

Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		23/12/2014	Tardor 2014
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

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

Test. (3 punts) Les preguntes són resposta única (RU) o multiresposta (MR): Valen 0,5 punts si són correctes, la meitat si hi ha un error (MR), 0 altrament.

1. **RU.** Suponer que un client envia un únic correu con origen user@upc.edu a varios destinos: lionel@bcn.cat, luis@bcn.cat, ronaldo@mdr.es y karim@mdr.es. Identificar el mínimo número de sesiones SMTP que se necesitan para que los correos lleguen a sus respectivos destinos.

- ☐ 1
☒ 3
☐ 4
☐ 7
☐ 8

2. **RU.** Suponer que un cliente quiere bajarse una web de un servidor http que contiene texto formateado HTML con 2 imágenes y 1 video incrustados. La conexión es no persistente. Identificar cuantas sesiones TCP y cuantos GET se necesitan.

- ☐ 1 sesión TCP y 1 GET
☐ 1 sesión TCP y 3 GET
☐ 1 sesión TCP y 4 GET
☐ 2 sesiones TCP y 3 GET
☐ 2 sesiones TCP y 4 GET
☒ 4 sesiones TCP y 4 GET

3. **MR.** Cuales de los siguientes comandos son propios de una conexión SMTP.

- ☐ GET
☐ OPEN
☒ HELO
☒ QUIT
☐ RCPT FROM

4. **MR.** Considerar un switch 100baseTX que tiene 3 interfaces que conectan respectivamente un hub con 3 estaciones (A,B y C), otro hub con 2 estaciones (D y E) y una estación (F). Si A y F transmiten a su máxima velocidad a D, marca las afirmaciones correctas.

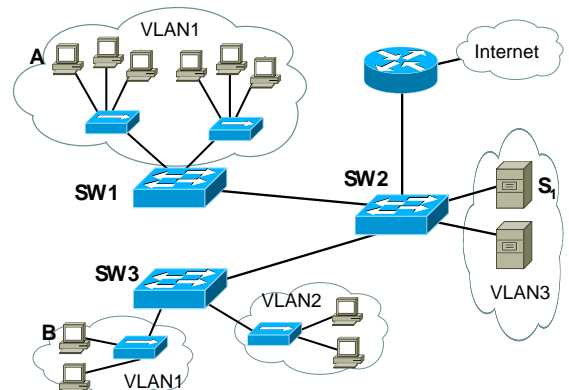
- ☐ El hub de A hace control de flujo y envía tramas de jabber a F
☒ Si la eficiencia es 100%, A transmite en media a 50 Mbit/s
☐ El switch hace control de flujo enviando tramas de jabber a D
☒ El switch envía tramas de pausa a F
☒ Si la eficiencia es 100%, D recibe en media a 100 Mbit/s

5. **MR.** Marca las afirmaciones correctas.

- ☐ Ethernet (802.3) usa CSMA/CA como protocolo MAC
☒ El protocolo MAC de WLAN (802.11) usa confirmaciones
☒ Si un dominio de colisión funciona en Full Duplex, se desactiva el protocolo MAC de Ethernet
☐ El tiempo de backoff en Ethernet es el tiempo que siempre tiene que esperar una estación antes de poder transmitir una trama

6. **MR.** Dada la red de la figura, marca las afirmaciones correctas

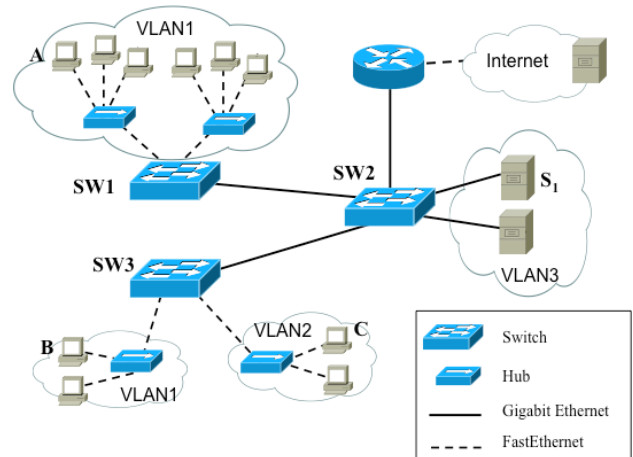
- ☐ Los enlaces SW1-SW2, SW2-SW3 y SW2-router son todos trunk
☒ Hay 6 dominios de colisión en total para los hosts (servidores incluidos)
☒ El router necesita 4 direcciones IP
☐ Si la estación A hace un ping a B, la ruta de las tramas es A, SW1, SW2, Router, SW2, SW3, B
☐ Si la estación B hace un ping a S1, la ruta de las tramas es B, SW3, SW2, S1



Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		23/12/2014	Tardor 2014
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

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

Pregunta 1. (5 punts) La xarxa de la figura mostra 10 estacions de treball connectades a Fast Ethernet (100Mbps) mitjançant hubs Fast Ethernet, commutadors Ethernet interconnectats a 1Gbps (enllaços SW1-SW2, SW2-SW3, SW2-Router) i dos servidors connectats a 1 Gbps. Els hubs tenen un rendiment del 80% i els commutadors del 100%. Els equips de treball i els servidors estan agrupats en xarxes VLAN tal com es mostra a la figura. La connexió externa a Internet és a 100Mbps. Justifica breument les respostes.



