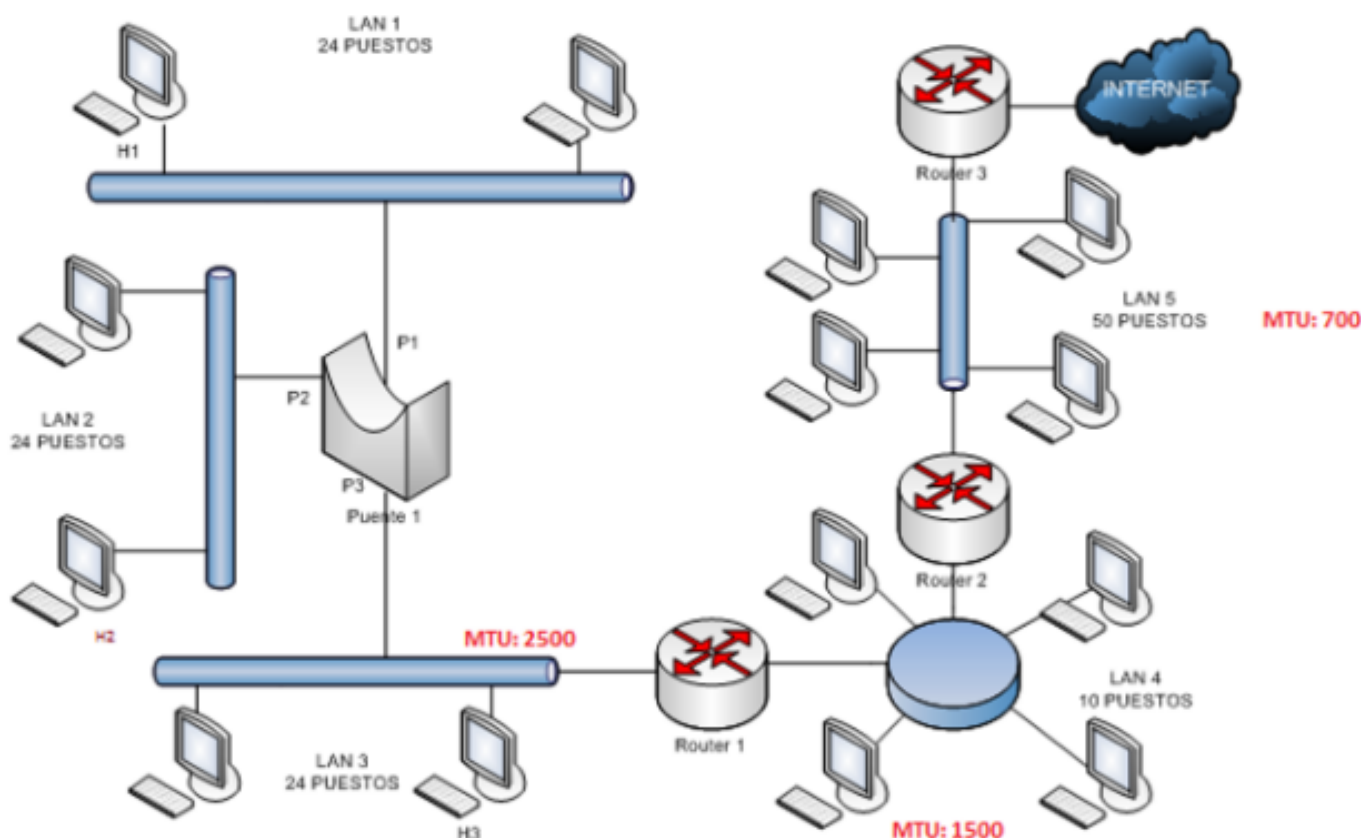


En la figura se aprecian cinco LANs de diferentes tipos interconectadas mediante diferentes dispositivos de interconexión. Las redes 1, 2 y 3 están conectadas entre sí a través del puente 1, que utiliza encaminamiento con aprendizaje. Además, el ISP nos ha proporcionado el bloque de direcciones 172.16.0.0/16 para nuestras redes:

1



1. Desperdiciando el menor número de direcciones IP individuales (es decir con VLSM) se pide:

A. Asignar identificadores de red a las redes de la figura. Calcular la dirección de difusión (broadcast) para las redes utilizadas en la figura.

