

| Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica |         | 7/6/2016 | Primavera 2016 |
|--|---------|----------|----------------|
| NOM:   | COGNOMS | GRUP     | DNI            |

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

**Test. (3 punts)** Todas las preguntas son multirespuesta: Valen la mitad si hay un error, 0 si más.

1. Sobre el CSMA/CD:

- ☒ Se puede utilizar en Ethernet.
- ☒ Las colisiones son habituales e implican retransmitir la trama.
- ☐ Es más eficiente cuanto más máquinas comparten el cable.
- ☐ Se utiliza en redes inalámbricas.

2. Sobre el formato MAC de Ethernet:

- ☐ El número de campos para direcciones es diferente entre el modo Infraestructura y el modo Ad Hoc.
- ☒ Los últimos octetos de la trama son un CRC.
- ☐ El campo de payload (o datos de usuario) puede estar vacío.
- ☐ El campo de payload (o datos de usuario) tiene un tamaño máximo de 1.500 octetos, aunque en situaciones especiales puede ser mayor.

3. Sobre los switches:

- ☐ También hay colisiones como en los hubs, pero son más rápidas.
- ☐ Si un switch tiene 3 puertos, A, B y C, a 100 Mbps, y por A entran 50 Mbps en dirección a una máquina conectada en Full-Duplex al puerto B y entran otros 50 Mbps a otra máquina en Full-Duplex en el puerto C, el switch necesitará hacer control de flujo para poder repartir el tráfico.
- ☒ En un switch con VLAN, el tráfico que entra por la VLAN 1 tiene que pasar por un Router para salir por la VLAN 2.
- ☒ En un puerto de trunk, las tramas tienen más información en la cabecera que cuando pasan por un puerto "normal".

4. Sobre WLAN:

- ☐ Hay situaciones en que en el MAC de wifi con 2 direcciones es suficiente.
- ☒ El BSS Identifier (BSSID) indica el grupo de hosts que se comunican entre sí, identificando también el Access Point (AP), cuando lo hay.
- ☐ No se pueden conectar dos AP (Access Point) directamente por wifi.
- ☐ En la trama que le llega a una máquina desde un AP (Access Point) sólo hay 4 direcciones cuando viene de más allá de un Router.

5. Sobre los protocolos y formatos de correo electrónico:

- ☐ POP3 es un protocolo simétrico, pues ambos extremos realizan la misma función.
- ☐ Los tipos de MIME, a diferencia de los subtipos, se van modificando a medida que se desarrollan nuevas estructuras de datos.
- ☒ En el protocolo SMTP la conexión la inicia el originador del mensaje.
- ☐ El diálogo en el protocolo SMTP empieza con el intercambio de credenciales (usuario y password) entre las dos máquinas.

6. Sobre la Web:

- ☒ Dentro de una URL, los campos *Query* y *Fragment* son opcionales.
- ☒ La cabecera HTTP dispone de campos para controlar el cierre de la conexión TCP.
- ☐ En el método *Get* de HTTP el *body* es opcional.
- ☒ El HTML tiene etiquetas para distinguir elementos de una lista.

7. Sobre XML:

- ☒ Los atributos están dentro de los *tags*, mientras que los elementos están entre los *tags*.
- ☐ Un XML Schema se expresa en un lenguaje distinto al XML.
- ☐ En el XML Schema definimos cosas como la manera de presentar los caracteres en pantalla.
- ☒ Una de las cosas que podemos hacer con XSLT es traducir de un XML Schema a un documento HTML.

8. Sobre varias cosas:

- ☐ MIME no se utiliza en HTTP.
- ☐ Los puertos de trunk en un Switch son más rápidos que en un Hub.
- ☒ Cuando se usa LLC se reduce el tamaño máximo del segmento TCP que se puede transportar.
- ☐ Cuando leo mis mensajes con un navegador web (como es habitual por ejemplo en el caso de *gmail*), el protocolo entre mi máquina y el servidor del proveedor del servicio de correo es POP3.

| Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica |         | 7/6/2016 | Primavera 2016 |
|--|---------|----------|----------------|
| NAME:  | SURNAME | GROUP    | DNI            |

Duration: 1h15m. The quiz will be collected in 20 minutes. Answer in the same questions sheet.

**Quiz. (3 points)** All questions are multiple choice: Count as half if there is one error, 0 if more.

1. About CSMA/CD:

- ☒ It can be used in Ethernet.
- ☒ Collisions are usual and imply the retransmission of the frame.
- ☐ The more the number of machines that share the cable, the more the efficiency.
- ☐ It is used in WLAN.