Escenari 1. Totes les estacions de la VLAN1 transmeten a la màxima velocitat i de forma sostinguda cap al servidor S1.

Determinar la velocitat de cada una de les estacions A (V_{tA-S1}), de les estacions B (V_{tB-S1}) i el tràfic total que arriba al servidor S1 (V_{tAB-S1}).

Indicar com actua el control del flux.

Rendiment dels hubs 80%: enllaços hub-commutador a 80Mbps.

$V_{tA-S1} = 80/3 = 26'66\text{Mbps}$

$V_{tB-S1} = 80/2 = 40\text{Mbps}$

$V_{tAB-S1} = 80+80+80 = 240\text{Mbps}$. Només actua el control del flux als hubs.

Escenari 2. Al tràfic anterior (escenari 1) s'afegeix el tràfic des de S1 cap a totes les estacions de les VLAN1 i VLAN2 a la màxima velocitat i de forma sostinguda.

Per a cada una de les estacions A, determinar la velocitat de transmissió cap a S1 (V_{tA-S1}), la velocitat de recepció des de S1 (V_{rS1-A}). El mateix per a les estacions B i C: (V_{tB-S1}), (V_{rS1-B}), (V_{tC-S1}) i (V_{rS1-C}). Calcular el tràfic total que arriba al servidor S1 ($V_{tABC-S1}$) i el tràfic que surt de S1 ($V_{rS1-ABC}$).

Indicar com actua el control del flux.

Hi ha tràfic en ambdues direccions. Un hub es comporta com un bus compartit i reparteix la seva capacitat entre tots els ports.

Hubs A: tenen 4 ports: $80/4 = 20\text{Mbps}$ per port (no importa la direcció de transmissió)

$V_{tA-S1} = 20\text{Mbps}$. $V_{rS1-A} = 20/3 = 6'66\text{Mbps}$. El tràfic que arriba del servidor S1 es reparteix pels 3 ports.

Hub B: té 3 ports: $80/3 = 26'66\text{Mbps}$ per port. $V_{tB-S1} = 26'66\text{Mbps}$. $V_{rS1-B} = 26'66/2 = 13'33\text{Mbps}$.

Hub C: només rep des de S1 ja que les estacions no transmeten. $V_{tC-S1} = 0$. $V_{rS1-C} = 80/2 = 40\text{Mbps}$.

$V_{tABC-S1} = 60+60$ des de A + $53'33$ des de B = $173'33\text{Mbps}$.

$V_{rS1-ABC} = 20+20$ cap a A + $26'66$ cap a B + 80 cap a C = $146'66\text{Mbps}$.

Control del flux als hubs i als commutadors en el sentit de transmissió de S1 cap a les estacions (trames d'espera).

Escenari 3. Totes les estacions de les VLAN1 i VLAN 2 transmeten de forma sostinguda cap a S1 i els dos servidors descarreguen informació d'Internet a la màxima velocitat possible.

Calcular V_{tA-S1} , V_{tB-S1} , V_{tC-S1} , $V_{tABC-S1}$ i la velocitat de descàrrega dels servidors S1 (V_{rI-S1}) i S2 (V_{rI-S2}).

Indicar com actua el control del flux.

$V_{tA-S1} = 26'66\text{Mbps}$; $V_{tB-S1} = 40\text{Mbps}$; $V_{tC-S1} = 40\text{Mbps}$.

$V_{tABC-S1} = 80+80$ de A + 80 de B + 80 de C = 320Mbps .

Des de Internet només poden descarregar 100Mbps que es reparteixen entre S1 i S2: $V_{rI-S1} = V_{rI-S2} = 50\text{Mbps}$.

A l'enllaç SW2-R no hi ha congestió en cap dels dos sentits.

Només actua el control del flux als hubs.

El router repeteix la capacitat d'accés a Internet (100Mbps) entre les dues connexions TCP dels servidors S1 i S2.

Escenari 4. Totes les estacions de les VLAN1 i VLAN2 transmeten de forma sostinguda cap a un servidor extern situat a Internet.

Calcular la velocitat de transmissió cada una de les estacions cap a Internet V_{tA-I} , V_{tB-I} , V_{tC-I} , i el tràfic total cap a Internet, V_{tABC-I} . Indicar com actua el control del flux.

