

SOLUCIÓ

Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		8/6/2015	Primavera 2015
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

Duració: 1h15m. El test es recollirà en 20 minuts. Respondre el problemes en el mateix enunciat.

Test. (3 punts) Totes les preguntes són multiresposta: Valen la meitat si hi ha un error, 0 si més.

1. Digueu quines afirmacions són certes respecte SMTP:

- ☐ Serveix tan per enviar com per descarregar correu electrònic.
- ☐ Una de les comandes de SMTP és "subject".
- ☒ Fa servir TCP.
- ☒ Per enviar un missatge de correu electrònic, encara que el l'usuari que l'envia i l'usuari que el rep ho facin amb un navegador web, caldrà alguna transacció SMTP.

2. Suposar que un client fa una transacció HTTP de tipus POST amb un servidor web. A continuació hi ha quants segments TCP de dades (amb més de 0 bytes de dades) pot haver enviat el client i el servidor. Digueu quines són possible (suposa que no es perd cap segment):

- ☐ 0, 1
- ☐ 1, 0
- ☒ 1, 1
- ☒ 1, 10
- ☒ 10, 10

3. Digueu quines afirmacions són certes en un switch ethernet.

- ☒ És possible que una trama unicast s'envii per més d'un port diferent.
- ☐ És possible que una trama broadcast s'envii per ports de VLANs diferents.
- ☒ Hi pot haver ports en mode half dúplex i mode full dúplex simultàniament.
- ☐ La taula MAC es construeix a partir de la informació que hi ha en el camp amb l'adreça destinació.

4. Digueu quines respostes són certes respecte CSMA/CD

- ☒ Les estacions connectades a un hub sempre el faran servir.
- ☒ Si hi ha una transmissió en curs i dues o més estacions tenen trames noves per transmetre (és a dir, que no s'han intentat transmetre abans), la transmissió d'aquestes trames començarà sempre amb una col·lisió.
- ☒ Suposa un hub amb 2 estacions que accedeixen amb CSMA/CD. Si una té una targeta defectuosa que sempre agafa un backoff igual a 5, aleshores no podrà transmetre mentre l'altra (que funciona correctament) tingui trames per transmetre.
- ☒ En mode full dúplex no es fa servir.

5. Digueu quines afirmacions són certes respecte Ethernet i wifi

- ☒ Totes les targetes tenen configurada de fàbrica una adreça única.
- ☒ En ethernet la capçalera de les trames porten 2 adreces, en wifi 3 o 4.
- ☒ La capçalera de les trames tenen un camp on hi ha l'adreça de la tarja que envia la trama.
- ☒ Les trames tenen un camp per detectar errors.

SOLUCIÓ

Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		8/6/2015	Primavera 2015
NOM:	COGNOMS	GRUP	DNI

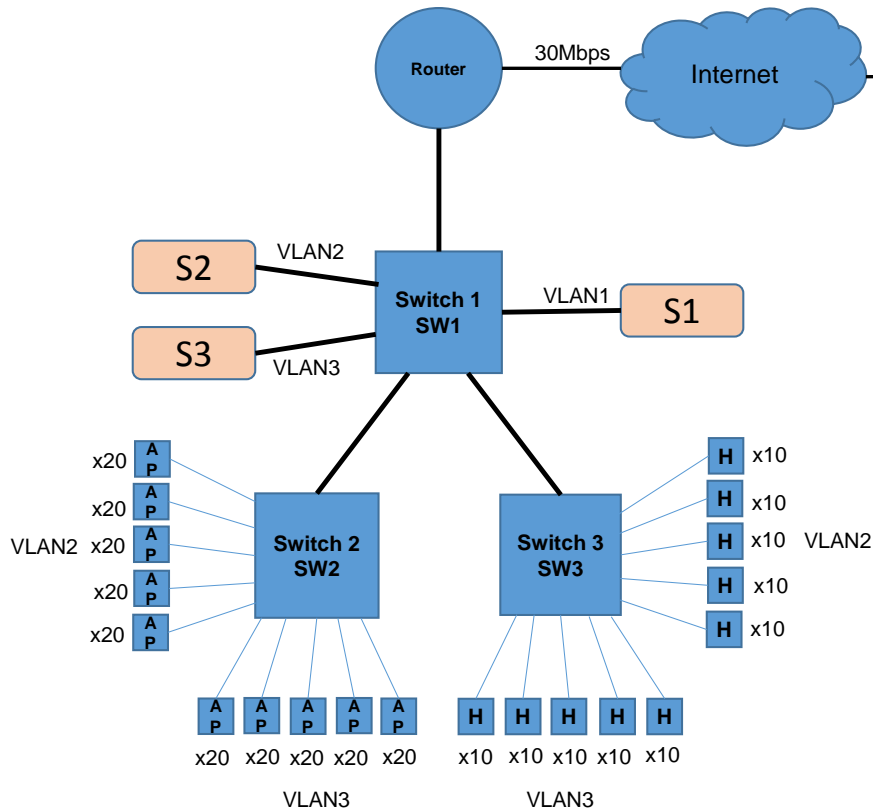
Duració: 1h15m. El test es recollirà en 20 minuts. Respondre el problemes en el mateix enunciat.

