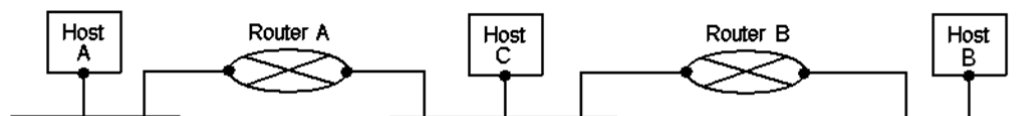


# Guía de Ejercicios IP

## Redes de Comunicaciones - Abril 2024

1. ¿Cómo se calcula la longitud de los datos en un datagrama IP?
2. Explique la función del campo de Identificación del datagrama IP.
3. ¿Cuál es la utilidad del campo TTL?
4. ¿Usted cree necesario y útil el protocolo ICMP? Justifique.
5. ¿Qué tipos de mensajes puede llevar el protocolo ICMP?
6. ¿Por qué se utiliza la aplicación 'traceroute' para relevar las direcciones IP del camino que sigue un datagrama IP en llegar a destino en lugar de utilizar dicho datagrama con la opción IP 'Record Route' para almacenar las direcciones IP del camino utilizado?
7. ¿Qué significa un servicio Best-effort ? ¿Se puede implementar QoS utilizando IP?
8. Indicar cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:
  - a) Si el offset de un datagrama IP es nulo es condición suficiente para concluir que no fue fragmentado.
  - b) El host destino puede reensamblar los fragmentos de un datagrama IP.
  - c) Un router puede reensamblar los fragmentos de un datagrama IP si el MTU de la red por la que forwarda puede soportar el datagrama reensamblado.
  - d) Si el host destino no logra reunir los datagramas IP en un determinado intervalo de tiempo envía un mensaje ICMP de TTL Exceeded.
  - e) Si un router no logra reunir los datagramas IP en un determinado intervalo de tiempo envía un mensaje ICMP de Time Exceeded.
  - f) Si el TTL se hace nulo en alguno de los fragmentos, el router que procesa dicho fragmento lo descarta y envía un mensaje ICMP Destination Unreachable.
9. Dado un datagrama de 1000 B que debe atravesar una red de MTU = 300 B, escriba los headers de todos los fragmentos.
10. Si en el ejercicio anterior el datagrama atravesara otra red de MTU = 200 B, escriba los headers de todos los fragmentos.
11. En el siguiente esquema de red, el host A envía un ping al host B pero el mismo se encuentra apagado. Suponiendo que todos los routers y hosts tienen activados sus protocolos ICMP sin filtrar, indicar si el ping se realiza con éxito o qué sucede en caso contrario.



12. Un host A envía un ping a un host B y configura el TTL del datagrama IP que encapsula el mensaje ICMP Echo Request en un valor igual a 200. Entre el host A y el host B existe un único camino comprendido por 5 saltos, sin embargo, el TTL del datagrama IP que encapsula el mensaje ICMP Echo Reply generado por el host B hacia el host A tiene un valor igual a 15. A qué se debe?

13. Dado el siguiente datagrama IP (Los dígitos son hexadecimales):

45 00 00 2c 06 00 40 00

20 06 28 4f 82 39 14 0a

82 39 14 01 04 02 02 0c

00 00 32 98 00 00 00 00

60 02 20 00 13 03 00 00

02 04 05 b4

Responda:

- a) Indique las direcciones IP origen y destino en su formato correspondiente
- b) ¿Si la red destino tiene definido un MTU = 20 bytes, el datagrama será fragmentado?
- c) ¿Cuántas redes podrá atravesar antes de llegar a destino?
- d) ¿Tiene opciones? Justifique.
- e) ¿El campo de datos contiene protocolo auxiliar o de transporte?

