

Problema 2

Una empresa ha recibido de su proveedor de servicios de internet todas las direcciones IP asociadas a la dirección de red 140.50.80.0 con máscara 255.255.240.0. La empresa ha decidido distribuirlas en cuatro subredes de distintos tamaños, tal que todas las direcciones recibidas estén asignadas a alguna de las cuatro subredes. La figura 1 representa el esquema descrito de subredes IP de la empresa, y presenta también el esquema de redes IP del proveedor.

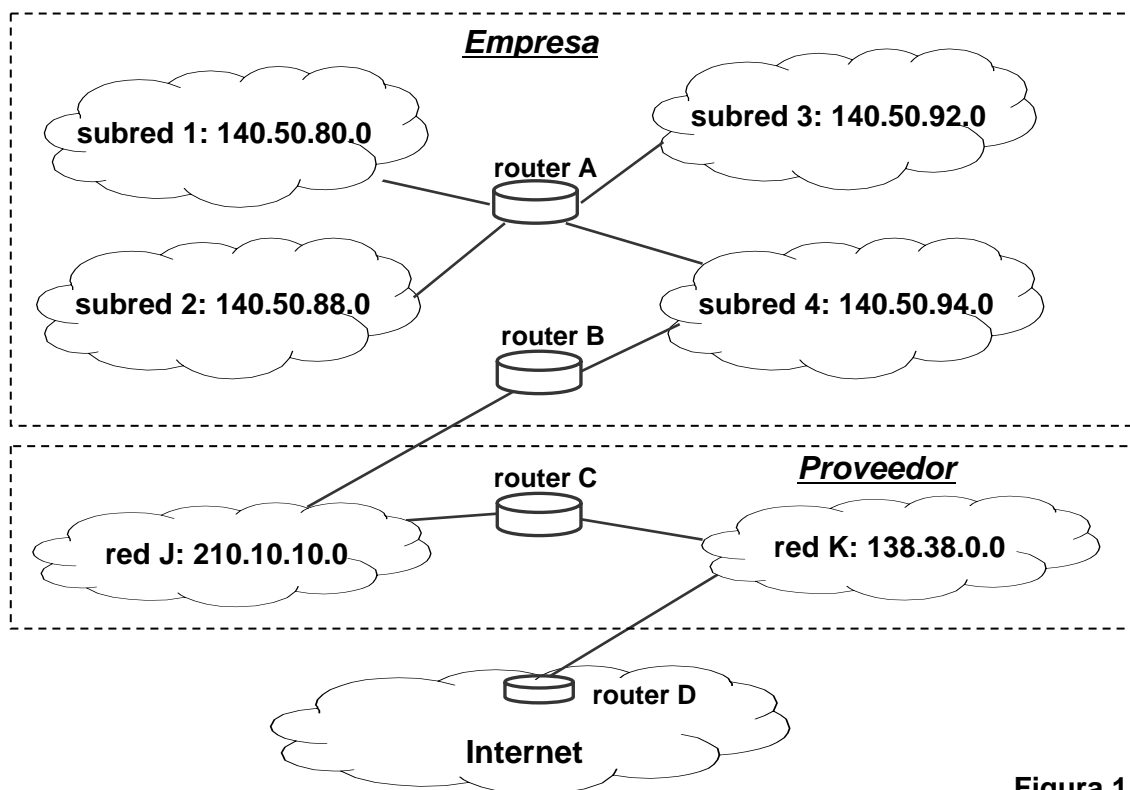


Figura 1

Apartado 1:

Pregunta 1.1: (0,75) Número de direcciones IP que componen cada una de las cuatro subredes.

Pregunta 1.2: (1) Indicar la máscara de red de cada una de las cuatro subredes.

Solución 1.1:

El número total de direcciones asociadas a 140.50.80.0 con máscara 255.255.240.0 es: 140.50. 0101xxxx xxxxxxxx. Por lo tanto, $2^{12}=4096$ direcciones

Viendo el rango entre cada subred tenemos:

140.50.80.0 → 140.50. 0101 0	0 0 00 00000000 ... 1 11 11111111	$2^{11}=2048$ direcciones subred 1
140.50.88.0 → 140.50. 0101 1 0	0 00 00000000 ... 11 11111111	$2^{10}=1024$ direcciones subred 2
140.50.92.0 → 140.50. 0101 1 1 0	0 00000000 ... 1 11111111	$2^9= 512$ direcciones subred 3
140.50.94.0 → 140.50. 0101 1 1 1	0 00000000 ... 1 11111111	$2^9= 512$ direcciones subred 4

Solución 1.2:

Viendo el esquema del apartado anterior:

subred 1: 255.255.11111000.00000000 → 255.255.248.0
subred 2: 255.255.11111100.00000000 → 255.255.252.0
subred 3: 255.255.11111110.00000000 → 255.255.254.0
subred 4: 255.255.11111110.00000000 → 255.255.254.0

Apartado 2: La red J del proveedor está formada por todas las direcciones IP de la red de clase C 210.10.10.0. Análogamente, la red K está formada por todas las direcciones IP de la red de clase B 138.38.0.0.

Pregunta 2.1: (0,75) Tabla del router A.

Pregunta 2.2: (1) Tabla del router C.

Nota: Suponga para este apartado 2:

- Las tablas deben tener el tamaño más reducido que sea posible
- 140.50.94.1 es la dirección IP del router B en el interfaz con la subred 4.
- 210.10.10.1 es la dirección IP del router B en el interfaz con la red J.
- 138.38.0.1 es la dirección IP del router D en el interfaz con la red K.