Pregunta 1. (4 punts)

La figura mostra la configuració d'una xarxa on s'ha definit 3 VLAN. La VLAN 1 allotja el servidor S1. La VLAN 2 té el servidor S2, cinc hubs (H) i cinc punts d'accés WLAN (AP). La VLAN 3 té el servidor S3, cinc hubs (H) i cinc punts d'accés WLAN (AP). Cada hub té connectats 10 terminals a Fast Ethernet (100Mbps) i cada punt d'accés (AP) té 20 terminals a 120 Mbps. El rendiment dels hub és del 80% i el dels AP WLAN del 66'66% (2/3).

El commutador 1 (SW1) té tots els ports a 1 Gbps. El commutador 2 connecta tots els AP amb ports Fast Ethernet (100Mbps). El commutador 3 connecta tots els hub (H) amb ports Fast Ethernet (100 Mbps).

El Router està connectat a Internet amb un enllaç a 30 Mbps.



a) (0'25 punts) Indica quins enllaços han d'estar configurats en mode "trunk", quins són Full Duplex (FDX) i quins són Half Duplex (HDX).

Enllaços trunk: SW1-SW2, SW1-SW3, SW1-R

FDX: tots els de SW1 (S1, S2, S3, R, SW2, SW3)

HDX: tots els dels Hub amb SW3 i els terminals, i dels AP amb SW2

Indica els colls d'ampolla, com actua el control del flux en els escenaris següents. Utilitza la notació següent per a indicar la velocitat de transmissió dels terminals: **VLAN2fix**, **VLAN2wifi**, **VLAN3fix** i **VLAN3wifi**.

b) (0'75 punts)

Tots els terminals de la VLAN2 transmeten cap al servidor S2 i tots els terminals de la VLAN3 cap a S3.

Indica quina és la velocitat de transmissió eficaç màxima de cada terminal (VLAN2fix, VLAN2wifi, VLAN3fix, VLAN3wifi) i quina velocitat agregada arriba a cada servidor (S2 i S3).

Capacitat dels Hub: 80% de rendiment => 80Mbps => 8 Mbps per terminal fix

Capacitat dels AP: 2/3 de rendiment => 120*2/3= 80Mbps => 4 Mbps per terminal wifi

Tràfic de SW2 a SW1: 80*5 de VLAN2 + 80*5 de VLAN3 = 400 + 400 = 800Mbps

Tràfic de SW3 a SW1: 80*5 de VLAN2 + 80*5 de VLAN3 = 400 + 400 = 800Mbps

El servidor S2 rep 400Mbps de SW2 i 400Mbps de SW3 = 800Mbps. No actua el control de flux

El servidor S3 rep 400Mbps de SW2 i 400Mbps de SW3 = 800Mbps. No actua el control de flux

Velocitat de transmissió dels terminals:

VLAN2fix = VLAN3fix = 8 Mbps

VLAN2wifi = VLAN3wifi = 4 Mbps

El control de flux es realitza exclusivament als AP i als Hubs

SOLUCIÓ

c) (1 punt)

El servidor S2 transmet només cap als terminals de VLAN2 i el servidor S3 cap als terminals de VLAN3.