14. Usted obtuvo la dirección IP 205.25.67.0. Determinó que necesita crear 5 subredes.

Complete la siguiente tabla teniendo en cuenta que las subredes “todo 0” y “todo 1” no se pueden utilizar:

Número mínimo de bits para las subredes:

Máscara:

Primera dirección de host de la quinta subred:

Dirección de Broadcast de la tercera subred:

Número total de direcciones que no se utilizan:

15. Dada la siguiente tabla de ruteo basada en clases, reescríbala utilizando CIDR intentando minimizar lo más posible el número de entradas:

212.128.175.0	15.0.0.1
212.128.176.0	15.0.0.1
212.128.177.0	15.0.0.1
212.128.178.0	15.0.0.1
212.128.179.0	15.0.0.1
212.128.180.0	15.0.0.1
212.128.181.0	15.0.0.1
212.128.182.0	15.0.0.1
212.128.183.0	15.0.0.1
212.128.184.0	15.0.0.1
212.128.185.0	15.0.0.1

16. Resolver: En la tabla de ruteo siguiente indique la entrada que tendrán correspondencia con la dirección destino 128.9.200.20. Por qué interfaz será transmitido un datagrama que tenga esa dirección destino. Explicar.

128.0.0.0/8	3
128.9.0.0/16	5
128.9.192.0/20	2
128.9.192.0/22	4
128.9.192.0/24	7
128.9.200.0/24	8
128.9.200.0/28	10
128.9.200.16/28	1
128.9.200.16/30	9
128.9.192.8/30	6

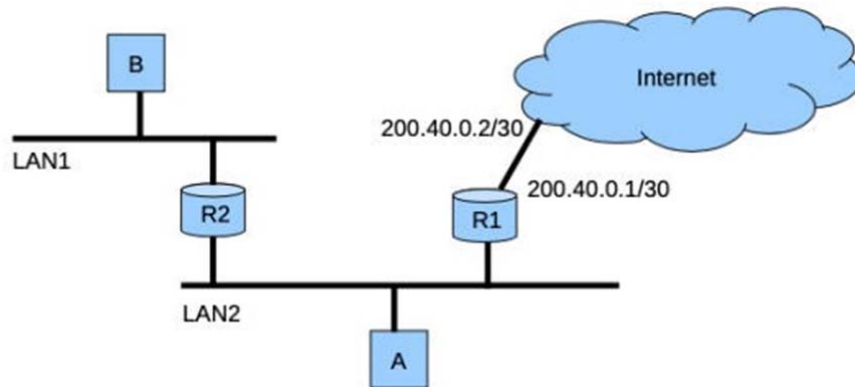
17. Suponer que la siguiente secuencia de bytes, en hexadecimal, es una cabecera IP. Y responder a las siguientes cuestiones:

45 00 00 4E C3 2A 00 00 80 11 17 44 82 CE AA 94 82 CE AF FF

- a) ¿Cuál es la longitud del datagrama?
- b) ¿Se trata de un fragmento?
- c) ¿A qué hosts (IP) va dirigido?
- d) ¿Qué host lo envió?
- e) Discutir si están o no en la misma red.

18. Para las siguientes direcciones de hosts y máscaras de subred encuentre la subred a la que pertenece cada host, la dirección de broadcast de cada subred y el rango de direcciones de hosts para cada subred:
- a) 10.14.87.60/19
  - b) 172.25.0.235/27
  - c) 172.25.16.37/25
19. Se desea configurar una interfaz con la dirección 192.168.13.175 con una máscara de 255.255.255.240, hay algún problema?
20. Dados los siguientes resultados en la ejecución del ping:
- C:\>ping 170.6.2.23
- Haciendo ping 170.6.2.23 con 32 bytes de datos:
- Respuesta desde 170.6.2.23: bytes=32 tiempo=241.4 ms TTL=249  
Respuesta desde 170.6.2.23: bytes=32 tiempo=244.8 ms TTL=249  
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.  
Respuesta desde 170.6.2.23: bytes=32 tiempo=237.1 ms TTL=249
- Estadísticas de ping para 170.6.2.23:  
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 3, perdidos = 1 <25% perdidos>,  
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:  
Mínimo = 237.1 ms, Máximo = 244.8 ms, Media = 241.1 ms
- a) A cuántas redes de distancia estima que podría estar el destino?
  - b) A qué se podría deber el paquete perdido?
21. Un host A envía a otro host B un datagrama de 8000 bytes (incluida la cabecera IP, que tiene 20 bytes). El datagrama se fragmenta en ruta de forma que B recibe varios datagramas que suman en total 8100 bytes (incluidas las cabeceras). ¿Cuántos fragmentos ha recibido B? Desarrollar la respuesta.

