

Tercer Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		8/1/2017	Tardor 2017
Nom:	Cognoms:	Grup	DNI

Duració: 1h15m. El test es recollirà en 15m. 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 servidor de noms local ha de resoldre el nom `www.abc.com`. Suposa que tots els servidors de noms tenen les caches buides i el nom es resol correctament. Digueu quines afirmacions són certes:
 - ☒ Haurà d'accedir a un root-server.
 - ☒ Enviarà almenys 3 missatges DNS request.
 - ☐ Per poder fer la resolució haurà d'enviar el missatge amb el flag de *recursion desired* activat.
 - ☒ El missatge DNS de resposta portarà un *resource record* tipus A amb la adreça IP buscada.
- Digueu quines de les següents afirmacions són certes respecte DNS:
 - ☒ És possible que al resoldre un nom varies vegades s'obtinguin adreces IP diferents.
 - ☒ És possible que al resoldre noms diferents s'obtingui la mateixa adreça IP.
 - ☐ Un *resource record* de tipus CNAME té l'adreça IP d'un nom.
 - ☒ Hi ha un *well known port* reservat per el servei DNS.
- Digueu quines respostes són certes respecte SMTP:
 - ☐ Es pot fer servir indistintament UDP o TCP.
 - ☐ El servidor només envia una resposta al client quan aquest envia la comanda QUIT.
 - ☒ Amb la comanda comanda HELO es pot enviar el nom del host del client.
 - ☒ En la mateixa sessió SMTP el client pot enviar missatges a diferents destinataris.
- Digueu quines respostes són certes respecte l'aplicació de correu electrònic:
 - ☐ Una de les comandes del protocol SMTP permet especificar l'assumpte "subject" del missatge de correu.
 - ☒ Un client de correu web envia els missatges amb el protocol HTTP.
 - ☐ Un client de correu ha de fer la resolució d'un *resource record* de tipus MX per poder enviar el missatge al servidor de correu local.
 - ☐ Per descarregar-se el correu de la bústia un client de correu pot fer servir el protocol SMTP.
- 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.
 - ☒ Per enviar les imatges incrustades en una pàgina web es pot fer servir MIME.
- Digueu quines respostes són certes respecte el protocol HTTP:
 - ☐ És possible tenir una connexió no persistent amb *pipelining*.
 - ☒ És possible tenir una connexió persistent sense *pipelining*.
 - ☒ En primera línia del missatge que envia el servidor hi ha un codi de 3 dígit indicatiu el resultat de la petició enviada pel client.
 - ☒ La capçalera (header) del missatge HTTP que envia el servidor comença en la segona línia del missatge HTTP.

Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		08/01/2018	Tardor 2017
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	GRUP:	DNI:

Duració: 1 hora. El test es recollirà en 25 minuts.

Problema 1 (4 punts).

Un usuari envia el següent missatge de correu electrònic des del dispositiu client.upc.edu.
El client de correu utilitza el servidor de correu mail.upc.edu i el servidor de DNS ns.upc.edu.

From: usuari@upc.edu
 To: soci@empresa.com
 To: enginyer@startup.cat
 Cc: administrador@upc.edu
 Bcc: eljefe@ec.eu
 Subject: nova proposta

El missatge inclou una part de text (un parell de línies) i un full de càlcul com a fitxer adjunt.

a) (1 punt) Completa la seqüència de comandes i respostes SMTP entre el client de correu (MUA) i el servidor (MTA).

client.upc.edu	Comanda	Resposta	mail.upc.edu
→	HELO client.upc.edu		
		250 mail.upc.edu OK	←
→	MAIL FROM: usuari@upc.edu		
		250 OK	←
→	RCPT TO: soci@empresa.com		
		250 OK	←
→	RCPT TO: enginyer@statup.cat		
		250 OK	←
→	RCPT TO: adminstrador@upc.edu		
		250 OK	←
→	RCPT TO: eljefe@ec.eu		
		250 OK	←
→	DATA		
		354 Input message. End with <crlf>.<crlf>	←
→	Message <crlf>.<crlf>		
		250 OK	←
→	QUIT		
		221 CLOSE	←

b) (0'5 punts) Caldrà utilitzar MIME per a transmetre el missatge? Per què?

El fitxer adjunt es codifica amb MIME.

El missatge tindrà com a mínim dues parts: el text i el fitxer adjunt.

c) (0'5 punts) Quina codificació (Content-transfer-encoding) utilitzarà el client de correu per incorporar el fitxer del full de càlcul dins el missatge si es transmet només amb caràcters ASCII de 7 bits?

Base64

Si el fitxer té una mida d'1MB, quina serà la mida aproximada del missatge de correu complet?

Base64 codifica en 4 octets cada grup de 3 octets. Incrementa la mida en un 33%.