Indica la velocitat de transmissió dels servidors S2 i S3 i la velocitat de recepció dels terminals (fixos i wifi de cada VLAN).

El servidor S2 transmet 1Gbps, 500Mbps cap a SW2 + 500Mbps cap a SW3

El servidor S3 transmet 1Gbps, 500Mbps cap a SW2 + 500Mbps cap a SW3

Enllaços SW1-SW2 i SW1-SW3 transmeten 500Mbps (VLAN2) + 500Mbps (VLAN3) = 1Gbps

No actua el control de flux dels SW1, SW2, SW3

El SW3 reparteix els 500Mbps de S2 als 5 Hub. Cada Hub només admet 80 Mbps; en total admet 400Mbps de S2

El SW3 reparteix els 500Mbps de S3 als 5 Hub. Cada Hub només admet 80 Mbps; en total admet 400Mbps de S3

El SW2 reparteix els 500Mbps de S2 als 5 AP. Cada AP només admet 80 Mbps; en total admet 400Mbps de S2

El SW2 reparteix els 500Mbps de S3 als 5 AP. Cada AP només admet 80 Mbps; en total admet 400Mbps de S3

En resum:

El servidor S2 transmet 400Mbps cap a SW2 i 400Mbps cap a SW3 = 800Mbps

El servidor S3 transmet 400Mbps cap a SW2 i 400Mbps cap a SW3 = 800Mbps

Velocitat de recepció dels terminals: VLAN2fix = VLAN3fix = 8 Mbps; VLAN2wifi = VLAN3wifi = 4 Mbps

El control de flux es realitza exclusivament als AP i als Hubs

d) (1 punt) Tots els terminals de VLAN2 i VLAN3 transmeten cap al servidor S1.

Indica quina és la velocitat de transmissió eficaç màxima de cada terminal (VLAN2fix, VLAN2wifi, VLAN3fix, VLAN3wifi) i quina velocitat agregada arriba al servidor S1.

A l'enllaç SW2-SW1 tenim $80 \times 5 + 80 \times 5 = 800\text{Mbps}$ cap a S1

A l'enllaç SW3-SW1 tenim $80 \times 5 + 80 \times 5 = 800\text{Mbps}$ cap a S1

S1 rebria 1'6Gbps en total. Aplica control de flux al port de R a S1 i reparteix 500Mbps pel SW2 i 500Mbps pel SW3

Al SW3 els 500Mbps es reparteixen entre els 10 Hub => 50Mbps per Hub => 5 Mbps per terminal fix

Al SW2 els 500Mbps es reparteixen entre els 10 AP => 50Mbps per AP => 2'5Mbps per terminal wifi

Velocitat de transmissió: VLAN2fix = VLAN3fix = 5 Mbps; VLAN2wifi = VLAN3wifi = 2'5 Mbps

El servidor S1 rep en total 1 Gbps

e) (1 punt) Tots els terminals de VLAN2 i VLAN3 transmeten cap al servidor extern SERV.

Indica quina és la velocitat de transmissió eficaç màxima de cada terminal (VLAN2fix, VLAN2wifi, VLAN3fix, VLAN3wifi). Com actua el control de flux dels commutadors Ethernet?

En total hi ha 300 terminals que transmeten al servidor remot SERV

El control de congestió de les 300 connexions TCP reparteix els 30Mbps a part iguals ($30\text{Mbps}/300=0'1\text{Mbps}$)

Velocitat de transmissió: VLAN2fix = VLAN3fix = VLAN2wifi = VLAN3wifi = 0'1 Mbps

No actua el control de flux dels commutadors Ethernet

Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		8/6/2015	primavera 2015
NOM:	COGNOMS:	DNI	

Duració 1h15m. El test es recollirà en 20m. Responen en el mateix enunciat.


