Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		25/04/2023	Primavera 2023
NOM:	**COGNOMS:**	**GRUP:**	**ID:**

Durada: 1h30m. La prova es recollirà en 25 minuts. Si us plau, respondre en aquesta pàgina.

Test. (3 punts) Les preguntes puntuen la meitat si hi ha un error i 0 si hi ha més d'un error.

1. Sobre els intervals d'adreces del protocol IP:
- ☐ La xarxa 1.0.0.0/8 és de classe B.
- ☒ La xarxa 1.0.0.0/8 és de classe A.
- ☐ La xarxa 128.168.0.0/24 és privada.
- ☒ La xarxa 192.168.0.0/24 és privada.

2. El sumari (summarisation) a la classe d'adreces IP:
- ☐ 1.2.3.0/25 i 1.2.3.128/25 és 1.2.3.0/24.
- ☐ 1.2.3.0/25 i 1.2.3.128/25 és 1.2.0.0/16.
- ☒ 1.2.3.0/25 i 1.2.3.128/25 és 1.0.0.0/8.
- ☐ 1.2.3.0/25 i 1.2.3.128/25 és 1.2.3.0/25.

3. Quan un paquet IPv4 està fragmentat en el camí de la font a la destinació, en arribar a la destinació:
- ☒ Els fragments del mateix paquet poden tenir diferent TTL.
- ☒ Tots els fragments del mateix paquet tenen el mateix identificador de fragment.
- ☐ Tots els fragments del mateix paquet tenen el mateix desplaçament (offset) de fragments.
- ☐ Tots els fragments del mateix paquet tenen els mateixos indicadors (flags).

4. Sobre el protocol ARP:
- ☐ Els clients comencen a enviar missatges de difusió (broadcast) a l'adreça IP 255.255.255.255 (decimal).
- ☒ Els clients comencen a enviar missatges de difusió (broadcast) a l'adreça MAC FF:FF:FF:FF:FF:FF (hex).
- ☒ Més d'un dispositiu pot respondre, però correspon a una situació anòmala.
- ☐ Tots els dispositius connectats a una xarxa responen a una petició ARP.

5. Sobre l'ordre traceroute a una adreça IP de destinació:
- ☐ Envia paquets IP amb l'indicador (flag) "No fragmentar".
- ☐ Els paquets IP enviats cap a la destinació passen per totes les interfícies de xarxa amb adreces IP que apareixen a la sortida de l'ordre.
- ☒ Envia paquets IP amb TTL creixent i espera com a resposta un error ICMP: temps superat (time exceeded).
- ☒ Pot trobar encaminadors pertanyents a diferents camins cap a l'adreça de destinació.

6. El protocol ICMP permet:
- ☐ Transmetre actualitzacions d'encaminament.
- ☐ Detectar conflictes de duplicitat de paquets.
- ☒ Proporcionar missatges d'error.
- ☐ Transferir dades d'usuari urgents.

7. Sobre el protocol RIP versió 2:
- ☒ Cada node només envia actualitzacions de rutes als seus veïns.
- ☒ Les actualitzacions de rutes també s'envien periòdicament encara que no hi hagi canvis.
- ☒ S'utilitza el mètode d'horitzó dividit per accelerar la convergència del protocol.
- ☒ El nombre màxim de salts a una xarxa és de 15.

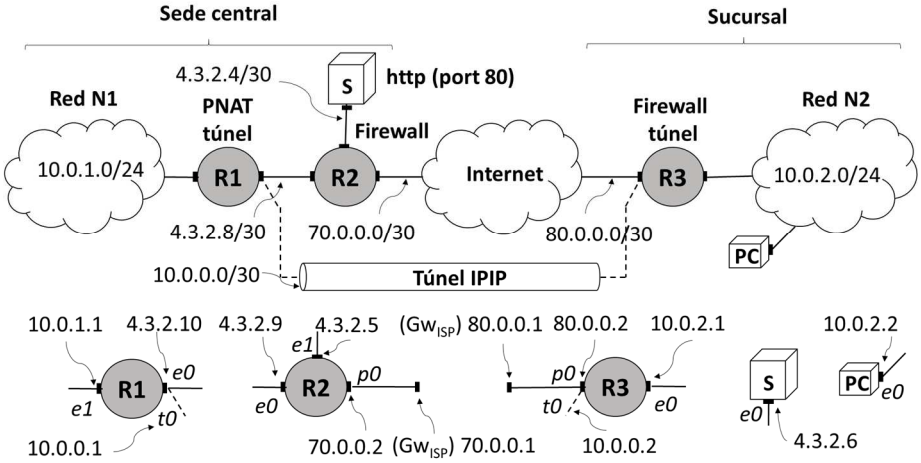
8. Quan un client de xarxa envia un paquet IP d'una xarxa privada a una pública mitjançant un encaminador que implementa PAT (PNAT), l'encaminador:
- ☐ Canvia l'IP de destinació mantenint el port de destinació.
- ☐ Canvia l'IP de destinació mentre es manté l'IP d'origen.
- ☒ Canvia l'IP d'origen i pot canviar el port d'origen.
- ☐ Canvia l'IP d'origen i pot canviar el port de destinació.

