

Tercer Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		23/12/2015	Tardor 2015
Nom:	Cognoms:	Grup	DNI

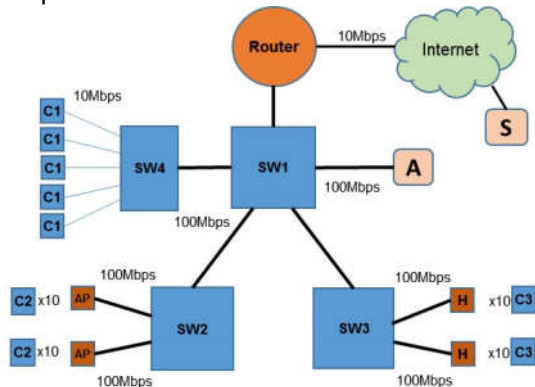
Duració: 1h15m. El test es recollirà en 20m. Responen en el mateix enunciat.

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

- Un alumne de la FIB ha fet una captura d'una trama wifi amb el seu portàtil rebuda de l'AP del campus on està connectat. El bolcat de la capçalera 802.11 mostra la següent informació: Destination Address=24:df:6a:79:05:88, Source Address=ac:de:48:54:18:b6, BSSID=00:3a:99:a9:05:92; i el bolcat de la capçalera IP mostra: Destination Address=10.183.124.112, Source Address=147.83.2.3. Digueu quines afirmacions són certes:
 - ☒ L'AP té l'adreça MAC 00:3a:99:a9:05:92.
 - ☐ L'AP té l'adreça MAC és ac:de:48:54:18:b6.
 - ☒ El portàtil té l'adreça MAC 24:df:6a:79:05:88.
 - ☐ Podem afirmar que la targeta amb adreça MAC ac:de:48:54:18:b6 té l'adreça IP 147.83.2.3.
- Digueu quines afirmacions són certes respecte un HUB ethernet:
 - ☒ Només pot ser half duplex.
 - ☒ Tots els ports pertanyen al mateix domini de col·lisions.
 - ☒ Tots els ports pertanyen al mateix domini broadcast.
 - ☐ Hi pot haver ports configurats amb velocitats de transmissió diferents.
- Digueu quines afirmacions són certes respecte un switch ethernet:
 - ☒ Si connectem dos ports del mateix switch configurats en la mateixa VLAN amb un cable, el protocol STP bloquejarà un dels ports per evitar el bucle.
 - ☐ Si connectem dos ports del mateix switch que estan en VLANs diferents amb un cable, el protocol STP bloquejarà un dels ports per evitar el bucle.
 - ☐ La taula MAC d'un switch es construeix automàticament a partir de les adreces ethernet destinació que hi ha en les trames que arriben al switch.
 - ☐ Si arriba una trama amb adreça ethernet destinació broadcast, el switch transmetrà la trama per tots els ports, excepte el port d'on ha arribat, independentment de la VLAN a la que pertanyen.
- Digueu en quins casos un dispositiu congestionat pot generar i enviar trames de pausa ethernet:
 - ☐ Un switch per ports en mode half duplex.
 - ☒ Un switch per ports en mode full duplex.
 - ☐ Un router per ports en mode half duplex.
 - ☐ Un router per ports en mode full duplex.
 - ☐ Un hub per ports en mode half duplex.
- Digueu quines respostes són certes respecte l'aplicació de correu electrònic:
 - ☒ Amb MIME es pot enviar un correu amb format HTML.
 - ☐ Quan el destinatari rep el correu veurà com a remitent l'adreça que s'hagi posat en la comanda RCPT TO: de SMTP.
 - ☒ En una mateixa connexió TCP el protocol SMTP pot enviar més d'un missatge de correu electrònic.
 - ☒ En general, per determinar el nom del servidor SMTP del destinatari es fa servir el servei DNS.
- Digueu quines respostes són certes respecte l'aplicació web:
 - ☒ El codi javascript s'executa en el navegador del client.
 - ☒ El client pot enviar les dades que s'han afegit al omplir un formulari d'HTML al servidor amb un POST.
 - ☒ En alguns casos un proxy web pot reduir significativament el temps de descàrrega.
 - ☐ Si un client accedeix a la seva bústia de correu amb un navegador web, es descarregarà els missatges amb SMTP.

Problema (4 punts)

La figura mostra la configuració d'una xarxa local amb accés a Internet. Tots els ports del commutadors SW1, SW2 i SW3 són a 100Mbps. El commutador SW4 té cinc ports a 10Mbps on estan connectats 5 computadors i un port a 100 Mbps amb SW1. L'accés a Internet és a 10 Mbps.



Els Hubs (H) tenen un rendiment del 80%. Els punts d'accés WLAN (AP) són de 125 Mbps, tenen un rendiment del 80% i estan connectats al commutador SW2.

A cada punt d'accés (AP) i a cada Hub (H) hi ha 10 computadors connectats.

