

Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		30/5/2019	Primavera 2019
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	GRUP:	DNI:

Duració: 1 hora. El test es recollirà en 20 minuts.

**Test** (3'5 punts). Preguntes de resposta múltiple. Valen la mitat si hi ha un error i 0 si hi ha més d'un error a la resposta.

1. Respecte del protocol DNS:

- ☐ Un "resource record" RR del tipus MX indica el nom del servidor de correu (SMTP) del domini.
- ☐ Un "resource record" RR del tipus CNAME té l'adreça IP corresponent al nom.
- ☐ És possible que al resoldre un nom determinat diverses vegades s'obtingui una adreça IP diferent.
- ☐ Es pot assignar a una única màquina (adreça IP) diversos noms.

2. Respecte del protocol DNS:

- ☐ Tots els clients DNS (dispositius d'usuari) han de conèixer les adreces IP dels "root servers".
- ☐ Tots els clients DNS (dispositius d'usuari) han de conèixer l'adreça IP d'un servidor DNS (local o de l'ISP).
- ☐ Un servidor DNS especifica els noms i les adreces IP dels servidors DNS (autoritat) dels seus subdominis.
- ☐ La informació que proporciona el servidor DNS a través dels registres RR, té un temps de validesa establert pel servidor.

3. Marca les frases que són correctes:

- ☐ Un servidor DNS, un servidor SMTP i un servidor HTTP han d'estar en màquines (adreces IP) diferents.
- ☐ Els protocols DNS, SMTP i HTTP poden utilitzar TCP i UDP depenent dels casos.
- ☐ Un servidor DNS que no té en la cache la informació sol·licitada envia un missatge DNS Request iteratiu a un altre servidor DNS.
- ☐ El protocol IMAP/POP es pot utilitzar entre el client de correu i el seu servidor per descarregar els missatges de correu.

4. Respecte del protocol SMTP:

- ☐ El protocol estableix una nova connexió TCP entre els dos servidors per a cada missatge que s'envia.
- ☐ En una mateixa connexió TCP un client pot enviar missatges de correu a diferents destinataris.
- ☐ El client de correu de l'usuari emissor fa servir el DNS per obtenir l'adreça del MX del receptor.
- ☐ La capçalera ("Header") i el contingut ("Body") estan separats per una línia en blanc.

5. Respecte del protocol SMTP:

- ☐ La comanda "DATA" serveix per enviar el text del missatge de correu; per indicar el final del missatge s'envia una seqüència de caràcters preestablerta com a "boundary".
- ☐ Algunes de les comandes del protocol són: HELO, FROM, SUBJECT i DATE.
- ☐ El protocol pot utilitzar UDP per a missatges curts.
- ☐ La capçalera del missatge pot incloure altres camps a més de From, To, Date, Subject.

6. Respecte de MIME:

- ☐ Un missatge MIME pot tenir moltes parts. La separació entre una part i la següent s'indica amb una línia en blanc.
- ☐ MIME és una extensió del format dels missatges que permet indicar el tipus de contingut i transmetre informació binària.
- ☐ Alguns dels "Content Type" de MIME són: text, image, audio.
- ☐ Alguns dels "Content-Transfer-Encoding" són: "quoted-printable" i "base64".

7. Sobre el protocol HTTP:

- ☐ Utilitza les comandes GET i POST per demanar continguts al servidor. La comanda POST inclou dades que s'envien al servidor per poder processar la comanda.
- ☐ Un client HTTP 1.1 (persistent) pot establir connexions TCP a servidors diferents a la vegada.
- ☐ Per descarregar una pàgina HTML completa un client HTTP 1.1 (persistent) sempre és més ràpid que un HTTP 1.0 (no persistent).
- ☐ Un "Proxy cache" pot utilitzar la comanda GET condicional amb els atributs "if-modified-since" i/o "if-none-match".

Tercer Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		30/5/2019	Primavera 2019
Nom:	Cognoms:	Grup	DNI

Duració: 1h. El test es recollirà en 20m. Responeu en el mateix enunciat.

### Problema 1 (3 punts)

Suposa que en el la cua del correu sortint d'un servidor de correu del domini x.cat hi ha 500 missatges que un mateix usuari envia a usuaris de 100 dominis diferents. Suposant que s'obre el mínim nombre de connexions SMTP i que s'han de resoldre tots els noms, respon a les següents preguntes, justifica breument la resposta

1. (0.75 punts) Quantes connexions SMTP s'hauran d'iniciar?

100 connexions SMTP, 1 per cada domini dels destinataris.