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica			25/04/2023
Nom:	Cognom	Grup:	DNI:

Problema 1 (5 puntos)

Configuramos las redes de una empresa (sede central y sucursal) tal como muestra en la figura.

- Para la sede central, el ISP nos asigna el rango 4.3.2.0/28. Además, configuramos los interfaces p0 de R2 con 70.0.0.2/30 y p0 de R3 con 80.0.0.2/30. Para N1 usamos 10.0.1.0/24 y para N2 10.0.2.0/24.
- Establecemos un túnel IPIP entre R1 y R3 en el rango de direcciones 10.0.0.0/30.
- R1 hace funciones de PNAT y *encamina el tráfico con Internet de N1 y N2*.
- R3 también es un firewall que solo permite tráfico entre la red de la sucursal e Internet si es *tráfico del túnel IPIP entre R1 y R3*.
- R2 es un firewall que solo permite tráfico entre la red de la sede central e Internet si cumple alguna de las condiciones siguientes: *(i) tráfico entre clientes Internet y el servidor web de S (http, puerto 80)*; *(ii) tráfico entre clientes internos (TCP o UDP) y servidores en Internet; (iii) tráfico del túnel IPIP entre R1 y R3*.



a) Sin modificar las subredes ya asignadas: ¿Qué otras subredes /30 del rango 4.3.2.0/28 podríamos configurar en la sede central? ¿Podríamos configurar alguna subred /29?

Los rangos /30 disponibles son 4.3.2.0/30 y 4.3.2.12/30. Los últimos 6 bits de los netids de las subredes son: 0000 00 y 0000 11, que no difieren sólo en el último bit, así que NO las podemos agregar en una subred /29. (Además, no son rangos adyacentes, que es una condición necesaria aunque no suficiente. Por ejemplo 4.3.2.8/30 y 4.3.2.12/30 son rangos adyacentes pero no agregables).

b) Dar las tablas de encaminamiento de R1, R2, R3, y PC.

R1

Destino	Mask	Gateway	Iface
10.0.1.0	/24	-	e1
10.0.0.0	/30	-	t0
4.3.2.8	/30	-	e0
10.0.2.0	/24	10.0.0.2	t0
0.0.0.0	/0	4.3.2.9	e0

R2

Destino	Mask	Gateway	Iface
4.3.2.4	/30	-	e1
4.3.2.8	/30	-	e0
10.0.1.0	*/24*	*4.3.2.10*	*e0*
10.0.2.0	*/24*	*4.3.2.10*	*e0*
70.0.0.0	/30	-	p0
0.0.0.0	/0	70.0.0.1	p0

No hacen falta ya que en R2 nunca tendremos que encaminar paquetes con direcciones 10.0.1.0/24 o 10.0.2.0/24 (van dentro del túnel IPIP)

R3

Destino	Mask	Gateway	Iface
80.0.0.0	/30	-	p0
10.0.2.0	/24	-	e0
10.0.0.0	/30	-	t0
0.0.0.0	/0	10.0.0.1	t0
4.3.2.10	/32	80.0.0.1	p0

PC

Destino	Mask	Gateway	Iface
10.0.2.0	/24	-	e0
0.0.0.0	/0	10.0.2.1	e0

Tráfico encaminado por el túnel entre R1 y R3

Sin esta entrada, los paquetes del túnel se volverían a encaminar por el túnel y tendríamos un bucle

c) En PC ejecutamos "`ping 4.3.2.6`" (es decir, hacemos un ping a S). Decir si el paquete ECHO REQUEST viaja por los interfaces de red que aparecen en la tabla (las filas de la tabla están ordenadas temporalmente). Indicar si el paquete es de entrada o salida (IN/OUT) del interfaz, y dar las direcciones IP de dichos paquetes *antes* de entrar (caso IN) o *después* de salir del interfaz (caso OUT).

