

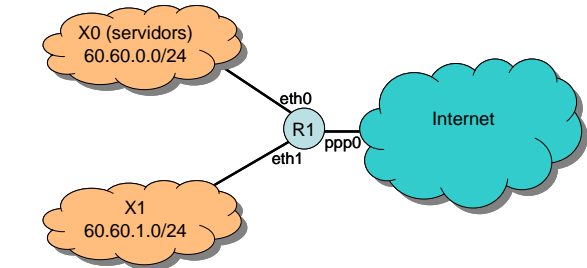
Segon control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		5/5/2014	Primavera 2014
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

Duració: 1h15m. El test es recollirà en 30 minuts. Respondre en el mateix enunciat.

Test. (4 punts) Totes les preguntes són multiresposta: Valen 0,5 punts si són correctes, la meitat si hi ha un error, 0 altrament.
La figura ens mostra una xarxa amb adreces públiques on hi ha dues sub-xarxes: una per als servidors públics (X0) i l'altra (X1) per als equips de treball. Les regles configurades al tallafocs ("Firewall") del router R1 són les que mostra la taula.

R1 interfície ppp0

N	sentit	IP org	Port org	IP dst	Port dst	Protocol	Acció
1	IN	ANY	>=1024	X0	<1024	ANY	Acceptar
2	IN	ANY	<1024	X1	>=1024	ANY	Acceptar
3	IN	ANY		X0		ICMP	Acceptar
4	IN	ANY		X1		ICMP	Rebutjar
5	IN	ANY	ANY	ANY	ANY	ANY	Rebutjar
6	OUT	X0	<1024	ANY	>=1024	ANY	Acceptar
7	OUT	X1	>=1024	ANY	<1024	ANY	Acceptar
8	OUT	ANY	ANY	ANY	ANY	ANY	Rebutjar



1. Digueu quines respostes són certes:

 - ☐ Els servidors de la xarxa X0 (amb well known port) són accessibles des de fora (Internet).
 - ☐ Els equips en X1 són accessibles des de fora (Internet).
 - ☐ Els equips en X1 no poden accedir als servidors en X0.
 - ☐ X0 pot tenir clients accessibles des de fora.
2. Digueu quines respostes són certes:

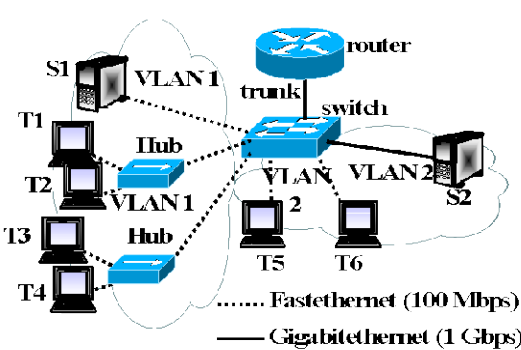
 - ☐ Els equips en X1 poden enviar missatges "ping" i rebre les respostes.
 - ☐ Els servidors en X0 poden enviar missatges "ping" i rebre les respostes.
 - ☐ Els equips en X0 poden rebre missatges "ping" enviats des de fora.
 - ☐ Els equips en X1 poden enviar missatges "ping" als equips en X0 i rebre les respostes.

N	sentit	IP org	Port org	IP dst	Port dst	Protocol	Acció
9	IN	ANY	>=1024	60.60.1.4	80	TCP	Acceptar
10	OUT	X1	<1024	ANY	>=1024	TCP	Acceptar