Per a cada un dels escenaris següents determina els coll d'ampolla, **com actua el control del flux** dels commutadors i **quina és la velocitat màxima a la que poden transmetre o rebre els diferents computadors i el servidor**.

Identifica els computadors com **C1** (els del

SW4), **C2** (els de WLAN) i **C3** (els del SW3).

a) Escenari 1: Tots els computadors transmeten de forma sostinguda cap al servidor A.

AP a 125 Mbps i eficiència del 80%: el tràfic agregat de cada AP cap a SW2 és 100 Mbps

Hub a 100 Mbps i eficiència del 80%: el tràfic agregat de cada un cap a SW3 és 80 Mbps

El tràfic agregat que veuria SW1 cap a A és: 5×10 de SW4 + 160 de SW3 + 200 de SW2

Control del flux (quin dispositiu l'activa i què fa):

SW1 aplica control de flux: reparteix 100/3 per a SW2, SW3 i SW4

Velocitat màxima dels diferents computadors:

$C1 = 33/5 = 6.6$ Mbps; $C3 = 33/20 = 1.65$ Mbps; $C2 = 33/20 = 1.65$ Mbps

b) Escenari 2: Es defineixen 3 VLAN. La VLAN1 inclou els 5 computadors C1 i el servidor A. La VLAN 2 els computadors de la WLAN (C2). La VLAN3 els computadors dels hubs (C3). Si tots els computadors transmeten cap al servidor A, calcula la velocitat màxima que poden assolir cada un d'ells.

De SW4 van 50 Mbps cap a A directament (mateixa VLAN1)

De SW2 anirien 200 Mbps cap al Router. De SW3 anirien 160 Mbps cap al Router.

Control del flux (quin dispositiu l'activa i què fa):

SW1 aplica control de flux per evitar congestió cap al Router i assigna 50 Mbps a SW2 i SW3

SW1 aplica control de flux per evitar congestió cap a A i assigna 50 Mbps al Router i a SW4

Velocitat màxima dels diferents computadors:

$C1 = 50/5 = 10$ Mbps; $C2 = 25/20 = 1.25$ Mbps; $C3 = 25/20 = 1.25$ Mbps.

El servidor A rep en total 100Mbps

c) Escenari 3: Seguint amb l'escenari amb les 3 VLAN, calcula la velocitat màxima a la que poden rebre els computadors si tots descarreguen simultàniament des del servidor A. Explica com s'aplica el control de flux.

SW4 rep directament els 50 Mbps d'A (tots a la VLAN1). $C1 = 10$ Mbps

La resta es reparteix entre SW2 i SW3

Control del flux (quin dispositiu l'activa i què fa):

Els commutadors no han d'aplicar control de flux.

Les connexions TCP dels computadors C2 i C3 amb A determinen la velocitat de descàrrega:

Velocitat màxima dels diferents computadors:

$C2 = C3 = 50/40 = 1.25$ Mbps

d) Escenari 4: El mateix si tots descarreguen del servidor extern S. Indica com s'aplica el control del flux.

La descàrrega ve limitada pels 10 Mbps de la connexió a Internet.

Control del flux (quin dispositiu l'activa i què fa):

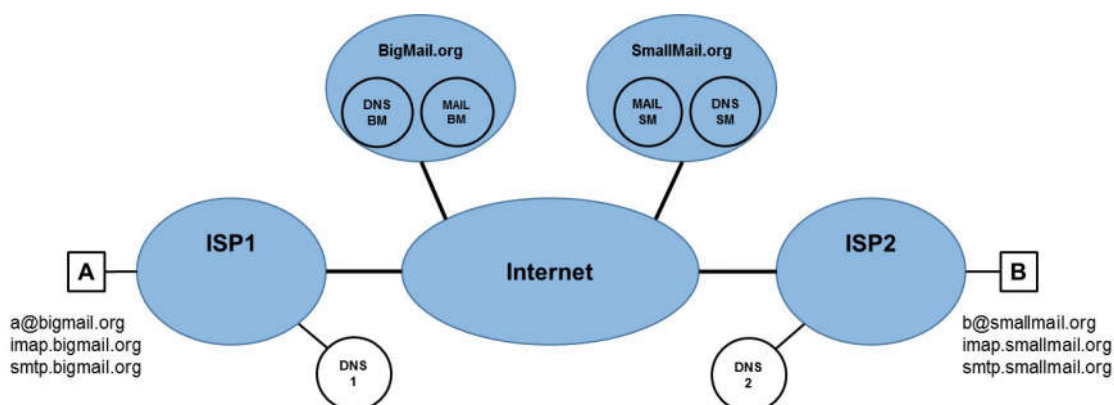
Les 45 connexions TCP dels computadors es reparteixen la capacitat disponible.