B. Asignar direcciones IP individuales de acuerdo a la asignación anterior.

LAN A \rightarrow LAN 1, LAN 2, LAN 3

LAN B \rightarrow LAN 4

LAN C \rightarrow LAN 5

No IP's

LAN A $\Rightarrow 24 + 24 + 24 + 1 + 2 = 72$

LAN B $\Rightarrow 10 + 2 + 2 = 14$

LAN C $\Rightarrow 50 + 2 + 2 = 54$

2⁷
2⁴
2⁶

A > C > B

LAN A: 172.16.0.0 - 172.16.0.127

LAN C: 172.16.0.128 - 172.16.0.191

LAN B: 172.16.0.192 - 172.16.0.207

B

CAN A:

ID $\Rightarrow 172.16.0.0/25$ Difusión $\Rightarrow 172.16.0.127$ R1 $\Rightarrow 172.16.0.1$ Hosts $\Rightarrow 172.16.0.2 - 172.16.0.73$ LIBRES $\Rightarrow 172.16.0.74 - 172.16.0.126$

CAN B:

ID $\Rightarrow 172.16.0.192/28$ Difusión $\Rightarrow 172.16.0.207$ R1 $\Rightarrow 172.16.0.193$ R2 $\Rightarrow 172.16.0.194$ Hosts $\Rightarrow 172.16.0.195 - 172.16.0.204$ LIBRES $\Rightarrow 172.16.0.205 - 172.16.0.206$

CAN C:

ID $\Rightarrow 172.16.0.128/26$ Difusión $\Rightarrow 172.16.0.191$ R2 $\Rightarrow 172.16.0.129$ R3 $\Rightarrow 172.16.0.130$ Hosts $\Rightarrow 172.16.0.131 - 172.16.0.180$ LIBRES $\Rightarrow 172.16.0.181 - 172.16.0.190$

PARTE II

2. Escribir las tablas de encaminamiento de los routers 1 y 2 y de un host de la LAN 2 y uno de LAN 4.
3. El administrador de la red analizando el tráfico ha decidido que cambiar el puente por un router:
 - A. ¿Es posible reutilizar las IPs asignadas a esa red para generar las tres redes?
 - B. Asigne las IPs (id red, difusión, máscara a cada red)
 - C. Defina la tabla de encaminamiento del nuevo router
 - D. ¿Hay que cambiar las tablas del resto de routers?

2. Tablas encaminamiento

R1

<u>RED DESTINO</u>	<u>EN ROUTER</u>	<u>INTERFAZ</u>
172.16.0.0/25	EO	172.16.0.1
172.16.0.192/28	EO	172.16.0.193
Por Defecto	172.16.0.194	172.16.0.193

R2

<u>RED DESTINO</u>	<u>EN ROUTER</u>	<u>INTERFAZ</u>
172.16.0.0/25	172.16.0.193	172.16.0.194
172.16.0.192/28	EO	172.16.0.194
172.16.0.128/26	EO	172.16.0.129
Por Defecto	172.16.0.130	172.16.0.129

HOST LAN 2

<u>RED DESTINO</u>	<u>EN ROUTER</u>	<u>INTERFAZ</u>
172.16.0.0/25	ED	172.16.0.A
Por Defecto	172.16.0.1	172.16.0.A

HOST LAN 4

<u>RED DESTINO</u>	<u>EN ROUTER</u>	<u>INTERFAZ</u>
172.16.0.0/25	172.16.0.193	172.16.0.B
172.16.0.192/28	ED	172.16.0.B
Por Defecto	172.16.0.194	172.16.0.B

3

A.

LAN A: 172.16.0.0 - 172.16.0.127

LAN 1: $24 + 1 + 2 = 27$

LAN 2: $24 + 1 + 2 = 27$

LAN 3: $24 + 2 + 2 = 28$

\uparrow Case \Rightarrow es posible
 $+ = 82$

B.

LAN 3: 172.16.0.0 — 172.16.0.31

LAN 1: 172.16.0.32 — 172.16.0.63

LAN 2: 172.16.0.64 — 172.16.0.95

LAN 1:

10 \Rightarrow 172.16.0.32/27

Difusión \Rightarrow 172.16.0.1963

R4 \Rightarrow 172.16.0.33

Hosts \Rightarrow 172.16.0.34 — 172.16.0.57

LIBRES \Rightarrow 172.16.0.58 — 172.16.0.62

LAN 2:

10 \Rightarrow 172.16.0.64/27

Difusión \Rightarrow 172.16.0.95

R2 \Rightarrow 172.16.0.65

Hosts \Rightarrow 172.16.0.66 — 172.16.0.89

LIBRES \Rightarrow 172.16.0.90 — 172.16.0.94

LAN 3:

6

RD $\Rightarrow 172.16.0.0/27$

Difusión $\Rightarrow 172.16.0.31$

R2 $\Rightarrow 172.16.0.1$

R3 $\Rightarrow 172.16.0.2$

Hosts $\Rightarrow 172.16.0.3 - 172.16.0.26$

LIBRES $\Rightarrow 172.16.0.27 - 172.16.0.30$

C. R4

Red Destino

En router

Interfaz

172,16,0,32

ED

172,16,0,33

172,16,0,64

ED

172,16,0,65

172,16,0,0

ED

172,16,0,2

Por Defecto

172,16,0,1

172,16,0,2

D.