22. En el esquema de red de la figura siguiente los equipos A y B son computadoras de usuario mientras que los equipos R1 y R2 son enrutadores. No se utiliza la funcionalidad de NAT (Network Address Translation). En LAN1 se dispone de 80 equipos como B y en LAN2 45 como A.

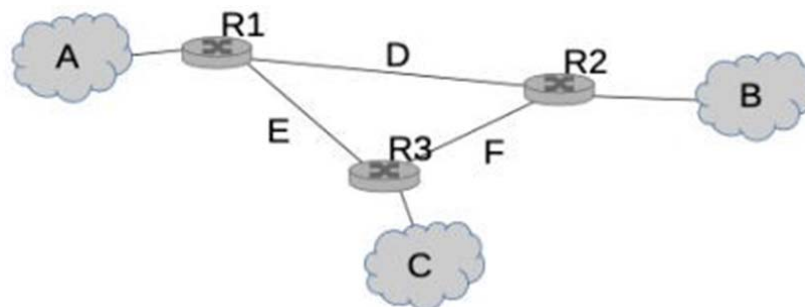


Se dispone del rango de direcciones 200.40.30.0/24 para asignar a las subredes LAN1 y LAN2. La asignación debe realizarse teniendo en cuenta que no habrá crecimiento de equipos en LAN1 y LAN2.

- Asignar un rango de direcciones a cada LAN.
- Asignar direcciones IP a los equipos A, B, R1 y R2. El enlace de R1 con Internet es un enlace punto a punto configurado con las direcciones indicadas en la figura.
- Especificar las tablas de rutas necesarias en los equipos para que puedan comunicarse entre sí y con cualquier equipo de Internet.

23. Una empresa compra el rango de direcciones IP 152.165.10.0/23. Si se quiere dividir la red en dos subredes iguales, ¿cuáles serían (formato a.b.c.d/x) y cuántos equipos podrían direccionarse en cada una de ellas? Indicar también la dirección de broadcast de cada subred.

24. Una gran empresa desea asignar una dirección pública a cada uno de sus servidores y a cada uno de sus routers (R1, R2 y R3). La empresa dispone de 40 servidores en su sede A, 28 servidores en su sede B y 5 servidores en su sede C. Para ello, la empresa adquirió el rango 187.199.32.0/25.



- Realizar la asignación de rangos a las diferentes subredes A, B, C, D, E y F.
- Proponer una IP para cada interfaz de cada router.
- Proponer una IP para un servidor en A, otro en B y otro en C.

25. Responda a las siguientes preguntas justificando sus respuestas.

- a) Dada la dirección IP 192.168.1.1 con máscara de 24 bits en 1 (/24), indicar dirección de red que identifica el bloque, dirección de broadcast y máscara de red en notación decimal separada por puntos.
- b) Dada la dirección IP 10.1.1.35 y máscara 255.255.255.248, indicar el rango de direcciones IP que pertenecen a su LAN.
- c) ¿Es posible sumarizar en un solo rango los siguientes bloques de direcciones IP: 200.40.0.0/20, 200.40.16.0/21, 200.40.24.0/21, 200.40.32.0/19, 200.40.64.0/18 y 200.40.128.0/17, en un solo rango con notación A.B.C.D/M? En caso afirmativo, hallar A, B, C, D y M.