El coll d'ampolla és l'enllaç cap a Internet. El router repartirà la capacitat (100Mbps) entre totes les connexions TCP.

Com hi ha 10 estacions, $100/10=10\text{Mbps}$ per a cada estació.

$V_{tA-I} = V_{tB-I} = V_{tC-I} = 10\text{Mbps}$. $V_{tABC-I} = 100\text{Mbps}$.

El tràfic és tan petit que no actua el control de flux ni als hubs ni als commutadors.

Escenari 5. En el cas ideal en que podem posar tantes estacions com sigui necessari per omplir al màxim els enllaços troncal i que totes les estacions transmeten de forma sostinguda cap als servidors de la VLAN3, determinar:

a) Tràfic màxim cap a S1 per l'enllaç SW2-R, per l'enllaç SW1-SW2 i per l'enllaç SW3-SW2.

La capacitat de l'enllaç SW2-R es reparteix entre els dos ports dels servidors: SW2-R per a S1 = 500Mbps.

El commutador SW2 reparteix aquesta capacitat entre el dos ports de SW1 i SW3:

SW1-SW2 per a S1 = SW3-SW2 per a S1 = 250Mbps.

b) Tràfic màxim cap a S2 per l'enllaç SW2-R, per l'enllaç SW1-SW2 i per l'enllaç SW3-SW2.

Ídem. SW2-R per a S2 = 500Mbps. SW1-SW2 per a S2 = SW3-SW2 per a S2 = 250Mbps.

Si les estacions de treball de la VLAN1 són només les de la figura, determinar:

c) Tràfic cap a S1 per l'enllaç SW1-SW2 i per l'enllaç SW3-SW2.

Si només hi ha les estacions de la VLAN1 de la figura, l'ocupació de SW1-SW2 cap a S1 és $40+40=80$ Mbps.

A l'enllaç SW3-SW2, la VLAN1 només ocupa 40Mbps cap a S1; en queden disponibles 210.

En total la VLAN 2 pot ocupar els $170 + 210 = 380$ Mbps cap a S1.

d) Tràfic cap a S2 per l'enllaç SW1-SW2 i per l'enllaç SW3-SW2.

Ídem. El tràfic per a S2 ocupa 80Mbps de SW1-SW2 i 40Mbps de SW3-SW2. La VLAN2 pot ocupar 380Mbps cap a S2.

e) Quin és el nombre màxim d'estacions de treball que podem posar a la VLAN2 agrupades en 2 estacions per hub?

La VLAN2 pot usar $380+380= 760$ Mbps amb tràfic cap a S1 i S2.

Cada hub amb 2 estacions genera 80Mbps. Nombre de hubs que es poden posar: $760/80=9'5$.

Podem posar un total de 9 hubs amb 2 estacions; és a dir 18 estacions a la VLAN2 i generaran un total de 720Mbps.

Pregunta 2. (2 punts) El temps d'anada i tornada (RTT) entre el client http i el servidor *www.elmillor.com* és de 100ms. El RTT entre el client http i el servidor d'imatges *www.imatges.org* és de 200ms. Les connexions http del client són persistents, però no es fa servir "pipelining".

El RTT entre el client i el servidor DNS local és de 50ms. Suposem que el servidor DNS local ja té els RR corresponents. La connexió al DNS es fa amb UDP.

El client accedeix a una pàgina al servidor *www.elmillor.com* la qual conté 4 imatges que estan emmagatzemades al servidor d'imatges.

1) Indica quantes connexions TCP/UDP es fan i en quin ordre.

UDP: consulta al DNS per resoldre *elmillor.com*

TCP: connexió al servidor *elmillor.com*

UDP: consulta al DNS per resoldre *imatges.org*

TCP: connexió al servidor *imatges.org*

2) Tenint en compte el temps de connexió de TCP i que les imatges es transmeten en un sol segment TCP, calcula el temps total de descàrrega de la pàgina completa amb les imatges sense comptar la desconnexió del TCP.

UDP: consulta al DNS per resoldre *elmillor.com* 50ms

TCP: connexió al servidor *elmillor.com*

$100 (\text{SYN} + \text{ACK} + \text{SYN}) + 100 (\text{per ACK} + \text{GET pàgina i ACK}) = 200\text{ms}$

UDP: consulta al DNS per resoldre *imatges.org* 50ms

TCP: connexió al servidor *imatges.org*

$200 (\text{SYN} + \text{ACK} + \text{SYN}) + 200 (\text{per ACK} + \text{GET img1 i ACK}) + 200 (\text{per GET img2 i ACK}) + 200 (\text{per GET img3 i ACK}) + 200 (\text{per GET img4 i ACK}) = 5 \cdot 200 = 1000\text{ms}$

Temps total: $50+200+50+1000=1300\text{ms}=1'3\text{seg}$