Solución 2.1:Tabla *router A*

Red Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
140.50.80.0	255.255.248.0	*	Intfz. con <i>subred 1</i>
140.50.88.0	255.255.252.0	*	Intfz. con <i>subred 2</i>
140.50.92.0	255.255.254.0	*	Intfz. con <i>subred 3</i>
140.50.94.0	255.255.254.0	*	Intfz. con <i>subred 4</i>
127.0.0.0	255.0.0.0	*	Intfz. local
default	*	140.50.94.1	Intfz. con <i>subred 4</i>

Solución 2.2:Tabla *router C*

Red Destino	Máscara	Gateway	Interfaz
210.10.10.0	255.255.255.0	*	Intfz. con <i>red J</i>
138.38.0.0	255.255.0.0	*	Intfz. con <i>red K</i>
140.50.80.0	255.255.240.0	210.10.10.1	Intfz. con <i>red J</i>
127.0.0.0	255.0.0.0	*	Intfz. local
default	*	138.38.0.1	Intfz. con <i>red K</i>

Apartado 3: Pasado un tiempo la empresa se plantea subdividir la *subred 1* en otras cuatro subredes de igual tamaño cada una. La división se realizará de forma que todas las direcciones de la *subred 1* estén asignadas a alguna de las cuatro nuevas subredes.

Pregunta 3.1: (0,50) Número de direcciones IP y máscara que componen cada una de las cuatro nuevas subredes.

Pregunta 3.2: (0,50) Indicar la dirección de red de cada una de las cuatro nuevas subredes.

Nota: Si no hizo el apartado 1, suponga para este apartado 3 que la máscara de la *subred 1* es 255.255.248.0

Solución 3.1:

El número total de direcciones asociadas a la subred 1: 140.50.80.0 con máscara 255.255.248.0 es: 140.50. 01010xxx xxxxxxxx. Por lo tanto, $2^{11}=2048$ direcciones. Como queremos que todas las nuevas subredes tengan igual tamaño, y son cuatro, tenemos:

```

140.50. 01010:00x xxxxxxxxx
140.50. 01010:01x xxxxxxxxx
140.50. 01010:10x xxxxxxxxx
140.50. 01010:11x xxxxxxxxx

```

Por tanto, el número de direcciones para cada subred es $2^9=512$, siendo la nueva máscara 255.255.11111110 00000000 → 255.255.254.0

Solución 3.2:

Viendo el esquema del apartado anterior, las cuatro nuevas direcciones de las subredes son: 140.50.80.0, 140.50.82.0, 140.50.84.0 y 140.50.86.0

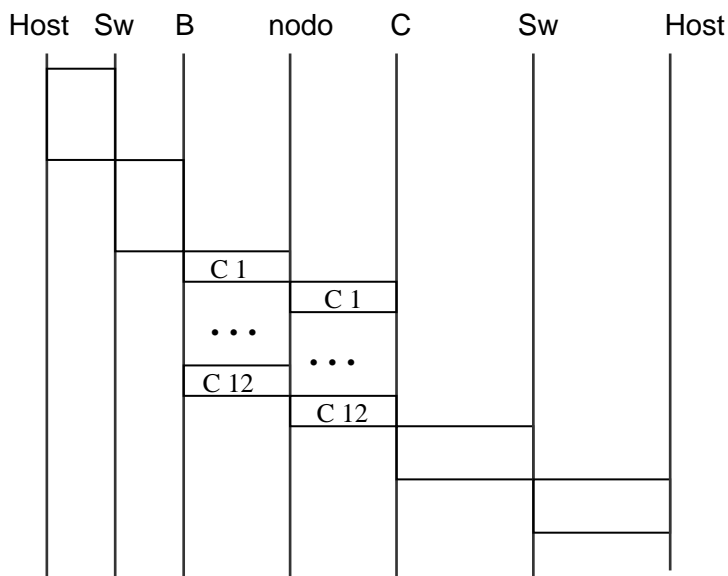
Apartado 4: Sabemos que la *red J* del proveedor está implementada usando una red física ATM (ver nota). También conocemos que la *subred 4* de la empresa y la *red K* están implantadas con redes LAN cableadas con tecnología Ethernet.

Pregunta 4.1: (0,50) Calcular, apoyándose en un cronograma de nivel físico, el tiempo que transcurre desde que el equipo 140.50.95.30 envía una unidad de datos de nivel de aplicación de 540 octetos, hasta que el equipo 138.38.20.22 la recibe.

Nota: Suponga para este apartado 4:

- El protocolo de nivel de transporte utilizado es UDP. Las unidades de este protocolo tienen una cabecera de 8 octetos.
- Las unidades del protocolo IP tienen una cabecera de 20 octetos.
- Las unidades del protocolo MAC de las redes LAN tienen una cabecera de 26 octetos, siendo la MTU de 1500 octetos.
- La *subred 4* es una Fast Ethernet formada por un único conmutador (switch) con todos los enlaces a 100Mbps.
- La *red K* es una Gigabit Ethernet formada por un único conmutador (switch) con todos los enlaces a 1000Mbps.
- La red física ATM está formada por un único nodo con todos los enlaces a 155 Mbps.
- Suponga que ya están establecidos los circuitos virtuales ATM.
- Las celdas ATM son de 53 octetos, siendo la cabecera de 5 octetos y los datos los 48 octetos restantes.
- Se utiliza el protocolo AAL5. Las unidades de este protocolo añaden 8 octetos de cola más el relleno que sea necesario.
- Suponga que las tablas ARP tienen ya todos los valores necesarios.
- Suponga que todos los tiempos no especificados son despreciables.

Solución 4.1:



$(540+8+20+8)/48=12$ celdas (no se necesita relleno en este caso)

$$T = 2 * \frac{(540+8+20+26)*8}{10^8} + 13 * \frac{(53*8)}{155*10^6} + 2 * \frac{(540+8+20+26)*8}{10^9} = 140,1 \text{ microseg.}$$