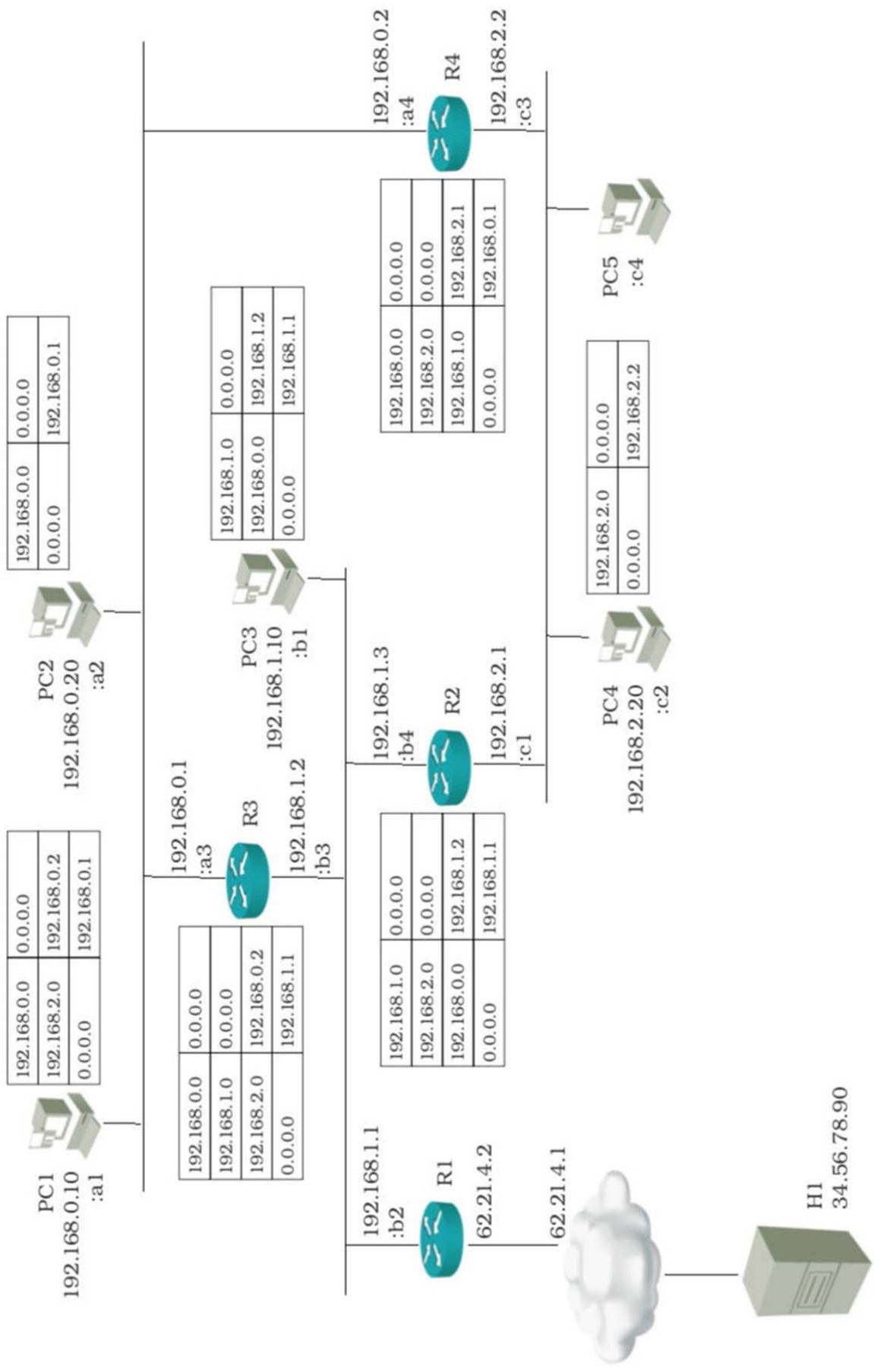
26. Suponer que usted es el administrador de red de un ISP y se dispone del bloque de direcciones: 128.20.224.0/20. El ISP tiene dos clientes con redes de 1.000 nodos cada una; dos clientes con redes de 500 nodos cada una y tres clientes con redes de 250 nodos cada una. ¿Cuáles serán los bloques de direcciones que usted asignará a los clientes? Suponer que todos los clientes restantes tienen redes de 50 nodos cada una. ¿A cuántos de esos clientes podrá asignarle direcciones?