2. (0.75 punts) Quantes resolucions DNS haurà de fer el servidor de correu sortint? Quins tipus de resource records es demanaran en la resolució?

100 resolucions DNS dels servidors de correu. Es demanaran el RR tipus MX i els corresponents RR tipus A amb les adreces IP dels servidors de correu dels dominis dels destinataris.

3. (1.5 punts) Suposa que d'aquests 500 missatges, 2 s'envien al domini y.cat, als usuaris [a@y.cat](#) i [b@y.cat](#). Suposa que els dos missatges tenen l'assumpte "dijous a les 13h", i el cos del missatge està buit. Diques el diàleg SMTP que tindrà el servidor del domini x.cat per enviar els missatges a aquests usuaris. Suposa que el diàleg és el meu breu possible. Posa una línia enviada per el servidor en cada fila de la següent taula (només el que envia el servidor del domini x.cat, no les respostes del servidor remot). Inclou les línies del missatge de correu complet que s'envien com a dades. Agafa només les files que necessitis. Si necessites alguna dada que no dona l'enunciat, inventa't un valor i digues a sota què és.

HELO servidor.x.cat
MAIL FROM: a@x.cat
RCPT TO: a@y.cat
RCPT TO: b@y.cat
DATA
From: a@x.cat
To: <a href="#">a@y.cat</a> , <a href="#">b@y.cat</a>
Subject: dijous a les 13h
.
QUIT

Servidor.x.cat: és el nom del servidor de correu des d'on s'envien els missatges  
[a@x.cat](#) és l'adreça de correu de l'usuari que envia els missatges.

<b>Third exam of Computer Networks (XC), Degree in Informatics Engineering</b>			<b>30/5/2019</b>	<b>Spring 2019</b>
<b>NAME:</b>	<b>SURNAME:</b>	<b>GRUP</b>	<b>ID</b>	

Duration: 1h. The test will be collected in 20 minutes. Please answer the questions in the table.

### Problem 2 (3.5 points)

A user downloads a web page through the Internet from a HTTP server. The web page consists of several objects, including the main HTML file, 10 images and one video. The size of each object is given in the following table in terms of bytes (B) and maximum segment size (MSS):

Object	Size
HTML file (x1)	460kB (316 MSS)
Image (x10)	5.2kB (4 MSS)
Video (x1)	146kB (100 MSS)

Assume the following:

- the round-trip-time (RTT) from the web browser to the local name server (NS) is 1ms.
- the local NS has already cached any *A* register needed.
- the RTT from the web browser to the HTTP server is 100ms.
- the web browser advertises a TCP window equal to 256 MSSs and remains constant along the TCP connection(s).
- there is no congestion along the path from client to server and vice versa.
- TCP disconnection is immediately initiated by the server after the last byte of data and it does not require any extra time.
- the processing time at the web server is negligible.

Answer the following questions in the next table for the scenarios that are given: (i) *value of the TCP window* in MSS units at the time when the object (HTML file, first image, video) download starts, (ii) *time to receive* each of the objects measured from the time that the web browser sends the corresponding HTTP request, (iii) *time for the download to start* measured from the time the user requests the web page until the web browser sends the first HTTP request to the web server, and (iv) *total time* for the web browser to receive the complete web page measured from the time the user requests it. Note that to compute the times, the evolution of the TCP window needs to be taken into account.

A) (1.75 points) The web browser uses HTTP 1.0 based on non-persistent TCP connections and just one connection is active at every time.

i) Value of the TCP window (MSS)			ii) Time to receive (ms)			iii) Time for the download to start (ms)	iv) Total download time (ms)
HTML file	First image	Video	HTML file	Each image	Video		
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9 RTTs 900</b>	<b>3 RTTs 300</b>	<b>7 RTTs 700</b>	<b>DNS + 1 TCP conn 101</b>	<b>(ii) + (iii) + 11 TCP conn 5801</b>

B) (1.75 points) The web browser uses HTTP 1.1 based on persistent TCP connections without pipelining and just one TCP connection is active at every time.

i) Value of the TCP window (MSS)			ii) Time to receive (ms)			iii) Time for the download to start (ms)	iv) Total download time (ms)
HTML file	First image	Video	HTML file	Each image	Video		
<b>1</b>	<b>256</b>	<b>256</b>	<b>9 RTTs 900</b>	<b>1 RTT 100</b>	<b>1 RTT 100</b>	<b>DNS + 1 TCP conn 101</b>	<b>(ii) + (iii) 2101</b>