Si hay que cambiar las tablas para
conducir las redes LAN 1, 2 y 3 sustituyendo
a LAN A,

PARTE III

4. (Este ejercicio requiere cosas que veremos en la clase del 15/3) Las direcciones asignadas a nuestras redes son privadas, ¿cómo se denomina el protocolo/mecanismo que permite a esos paquetes navegar por redes públicas (Internet)? ¿Qué cambios harían los datagramas que salgan de nuestra red hacia Internet? ¿Se almacena alguna información en el router sobre este envío?
5. Suponiendo que las tablas ARP estén vacías cuando se envía un datagrama desde H3 a Internet, ¿cuántas tramas de tipo ARP se generan? (explique el motivo, origen y destino de cada una de ellas). Rellene la siguiente tabla (indico relleno la primera fila a modo de ejemplo):

	Cabecera Enlace		Cabecera ARP					
Orden	MAC Origen	Mac Destino	Tipo	MAC Origen	IP Origen	MAC destino	IP destino	Redes en las que se ve
1	MAC_H3	ff:ff:ff:ff:ff:ff	Petición	MAC_H3	IP_H3	-	IP_R1	LAN1, LAN2, LAN3
2								
...								

4. - NAT

- Cambios en cabecera, dirección IP, enrutamiento y fragmentación
- Sí, se actualiza la tabla de traducción NAT con información de la conexión entre una red privada y otra pública

5. $H3 \rightarrow R1 \rightarrow R2 \rightarrow R3 \rightarrow I \rightarrow R3 \rightarrow R2 \rightarrow R1 \rightarrow H3$

Se generan 8 tramas de tipo ARP

$H3 \rightarrow R1$ $R1 \rightarrow H3$

$R1 \rightarrow R2$ $R2 \rightarrow R1$

$R2 \rightarrow R3$ $R3 \rightarrow R2$

$R3 \rightarrow I$ $I \rightarrow R3$

OPCIONAL

6. [Aquí aún está el puente y no se ha cambiado por el router como pide el ejercicio 3] Suponiendo que acabamos de conectar las tres LANs con el puente describa de forma detallada y ordenada en qué redes aparecen las tramas, quienes son sus emisores y receptores y cómo se rellena la tabla del puente 1 en la siguiente secuencia temporal:

- H1 envía datos a H2.
- H1 envía datos a H3.
- H3 envía datos a H2.

(Asuma que la dirección física -o MAC- de H1 es dirFH1, de H2 es dirFH2, y de H3 es dirFH3)

7. Suponiendo que el nodo H3 envía un datagrama hacia Internet con el siguiente contenido:

4	5	0	TAM			
23456			0	0	0	0
62		6	CHECKSUM			
172.16.X.Y (dirección IP H3)						
37.194.34.247						
Datos (1980 Bytes)						

- ¿Cuántos vale el valor del campo **TAM**?
- ¿Cuántos datagramas se generan hacia el exterior (Internet)? (Indique en cada datagrama generado qué valores toman los valores relacionados con la fragmentación y su TTL).
- A parte de los campos relacionados con la fragmentación y el TTL, ¿varía algún campo más?

6. A: El puente 1 envía los datos de H1 a LAN 1, 2 y 3, y guarda el par (H1, P1) en la tabla.
- B: El puente 1 envía los datos de H1 a LAN 1, 2 y 3 y no guarda información en la tabla (ya está).
- C: El puente 1 envía los datos de H3 a LAN 1, 2 y 3, y guarda el par (H3, P3) en la tabla.

7.

A. $TAM = HLEN \cdot 4 + datos = 5 \cdot 4 + 1980 = 2000$

B.

Fragmento	ID	MF	Offset	Longitud	Datos	TTL
Original	23456	0	0	2000	0-1979	62
- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- (R1)
F1	23456	1	0	1500	0-1479	61
F2	23456	0	185	520	1480-1979	61
- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- (R1)
F1-1	23456	1	0	700	0-679	60
F1-2	23456	1	85	700	680-1359	60
F1-3	23456	1	170	140	1360-1479	60
- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- (R3)
$\frac{1480}{8} = 185$ $\frac{680}{8} = 85$ $\frac{1360}{8} = 170$						

Se generan 6 datagramas hacia internet
Tras la fragmentación llegan 4

C. Los ya mostrados en la tabla y el checksum ya que varía la cabecera