27. Considere la red de la figura.

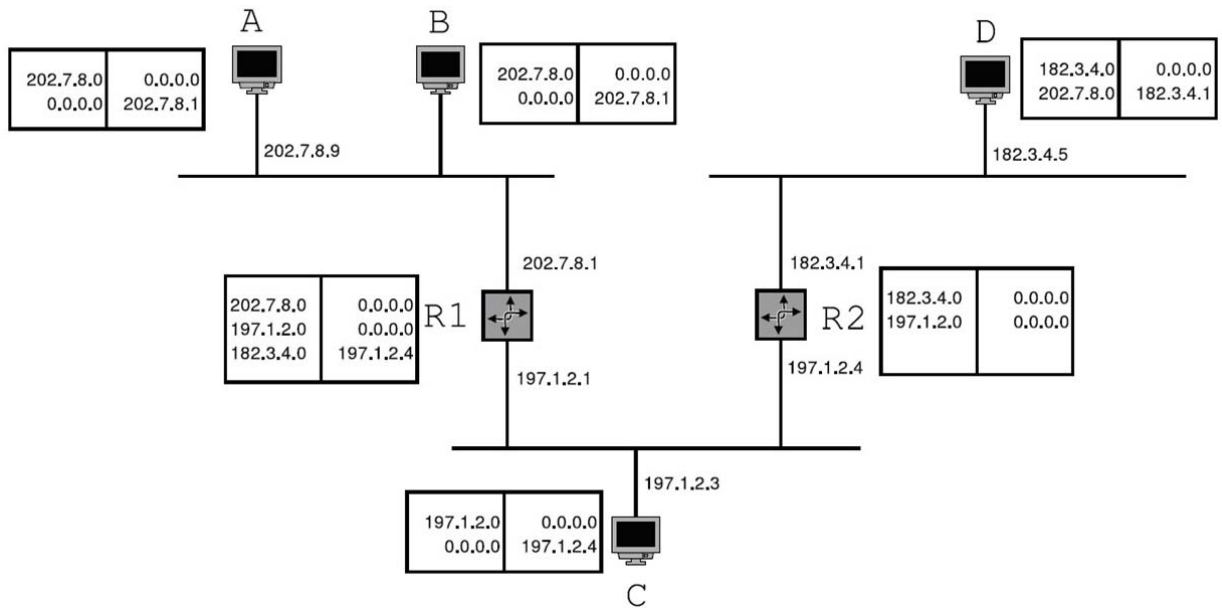
- En todo momento estamos suponiendo como máscara de red: 255.255.255.0. Las direcciones MAC se representan por el último byte.
- Se supone que las PCs funcionan bien y, si reciben un mensaje ICMP Echo, responden adecuadamente.
- Se supone que los routers funcionan bien y envían mensajes ICMP adecuados si no encuentran una ruta.
- El TTL inicial es 5.
- En la nube, para llegar a H1, se pasa por 3 routers: 62.21.4.1; 62.21.5.5; 34.56.78.1

Responder:

- a) ¿Qué valores puede adoptar la IP de PC5? ¿Por qué?
- b) ¿Cuáles serán las direcciones origen y destino de los datagramas que saldrán de R1 cuando PC1 envíe datagramas a H1?
- c) PC1, PC2 y PC3 envían un ping a PC4. ¿Qué ruta seguirán los mensajes enviados y recibidos en cada caso?