3. Si afegim les regles 9 i 10 en la posició adequada (interfície ppp0), digueu quines afirmacions son certes:
- ☐ Es pot accedir a tots els servidors que es posin en X1.
 - ☐ El servidor web (60.60.1.4) rep els datagrames dels clients però no pot contestar perquè el "firewall" bloqueja els datagrames de sortida.
 - ☐ Es pot accedir a un servidor web dins X1 amb l'adreça IP 60.60.1.4
 - ☐ El servidor web (60.60.1.4) també pot tenir clients en X0.
4. Sobre el mecanisme d'accés CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), digueu quines respostes són certes:
- ☐ Quan un terminal vol transmetre espera que el canal estigui lliure i després d'un temps prefixat (IPG) transmet directament.
 - ☐ Les col·lisions es detecten quan no arriba la confirmació de la trama.
 - ☐ Quan es detecta una una col·lisió s'envia una trama de JAM i s'espera un tembs de backoff abans de tornar a provar-ho.
 - ☐ Quan la interfície és Full Duplex el mecanisme CSMA/CD es desactiva.
5. Sobre VPN (xarxes virtuals privades), digueu quines respostes són certes:
- ☐ Només es poden configurar entre xarxes privades.
 - ☐ Són una alternativa a contractar enllaços dedicats entre xarxes remotes però és una solució molt més cara.
 - ☐ Utilitza túnels IP per connectar xarxes remotes a través d'Internet.
 - ☐ Els túnels s'han de configurar per a cada un dels servidors que tenim en les xarxes remotes.

6. Respecte la configuració mostrada en la figura digueu quines respostes són certes:
- ☐ El domini de col·lisions del T1 és la VLAN1.
 - ☐ El domini de col·lisions del servidor S2 és la VLAN2.
 - ☐ El domini de broadcast de T1 inclou T2, T3 T4, S1 i el router.
 - ☐ El domini de broadcast de T1 inclou tots els terminals, servidors i router.

7. Suposem que totes les taules ARP i les dels commutadors estan buides. El terminal T1 envia un missatge "ping S2". Digueu quines respostes són certes quan T1 ha rebut la resposta:
- ☐ El port de l'enllaç "trunk" del commutador Ethernet té associades les adreces MAC de T1 i S2.
 - ☐ El port del commutador Ethernet cap a S2 té associades les adreces MAC de T1 i S2.
 - ☐ El port del commutador Ethernet cap a S2 té associada l'adreça MAC de S2.
 - ☐ L'adreça MAC de T1 només estarà associada a un dels ports del commutador Ethernet.



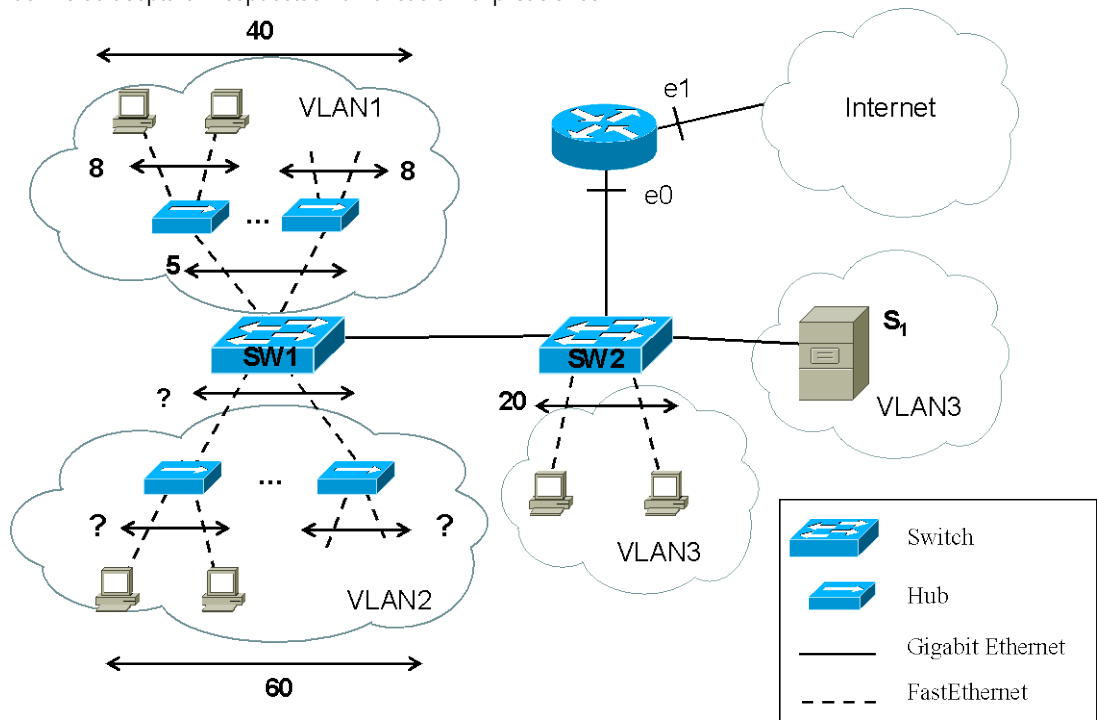
8. Sobre el protocol STP ("Spanning Tree Protocol") digueu quines afirmacions són certes:
- ☐ L'utilitzen els terminals d'una xarxa Ethernet per trobar el camí òptim a través de les VLAN.
 - ☐ La seva funció és eliminar bucles entre els commutadors d'una xarxa Ethernet.
 - ☐ Per evitar bucles apliquen el control de flux a les interfícies dels commutadors Ethernet corresponents.
 - ☐ Els commutadors bloquegen alguns dels ports per tal d'evitar bucles dins una mateixa VLAN.