1'33MB aproximadament

El servidor mail.upc.edu processa les comandes rebudes i distribueix el missatge als diferents destinataris.

d) (1 punt) Completa la seqüència de transaccions entre el servidor (mail.upc.edu) i els altres servidors necessaris per distribuir el missatge de correu. Només cal indicar els protocols de transport i d'aplicació i el contingut de les comandes en general. Els servidors de correu dels altres dominis són: mx.domini.tld

mail.upc.edu Protocols	Description of the command / response	server
UDP DNS	DNS query MX empresa.com	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.empresa.com	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.empresa.com
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.empresa.com
TCP	Connection termination	mx.empresa.com
UDP DNS	DNS query MX startup.cat	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.startup.cat	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.startup.cat
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.startup.cat
TCP	Connection termination	mx.startup.cat
UDP DNS	DNS query MX ec.eu	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.ec.eu	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.ec.eu
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.ec.eu
TCP	Connection termination	mx.ec.eu

administrador@upc.edu és un usuari local. La bústia del receptor està al mateix servidor de correu.

e) (1 punt) Completa la seqüència de comandes i respostes DNS que enviarà el servidor ns.upc.edu per resoldre el nom del servidor de correu del domini startup.cat (suposant que la informació no està en la caché).

ns.upc.edu	Comanda	Resposta	servidor
→	DNS query ... NS authority for TLD .cat		dns root server
←		DNS response authority TLD cat is @ns.cat	dns root server
→	DNS query NS authority for startup.cat		ns.cat
←		DNS response authority startup.cat is @ns.startup.cat	ns.cat
→	DNS query MX for startup.cat		ns.startup.cat
←		DNS response MX is @mx.startup.cat	ns.startup.cat

Third Midterm. Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		08/01/2018	Fall 2017
NAME (in CAPITAL LETTERS):	FAMILY NAME (in CAPITAL LETTERS):	GROUP:	DNI/NIE:

Time: 1 hour. The quiz will be collected in 15 minutes.

Problem 1 (4 points).

A user send the following electronic mail from the device client.upc.edu.

The email client uses the mail server mail.upc.edu and the DNS server ns.upc.edu.

From: usuari@upc.edu

To: soci@empresa.com

To: enginyer@startup.cat

Cc: administrador@upc.edu

Bcc: eljefe@ec.eu

Subject: new proposal

The message includes some text (about two lines) and a spreadsheet document as an attached file.

a) (1 point) Complete the sequence of SMTP commands and responses between the email client (MUA) and the email server (MTA).

client.upc.edu	Command	Response	mail.upc.edu
→	HELO client.upc.edu		
		250 mail.upc.edu OK	←
→	MAIL FROM: usuari@upc.edu		
		250 OK	←
→	RCPT TO: soci@empresa.com		
		250 OK	←
→	RCPT TO: enginyer@statup.cat		
		250 OK	←
→	RCPT TO: adminstrador@upc.edu		
		250 OK	←
→	RCPT TO: eljefe@ec.eu		
		250 OK	←
→	DATA		
		354 Input message. End with <crf>.<crf>	←
→	Message <crf>.<crf>		
		250 OK	←
→	QUIT		
		221 CLOSE	←

b) (0.5 points) Is MIME needed for transferring the message? Why?

The attachment is included using MIME.

The message will consist of two part, at least: the text and the attached file.

c) (0.5 points) Which coding (Content-transfer-encoding) will the email client use for including the spreadsheet file if the transfer uses ASCII characters (7 bits) only?

Base64

If the size of the file is 1MB, which is the estimated size of the complete email message?

Base64 codes 4 bytes for each group of 3 bytes. This means a size increment of 33%.

The size of the message is 1'33MB approximately.

The email server mail.upc.edu processes the commands and forwards the message to the different recipients.
d) (1 point) Complete the sequence of transactions between the server (mail.upc.edu) and the other servers required for the distribution of the email.
Specify the transport and application protocols and a generic description of the commands.
The email servers of the other domains are: mx.domain.tld

mail.upc.edu Protocols	Description of the command / response	server
UDP DNS	DNS query MX empresa.com	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.empresa.com	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.empresa.com
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.empresa.com
TCP	Connection termination	mx.empresa.com
UDP DNS	DNS query MX startup.cat	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.startup.cat	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.startup.cat
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.startup.cat
TCP	Connection termination	mx.startup.cat
UDP DNS	DNS query MX ec.eu	ns.upc.edu
UDP DNS	DNS response mx.ec.eu	ns.upc.edu
TCP	Connection	mx.ec.eu
TCP SMTP	Commands to Transfer the message	mx.ec.eu
TCP	Connection termination	mx.ec.eu

administrador@upc.edu is a local user. The mail server itself manages its mailbox.

e) (1 point) Complete the sequence of DNS commands and responses the server ns.upc.edu will send and receive for finding out the IP address of the mail server of the domain startup.cat (consider that the cache is empty).

ns.upc.edu	Command	Response	server
→	DNS query ... NS authority for TLD .cat		dns root server
←		DNS response authority TLD cat is @ns.cat	dns root server
→	DNS query NS authority for startup.cat		ns.cat
←		DNS response authority startup.cat is @ns.startup.cat	ns.cat
→	DNS query MX for startup.cat		ns.startup.cat
←		DNS response MX is @mx.startup.cat	ns.startup.cat

Solución Tercer Control de Xarxes de Computadors		Q1: 8-1-2018
Nombre:	Apellidos:	

Solución Problema 3.