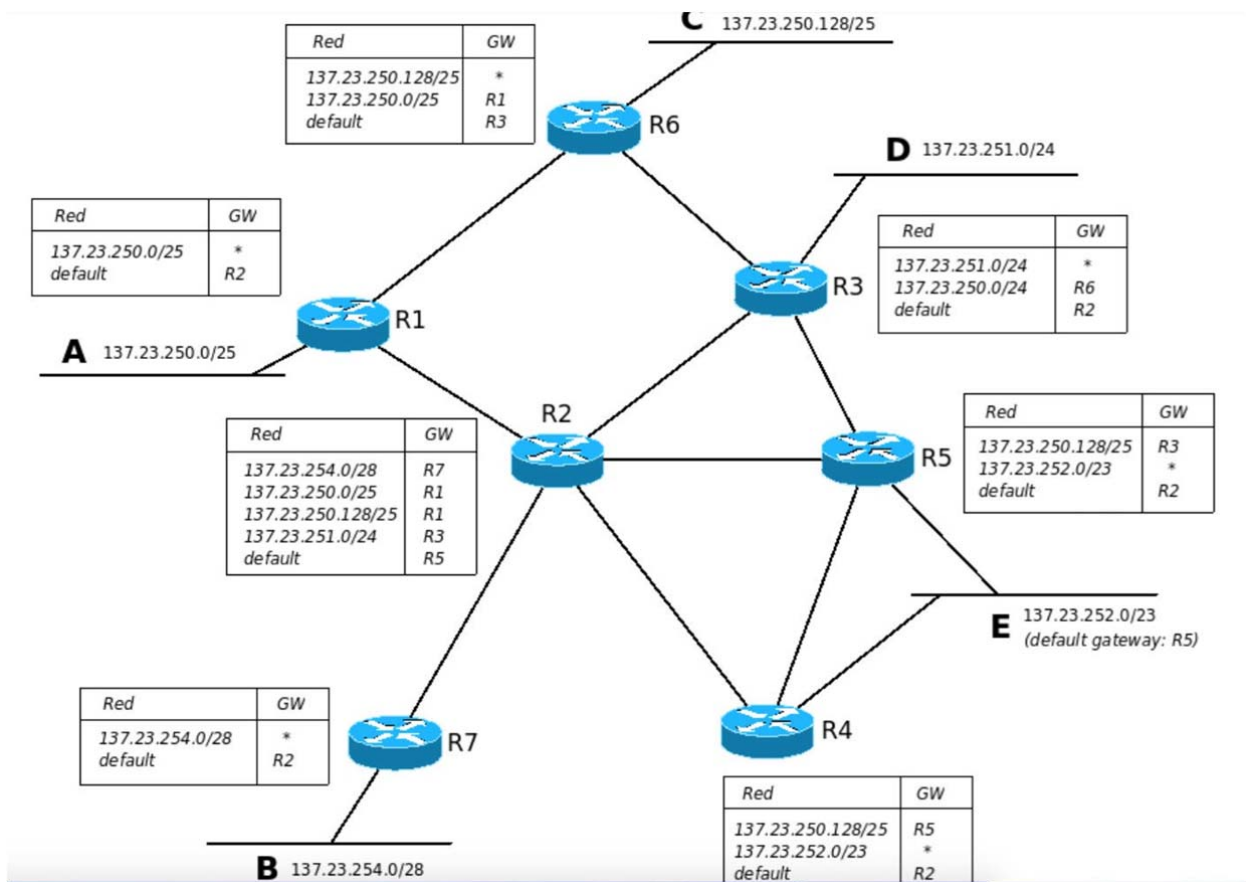
28. En la figura se muestra una red. Al lado de cada máquina aparece su tabla de ruteo. Al lado de cada interfaz de comunicaciones aparece su dirección IP (salvo en el caso de la máquina B).



