130.48.0	255.255.248.0
R1	ROUTER	if1: 130.130.0.1	--
R2	ROUTER	if1: 130.130.0.2 if2: 130.130.8.1 if3: 130.130.16.1 if4: 130.130.24.1	--
R3	ROUTER	if1: 130.130.24.2 if2: 130.130.32.1	--
R4	ROUTER	if1: 130.130.24.3 if2: 130.130.40.1	--
R5	ROUTER	if1: 130.130.40.2 if2: 130.130.48.1	--
H1	HOST	if1: 130.130.48.10	--
H2	HOST	if1: 130.130.16.10	--

## 2º) Tabla de rutas de H1

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.48.0	255.255.248.0	*	if1
default	*	130.130.48.1	if1

Tabla de rutas de H2

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.16.0	255.255.248.0	*	if1
default	*	130.130.16.1	if1

3º) Tabla de rutas de R2

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.0.0	255.255.248.0	*	if1
130.130.8.0	255.255.248.0	*	if2
130.130.16.0	255.255.248.0	*	if3
130.130.24.0	255.255.248.0	*	if4
130.130.32.0	255.255.248.0	130.130.24.2	if4
130.130.40.0	255.255.248.0	130.130.24.3	if4
130.130.48.0	255.255.248.0	130.130.24.3	if4
default	*	130.130.0.1	if1

Tabla de rutas de R3

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.24.0	255.255.248.0	*	if1
130.130.32.0	255.255.248.0	*	if2
130.130.40.0	255.255.248.0	130.130.24.3	if1
130.130.48.0	255.255.248.0	130.130.24.3	if1
default	*	130.130.24.1	if1

Tabla de rutas de R4

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.24.0	255.255.248.0	*	if1
130.130.40.0	255.255.248.0	*	if2
130.130.32.0	255.255.248.0	130.130.24.2	if1
130.130.48.0	255.255.248.0	130.130.40.2	if2
default	*	130.130.24.1	if1

Tabla de rutas de R5

Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
127.0.0.0	255.0.0.0	*	lo
130.130.40.0	255.255.248.0	*	if1
130.130.48.0	255.255.248.0	*	if2
default	*	130.130.40.1	if1

4º) El cronograma se ve en la hoja siguiente. Como las tablas ARP están vacías se hará una pregunta ARP en cada red. Se han tenido en cuenta los conmutadores de las redes físicas. Las tramas ARP son tramas mínimas de 72 octetos o de 576 bits.

Las tramas de ping o que contienen el paquete de “echo”, tanto las de ida como las de vuelta son de  $64+20+26 = 110$  octetos o de 880 bits.

En el cronograma se observa que hay 16 tramas arp y o con el ping de ida y ocho con el ping de vuelta. El cálculo del tiempo será:

$$T = 16 \cdot (576/10 \cdot 10^6) + 16 \cdot (880/10 \cdot 10^6) = 921,6 \text{ } \mu\text{s} + 1408 \text{ } \mu\text{s} = 2329,6 \text{ } \mu\text{s}$$