Segon control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		5/5/2014	Primavera 2014
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

Duració: 1h15m. El test es recollirà en 30 minuts. Respondre en el mateix enunciat.

Pregunta 1. (6 punts)

La red de la figura està formada por varias estaciones y un servidor S1. Se han configurado 3 VLANs donde el número de hubs y estaciones por hub o switch está indicado en la figura. Los enlaces son GigabitEthernet o FastEthernet según si son dibujados como líneas enteras o punteadas. La eficiencia de los Switch es del 100% y de los Hubs del 50%. Contesta para los escenarios que se dan a continuación suponiendo que solo transmiten información las estaciones que están activas despreciando el efecto de las respuestas. Razona y motiva las respuestas comentando las suposiciones hechas. No se aceptarán respuestas numéricas sin explicaciones.



a) (0.5 punts) Identificar el/los enlaces de trunk e indica cuantas direcciones IP habría que asignar a la interfaz e0 del router

b) (1.5 punts) Solo están activas las estaciones de la VLAN1 que transmiten datos al servidor S1. Indica:

i. El dispositivo donde se creará el cuello de botella principal.

ii. Cual será el o los mecanismos que regulan la velocidad efectiva de las estaciones.

iii. La velocidad efectiva que conseguirán las estaciones activas. Desarrolla todos los cálculos y explicaciones en este apartado.

c) (2 puntos) Solo están activas las estaciones de las VLAN1 y VLAN2 que transmiten datos al servidor S1. De la VLAN2 solo se sabe que hay 60 estaciones pero no se sabe el número de hubs y de estaciones por hub. Estos valores hay que determinarlo sabiendo que, con las estaciones de VLAN1 y VLAN2 activas, se quiere transmitir a la máxima velocidad posible al servidor S1 sin tener congestión en los switches.

d) (2 puntos) Solo están activas las estaciones de las VLAN1 y VLAN3 que transmiten datos al servidor S1. Indica:

i. El dispositivo donde se creará el cuello de botella principal.

ii. Cual será el o los mecanismos que regulan la velocidad efectiva de las estaciones.

iii. La velocidad efectiva que conseguirán las estaciones activas. Desarrolla todos los cálculos y explicaciones en este apartado.