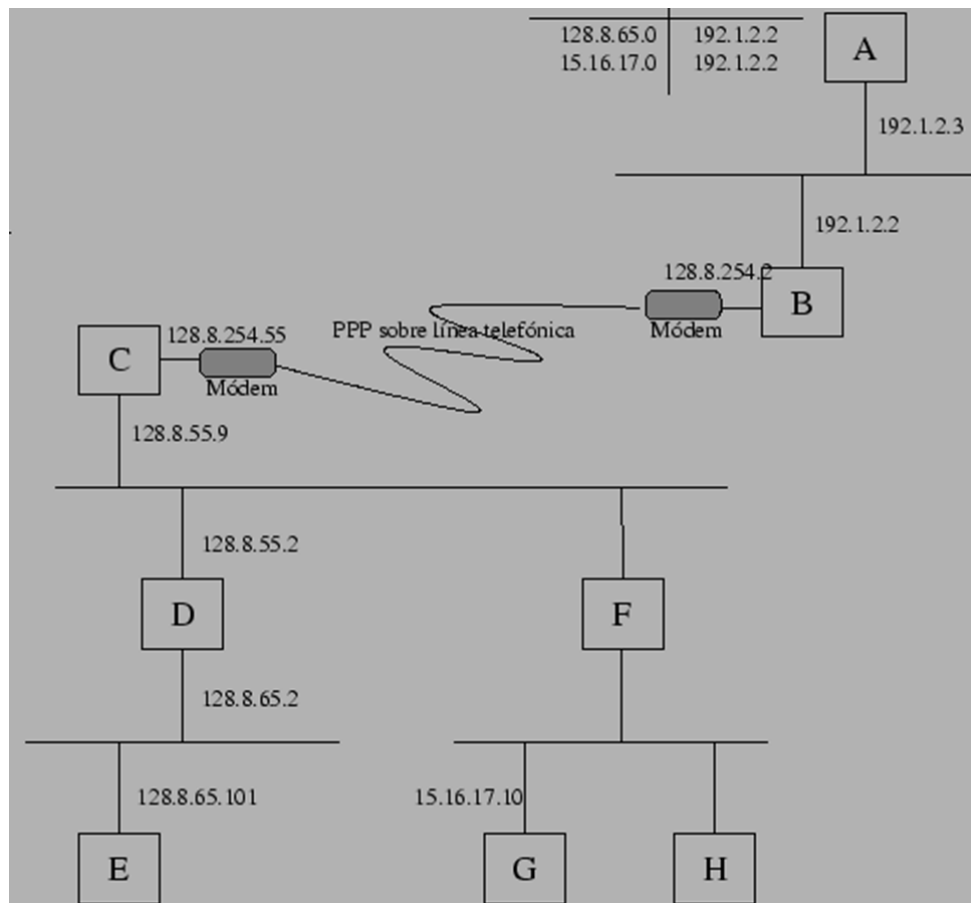
- Asignar una dirección IP a la interfaz de comunicaciones de la máquina B.
- Responder:
  - ¿Puede A enviar datagramas IP a C?
  - ¿Puede D enviar datagramas IP a C?
- Modificar la tabla de ruteo de R2 para que:
  - D pueda enviar datagramas IP a A
  - C pueda enviar datagramas IP a A



29. Sea la red de la figura. Si un host en D hace un ping a un host en A configurando el ping con un solo mensaje y TTL = 4 indique todos los datagramas que se generarán como producto de ese ping y sus recorridos. Indicar los campos relevantes de cada uno de ellos.