Velocitat màxima dels diferents computadors:

$C1 = C2 = C3 = 10/45 = 0.22$ Mbps

Problema (1.5 punts)

Dos usuaris A i B utilitzen el correu electrònic des de casa seva. A utilitza el servei de correu de BigMail.org i B el de SmallMail.org. La figura mostra la configuració de la xarxa i dels clients de correu.



a) L'usuari A envia un correu electrònic a l'usuari B (b@smallmail.org).

Indica la seqüència de missatges que intercanvia A amb els diferents equips per enviar el missatge des d'A fins al seu servidor BigMail.

Completa la taula següent amb els protocols corresponents.

Suposa que el tot el contingut del correu electrònic cap en un sol paquet de dades. Els serveis smtp i imap estan en el mateix servidor MAIL.

No cal detallar les connexions TCP (3WHS) ni les desconexions. Les taules de DNS són buides.

Com adreça IP utilitza el nom de cada dispositiu, terminal i servidor.

Source	Destination	Transport Protocol	Application Protocol	contents
A	DNS 1	UDP	DNS	Query: MX de bigmail.org
DNS 1	A	UDP	DNS	Response: MAIL BM
A	MAIL BM	TCP	SMTP	HELO MAIL BM
MAIL BM	A	TCP	SMTP	OK
A	MAIL BM	TCP	SMTP	FROM a@bigmail.org
MAIL BM	A	TCP	SMTP	OK
A	MAIL BM	TCP	SMTP	TO b@smallmail.org
MAIL BM	A	TCP	SMTP	OK
A	MAIL BM	TCP	SMTP	Header + Message
MAIL BM	A	TCP	SMTP	OK

b) El servidor de correu BigMail envia el missatge al servidor de correu SmallMail.

Indica les interaccions, entre quins equips es fan i quin protocol utilitzen.

DNS: MAIL BM fa una consulta al DNS BM per saber l'adreça IP de MAIL SM
SMTP: Connexió SMTP de MAIL BM a MAIL SM

c) L'usuari B llegeix el missatge de correu del seu servidor.

Indica les interaccions, entre quins equips es fan i quin protocol utilitzen.

DNS: B fa una consulta al DNS 2 per saber l'adreça IP de MAIL SM
IMAP: Connexió IMAP de B a MAIL SM

Problema (1.5 punts)

Un client web accedeix a la pàgina “www.serveiweb.org/index.htm”. Aquesta pàgina conté una imatge de capçalera incrustada, tres imatges allotjades en un servidor extern, un anunci allotjat en un altre servidor i una imatge gran allotjada en el servidor d'imatges.

Considera les dades següents:

Servidor DNS:	RTT= 10ms;	Suposa que utilitza UDP per fer les consultes al DNS
Servidor serveiweb.org:	RTT= 30ms;	conté la pàgina index.htm (cap en un segment de dades)
Servidor d'imatges:	RTT= 50ms;	i la imatge capçalera (1 segment de dades)
		conté tres imatges petites (1 segment/imatge) i una imatge gran (4 segments)
Servidor de l'anunci:	RTT= 200ms;	l'anunci (cap en 1 segment de dades)

Considera que s'utilitza **HTTP persistent sense “pipelining”**, el client web només obre una connexió TCP a cada servidor, i que l'ordre en que es descarreguen els objectes és: 1) index.htm, 2) imatge capçalera, 3) les tres imatges petites, 4) l'anunci i 5) la imatge gran. Detalla la seqüència de transaccions (1 a 5) i el temps de cada una. No cal tenir en compte les desconexions de TCP. Fes un petit diagrama de temps per a cada transacció. Calcula el temps total de descàrrega de la pàgina. Indica les suposicions que facis.

Pas 1: descarregar html de la pàgina
Consulta DNS per serveiweb.org (UDP): RTT=10;
Connexió TCP a www.serveiweb.org: RTT=30
HTTP GET index.htm: RTT=30

Pas 2: descarregar imatge de la capçalera
HTTP GET imatge capçalera: RTT=30

Pas 3: imatges petites
Consulta DNS pel servidor d'imatges: RTT=10
Connexió TCP: RTT=50
HTTP GET imatge1: RTT=50
HTTP GET imatge2: RTT=50
HTTP GET imatge3: RTT=50

Pas 4: anunci
Consulta DNS pel servidor de l'anunci: 10
Connexió TCP al servidor: 200
Descarregar anunci: 200

Pas 5: imatge gran
Considerem que la connexió al servidor d'imatge encara està establerta i que la finestra és ≥ 4
Descarrega imatge gran: RTT = 50

Temps total de descàrrega: $70 + 30 + 210 + 410 + 50 = 770$ ms

Si els passos 3 i 4 es fan en paral·lel (ja que són connexions TCP amb servidors diferents), llavors el temps del pas 3 (210ms) queda absorbit pel pas 4 (410ms). La imatge gran (pas 5) es fa al final ja que funciona sense “pipelining” i es diu que fa la descàrrega després de l'anunci. El temps total de descàrrega seria: $70 + 30 + 410 + 50 = 560$ ms