- a) Dos enlaces de trunk: entre SW1 y SW2 y 3 direcciones IP a e0
- b) Como la eficiencia es del 50%, cada hub transmite a SW1 a 50 Mbps. Como hay 5 hubs, en total llega $50 \times 5 = 250$ Mbps a SW1. Esto es menos de lo que hay luego de camino a S₁.
- El cuello de botella son los hubs
 - El protocolo MAC de Ethernet
 - Si cada hub transmite a 50 Mbps, cada estación transmite a $50 / 8 = 6.25$ Mbps
- c) Del punto anterior se ha visto que con las estaciones de VLAN1 activas, se consigue transmitir al máximo a 250 Mbps entre SW1 y SW2. Por lo tanto para no tener congestión quedan a disposición $1000 - 250 = 750$ Mbps. Hay que ver ahora si una transmisión de 1000 Mbps puede hacer el resto de recorrido hasta S₁ o hay un cuello de botella.
- Las estaciones de VLAN1 y VLAN2 no están en la misma VLAN que S₁, sus transmisiones tienen por lo tanto que pasar por el enlace trunk de SW1 al router y de vuelta a SW1 y finalmente hacia S₁. En enlace trunk entre SW1 y el router funciona en FDX, por lo tanto se pueden transmitir 1000 Mbps en cada sentido. En enlace entre SW1 y S₁ es también de 1000 Mbps, entonces no hay cuello de botella.
- El cuello de botella son los hubs de VLAN1 y VLAN2
 - El protocolo MAC de Ethernet
 - Las estaciones de la VLAN1 se quedan como en el punto anterior: cada estación transmite a $50 / 8 = 6.25$ Mbps
- En el caso de la VLAN2, los hubs pueden transmitir un total de 750 Mbps a SW1. Como los hubs transmiten a 50 Mbps como máximo, se pueden poner $750 \text{ Mbps} / 50 \text{ Mbps/hub} = 15$ hubs y $60 \text{ estaciones} / 15 \text{ hubs} = 4$ estaciones por hub. Cada estación por lo tanto puede transmitir a $50 \text{ Mbps} / 4 = 12.5$ Mbps (lo mismo $750 \text{ Mbps} / 60 \text{ estaciones} = 12.5$ Mbps)
- d) Si las estaciones de la VLAN1 intentan transmitir a su máximo como en el punto b), al SW2 de SW1 llegan 250 Mbps. Como el servidor está en la VLAN3, estos 250 Mbps van por el trunk hacia el router y vuelven a SW1. Ahora intentarían salir por el enlace SW2 – S₁. A este flujo pero ahora hay que añadir lo que transmiten las 9 estaciones de la VLAN3. En este caso estas 9 estaciones pertenecen a la misma VLAN que S₁ por lo tanto van directo sin pasar por el router. Tendríamos en el enlace SW2 – S₁ un total de $250 \text{ Mbps} + 9 \times 100 \text{ Mbps} = 1150$ Mbps que supera la capacidad del enlace.
- El cuello de botella es el enlace SW2 – S₁.
 - En esta caso es el SW2 que actúa y hace control de flujo enviando tramas de pausa.
 - SW2 reparte equitativamente la capacidad de 1000 Mbps de su enlace de salida hacia S₁ entre las interfaces de entrada. En este caso entran datos por 10 interfaces distintas, las 9 directas a las estaciones de la VLAN3 y en el enlace de trunk del router. Todas son interfaces FDX. Por lo tanto $1000 / 10 = 100$ Mbps por cada interfaz. Las estaciones de la VLAN3 pueden ir a 100 Mbps (su máximo). Lo único que se reduce es la velocidad de la transmisión que viene del trunk del router. SW2 envía tramas de pausa (es FDX) hacia el router para que este se ajuste a los 100 Mbps. Estos 100 Mbps son luego los que vienen en sentido contrario del SW2 al router que a su vez vienen del SW1.
- Por lo tanto de SW1 salen 100 Mbps que se reparten las 40 estaciones de manera equitativa: $100 \text{ Mbps} / 40 = 2.5$ Mbps.