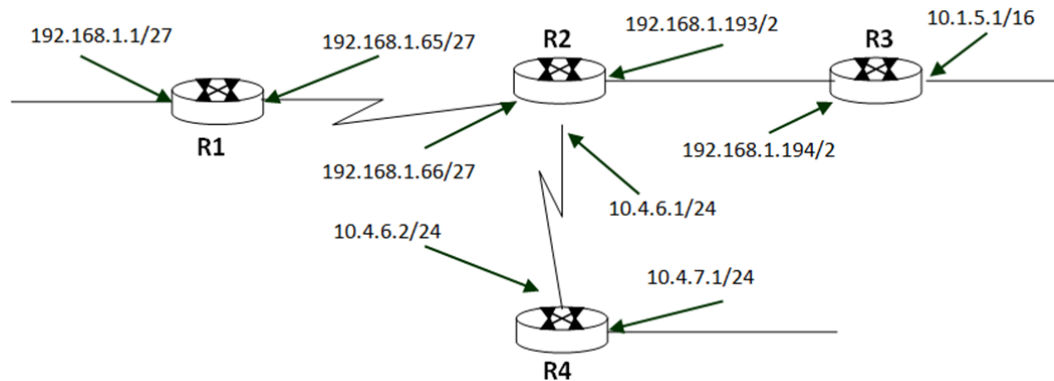
30. En la figura se muestra una red basada en protocolos TCP/IP. La máscara de cada subred es 255.255.255.0. No se permiten rutas por defecto. La tabla de enrutamiento de A se muestra en la figura. El resto de tablas se supone que no impiden ningún camino de comunicación.



Responder y justificar:

- ¿Qué dirección IP podría tener H? ¿Y F?
- ¿Puede hablar A con C?
- ¿Puede hablar A con E?
- ¿Cómo habría que actualizar alguna tabla de encaminamiento para que A hable con C pero no con D?
- Explicar la secuencia de tramas que precede a la recepción del primer datagrama enviado de E a C, explicando el significado y contenido de los campos más significativos. Asignar las direcciones Ethernet que se consideren convenientes.

31. Para el diagrama indicado, configure las rutas en cada uno de los routers de manera de obtener conectividad completa en la red:



32. Dada la siguiente tabla de ruteo de un host, resuelva:

Rutas activas:

Destino de red	Máscara de red	Siguiente Salto	Interfaz	Métrica
0.0.0.0	0.0.0.0	10.6.2.241	10.6.2.52	20
10.6.0.0	255.255.0.0		10.6.2.52	20
10.6.2.52	255.255.255.255		127.0.0.1	20
10.255.255.255	255.255.255.255		10.6.2.52	20
127.0.0.0	255.0.0.0		127.0.0.1	1
224.0.0.0	240.0.0.0		10.6.2.52	20

- Un datagrama enviado por dicho host cuya dirección destino es 145.57.2.98, por qué interfaz sale y cuál es el siguiente salto para dicho datagrama?
- Un datagrama enviado por dicho host cuya dirección destino es 127.0.3.4, por qué interfaz sale y cuál es el siguiente salto para dicho datagrama?
- Si se elimina la primer entrada de la tabla de ruteo y se envía un datagrama por dicho host cuya dirección destino es 201.11.3.124, por qué interfaz sale y cuál es el siguiente salto para dicho datagrama?

33. Dadas las siguientes redes:

- 200.2.4.0/24
- 200.5.6.0/24
- 200.67.5.0/24
- 200.34.5.0/24
- 200.96.12.0/24
- 200.96.34.0/24
- 200.96.200.0/24

Grafique una red tal que permita interconectar a todas ellas. Luego escriba la tabla de ruteo en cada uno de los routers utilizados considerando que se trabaja con ruteo classless.

34. Conteste a las siguientes preguntas relativas a las direcciones IP:

- a) Indique la dirección de red correspondiente a la dirección IP 192.168.100.115 considerando una máscara 255.255.255.240.
- b) Usted está diseñando una red a partir de una dirección clase A. Desea poder asignar 16.000 hosts en cada subred. Determine la máscara a utilizar para satisfacer ese requisito.