Interface (ej: PC, e0)	**Sí/No y IN/OUT**	**IP destino**	**IP origen**	**IP destino (cabecera externa)**	**IP origen (cabecera externa)**
PC, e0	Sí, OUT	4.3.2.6	10.0.2.2		
R3, p0	Sí, OUT	4.3.2.6	10.0.2.2	4.3.2.10	80.0.0.2
R2, e0	Sí, OUT	4.3.2.6	10.0.2.2	4.3.2.10	80.0.0.2
R1, e0	Sí, IN	4.3.2.6	10.0.2.2	4.3.2.10	80.0.0.2
R1, e1	No				
R1, e0	Sí, OUT	4.3.2.6	4.3.2.10		
R2, e1	Sí, OUT	4.3.2.6	4.3.2.10		
S, e0	Sí, IN	4.3.2.6	4.3.2.10		

d) Dar las ACLs aplicadas en R2 (interface p0, IN) y R3 (interface p0, IN y OUT)

R2 p0 IN

IP origen/mask o any	**IP destino/mask o any**	**Prot**	**Port origen**	**Port destino**	**Accept/deny**
any	4.3.2.6/32	TCP	>1023 (any)	80	accept
any	4.3.2.0/28 (any)	TCP	<= 1023 (any)	>1023	accept
any	4.3.2.0/28 (any)	UDP	<= 1023 (any)	>1023	accept
80.0.0.2/32	4.3.2.10/32	IPIP	-	-	accept
any	any	any	any	any	deny

R3 p0 IN

IP origen/mask o any	**IP destino/mask o any**	**Prot**	**Port origen**	**Port destino**	**Accept/deny**
4.3.2.10/32	80.0.0.2/32	IPIP	-	-	accept
any	any	any	any	any	deny

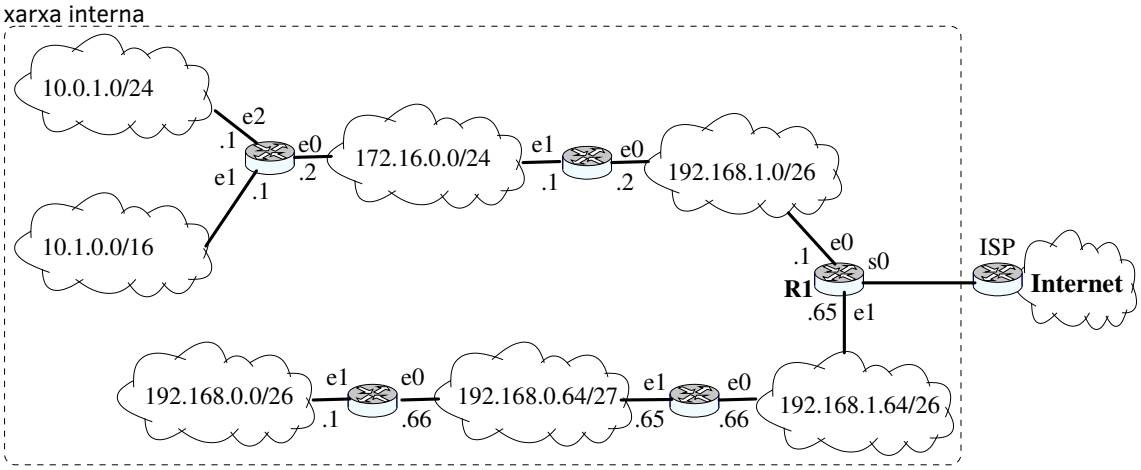
R3 p0 OUT

IP origen/mask o any	**IP destino/mask o any**	**Prot**	**Port origen**	**Port destino**	**Accept/deny**
80.0.0.2/32	4.3.2.10/32	IPIP	-	-	accept
any	any	any	any	any	deny

Control de Xarxes de Computadors (XC)	Grau en Ingeniería Informàtica	25/04/2023	Primavera 2023
Nom	Cognoms	Grup	DNI

Duració: 1h30m. El test es recollirà en 25 minuts. Respondre els problemes en el mateix enunciat.

Problema 2. 2 punts. Tots els apartats valen igual.



En la xarxa interna de la figura tots els routers fan servir el protocol RIP versió 2 amb sumarització de rutes a la classe i split-horizon.

1. Completa la taula d'encaminament del router R1 un cop RIP ha convergit. Fes servir les files que necessitis. En la columna de mètriques posa la mètrica RIP (no la mètrica que fan servir els routers CISCO en la taula d'encaminament, que és la mètrica RIP - 1).

Destinació/màscara	Gateway	Interfície	Mètrica
80.0.0.1/32	-	s0	1
0.0.0.0/0	80.0.0.1	s0	1
192.168.1.0/26	-	e0	1
192.168.1.64/26	-	e1	1
192.168.0.0/24	192.168.1.66	e1	2
10.0.0.0/8	192.168.1.2	e0	3
172.16.0.0/16	192.168.1.2	e0	2

2. Digues en les següents taules quin serà el contingut dels missatges d'update que enviarà R1 per les seves interfícies un cop RIP ha convergit. Fes servir les files que necessitis. Suposa que R1 redistribueix la ruta per defecte, però no la xarxa amb l'ISP.

e0

Destinació/màscara	Mètrica
0.0.0.0/0	1
192.168.1.64/26	1
192.168.0.0/24	2

e1

Destinació/màscara	Mètrica
0.0.0.0/0	1
192.168.1.0/26	1
172.16.0.0/16	2
10.0.0.0/8	3