El cliente tercer.control.com quiere descargarse la web www.upc.edu usando HTTP. La página web contiene un documento HTML con 5 objetos:

- 1 imagen Header almacenada en el mismo servidor web,
- 2 imágenes Photo1 y Photo2 almacenadas en el servidor imatges.fundacio.upc.edu,
- 1 video Advert y 1 audio Music almacenados en el servidor multimedia.google.com

Considerar que:

- el RTT entre el cliente y el servidor www.upc.edu y el de imatges.fundacio.upc.edu es de 200 ms
- el RTT entre el cliente y el servidor multimedia.google.com es de 50 ms
- el tiempo para establecer una conexión TCP es 1 RTT
- el tiempo para cerrar una conexión TCP es 2 RTT
- el tiempo para descargar el HTML es 1 RTT
- el tiempo para descargar Header es 1 RTT
- el tiempo para descargar Photo1 y Photo2 es 5 RTT
- el tiempo para descargar Advert es 50 RTT
- el tiempo para descargar Music es 20 RTT
- estos tiempos de descarga se refieren a la descarga completa del objeto, desde que se envía el primer segmento TCP de datos del objeto a descargar, hasta que se recibe el último ACK de los datos del objeto.
- el cliente ya conoce las @IP de los servidores

Determinar:

- El tiempo necesario para descargar la página web usando HTTP/1.1 persistente (sin pipelining) suponiendo se puedan descargar objetos web desde servidores distintos en paralelo.
- El número de conexiones TCP necesarias en total.
- Si se usara HTTP/1.0 no persistente, el número de conexiones TCP necesarias en este caso (no hace falta determinar el tiempo de descarga para este caso, solo el número de conexiones).

- El cliente se conecta al servidor www.upc.edu → 1 RTT (200 ms)
El cliente envía el GET del HTML y lo recibe → 1 RTT (200 ms)
El cliente descubre que hay 5 objetos almacenados en 3 servidores distintos. Empieza a comunicarse con los 3 en paralelo. Estos 400 ms primeros son comunes para todas las comunicaciones con los servidores.

- Como un objeto está en el mismo servidor web y el HTTP es persistente, el cliente envía el GET del Header y lo recibe → 1 RTT (200 ms)
No necesita nada más de este servidor, de manera que ya puede cerrar la conexión → 2 RTT (400 ms).
Este tiempo del cierre, pero no cuenta para determinar el tiempo de descarga ya que el objeto ya está bajado en el cliente
La descarga de este servidor ha durado: 400 ms (iniciales) + 200 (Header) = 600 ms
- El cliente se conecta al servidor imatges.fundacio.upc.edu → 1 RTT (200 ms)
El cliente envía el GET de Photo1 y la recibe → 5 RTT (5x200 = 1000 ms)
El cliente envía el GET de Photo2 y la recibe → 5 RTT (5x200 = 1000 ms)
No necesita nada más de este servidor, de manera que ya puede cerrar la conexión → 2 RTT (400 ms).
Este tiempo del cierre, pero no cuenta para determinar el tiempo de descarga ya que el objeto ya está bajado en el cliente
Descarga: 400 ms (iniciales) + 200 (TCP) + 1000 (Photo1) + 1000 (Photo2) = 1600 ms
- El cliente se conecta al servidor multimedia.google.com → 1 RTT (50 ms)
El cliente envía el GET de Advert y lo recibe → 50 RTT (50 x 50 = 2500 ms)
El cliente envía el GET de Music y lo recibe → 20 RTT (20 x 50 = 1000 ms)
No necesita nada más de este servidor, de manera que ya puede cerrar la conexión → 2 RTT (100 ms).
Este tiempo del cierre, pero no cuenta para determinar el tiempo de descarga ya que el objeto ya está bajado en el cliente
Descarga: 400 ms (iniciales) + 50 (TCP) + 2500 (Advert) + 1000 (Music) = 3950 ms

La descarga ha tardado entonces 3950 ms.

- Hay 3 servidores, se necesitan 3 conexiones TCP
- Hay 5 objetos más el HTML, en total 6, por lo tanto 6 conexiones TCP en caso de HTTP no persistente.