Problema 2 (3 punts)


Escrivim un nou URL al navegador que fa servir HTTP per descarregar una pàgina web d'un mateix servidor amb tres imatges incrustades. Per simplicitat, suposem un navegador simple que només obre connexions TCP sota demanda i un servidor DNS al costat del servidor web.

a. Dibuixar un diagrama temporal que representi les interaccions entre client i servidor (considerant DNS, TCP, HTTP) utilitzant HTTP no persistent, HTTP persistent sense pipelining i HTTP persistent amb pipelining.

HTML: H, imàgenes: I1..I3

DNS:  (Name resolution)

TCP:  (Three way handshake, first part)

HTTP:  (Request and response)

El cierre de conexiones TCP (FIN) no afecta al tiempo de descarga de la página.

- Con HTTP no persistente: una petición HTTP por cada conexión TCP.



H I1 la transferencia de I2 I3 puede hacerse en paralelo con I1 con varias conexiones TCP

  (nueva conexión bajo demanda para I2)

  (nueva conexión bajo demanda para I3)

- Con HTTP persistente sin pipelining: Varias peticiones HTTP por cada conexión TCP e interacción HTTP half-duplex (1 solo sentido).



H I1 la transferencia de I2 I3 puede hacerse en paralelo con I1 con varias conexiones TCP

  (nueva conexión bajo demanda para I2)

  (nueva conexión bajo demanda para I3)

o bien:



H I1 I2 I3 (usando una sola conexión TCP, no es nuestro caso, pues de H llega ref a 3 img)

- Con HTTP persistente con pipelining: Varias peticiones HTTP por cada conexión TCP full-duplex (ambos sentidos).



H I1..I3 recibidos consecutivamente tras un solo RTT

Quantes interaccions client-servidor (RTT) calen per connectar i descarregar la pàgina web completa amb totes les imatges? (Suposant per simplificar peticions consecutives, no en paral·lel)

b. Amb HTTP no persistent.

$7 = 1 \text{ para DNS} + 4 * 2 \text{ RTT por objeto (1 para abrir conexión TCP} + 1 \text{ HTTP GET)}$

c. Amb HTTP persistent sense pipelining.

$6 = 1 \text{ DNS} + 1 \text{ para abrir la conexión TCP} + 4 \text{ (1 HTTP GET para cada objeto)}$

d. Amb HTTP persistent i pipelining.

$4 = 1 \text{ DNS} + 1 \text{ para abrir la conexión} + 1 \text{ HTML} + 1 \text{ (1 para el grupo de 3 gráficos)}$

e. Algunes pàgines web tenen imatges grans mentre altres pàgines tenen imatges petites. ¿En quin cas és millor fer servir connexions HTTP persistents, en comparació amb establir una nova connexió per petició HTTP? (Dóna dues raons breus)

Una nueva conexión TCP implica un RTT adicional y su fase de slow-start.

Una nueva conexión TCP/HTTP adicional proporciona un canal para obtener objetos en paralelo.

Para objetos grandes va bien abrir una nueva conexión sin retrasar la llegada de objetos posteriores.

Para objetos pequeños pueden convenir conexiones persistentes para ahorrar RTTs al crear nuevas.

f. Molts navegadors no tenen HTTP pipelining activat per defecte. A part de la complexitat d'implementar-ho, descriu les raons per les que "HTTP pipelining" no proporioni el millor comportament. (Defineix breument el motiu concret)

El hecho que HTTP pipelining permita enviar varias peticiones a un mismo servidor sin esperar a recibir cada objeto crea una secuencia de transferencias: un primer objeto grande postpone la recepción de los objetos siguientes.

Sin HTTP pipelining y utilizando varias conexiones TCP simultáneas se pueden enviar varias peticiones a la vez (una en cada conexión TCP) y también recibir varios objetos a la vez, lo que proporciona un mejor rendimiento en la presentación de la página.