2. About MAC format in Ethernet:

- ☐ The number of address fields is different in the case of infrastructure mode from the case of Ad Hoc mode.
- ☒ The last bytes of the frame are a CRC.
- ☐ The payload (or user data) field may be empty.
- ☐ The payload (or user data) field has a maximum size of 1.500 bytes, although in some special cases may be bigger.

3. About the switches:

- ☐ There are also collisions, as in the hubs, but they are quicker.
- ☐ A switch has 3 ports, A, B and C, running at 100 Mbps. 50 Mbps enter through A towards a machine connected in Full-Duplex mode at the B port. Another 50 Mbps enter through A towards another machine connected in Full-Duplex mode at the C port. Then, the switch will need to activate flow control in order to distribute the data.
- ☒ In a switch supporting VLAN, data entering through VLAN 1 have to go through a Router in order to go out through VLAN 2.
- ☒ In a trunk port, the frames have more information in the header than when they go through a "regular" port.

4. About WLAN:

- ☐ There are cases in which in the WLAN MAC, it is enough with two addresses.
- ☒ The BSS Identifier (BSSID) indicates the group of host that communicate between themselves, also identifying the Access Point (AP), when it exists.
- ☐ It is not possible to directly connect two AP (Access Point) with WLAN.
- ☐ In a frame arriving to a machine from an AP (Access Point), there are only 4 addresses when they come from further away than a Router.

5. About e-mail protocols and formats:

- ☐ POP3 is a symmetric protocol, since both ends perform the same function.
- ☐ MIME types, contrarily to subtypes, are modified when new data structures are developed.
- ☒ In the SMTP protocol, the originator of the mail initiates the connection.
- ☐ The dialogue in the SMTP protocol starts with the interchange of credentials (user and password) between both machines.

6. About the Web:

- ☒ Inside a URL, the *Query* and *Fragment* fields are optional.
- ☒ The HTTP header has fields to control the closing of the TCP connection.
- ☐ In the HTTP's *Get* method, the *body* is optional.
- ☒ HTML has tags to distinguish elements in a list.

7. About XML:

- ☒ Attributes are inside *tags*, while elements are between *tags*.
- ☐ A XML Schema is expressed in a language different to XML.
- ☐ The XML Schema defines things such as the way to present characters in the screen.
- ☒ One of the things that we could do with XSLT is to translate from a XML Schema to an HTML document.

8. About several things:

- ☐ MIME is not used in HTTP.
- ☐ Trunk ports in a Switch are faster than in a Hub.
- ☒ When LLC is used, the maximum TCP segment size to be transported is reduced.
- ☐ When Reading mails with a web browser (as it is usual in the case of *gmail*), the protocol between my machine and the server of the mail service provider is POP3.

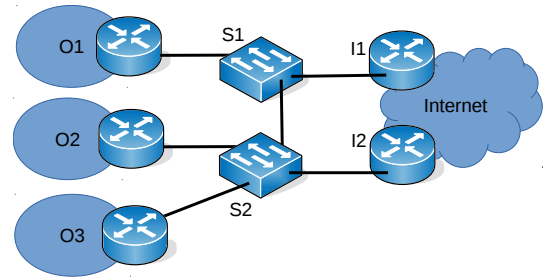
| Tercer Control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica |          | 7/6/2016 | Primavera 2016 |
|--|----------|----------|----------------|
| Nom:   | Cognoms: | Grup     | DNI            |

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

### Pregunta 1 (3 punts)

Una ciutat disposa de la següent red de interconnexió que connecta diverses organitzacions (O1, O2, O3) amb diversos proveïdors de connexió a Internet (I1, I2) a través d'un servei de interconnexió (IX) amb dos switches Ethernet (S1, S2), un a cada extrem de la ciutat, interconnectats entre si. Totes les connexions són de 1 Gbps full duplex.

Considera la situació de saturació, en què cada organització (O1, O2, O3) genera un tràfic agregat unicast des de o cap a Internet que saturi la capacitat de la infraestructura de red, i que no hi ha tràfic directe entre elles. Justifica breument cada resposta.



a) Si no utilitzem VLAN, indica quins són els dominis de col·lisió i dominis de broadcast en forma de llistes de enllaços, per ex. {O1-S1, S1-I1}

Un domini de col·lisió per enllaç (full duplex: no hi ha col·lisions), un domini de broadcast en comú: {tots els enllaços}

b) Si O1, O2, O3 es connecten totes a Internet a través de I1, indica la velocitat efectiva agregada que pot aconseguir cada organització

{1/2, 1/4, 1/4} Gbps

c) Si a partir d'ara s'empareja O1-I1, O2-I2, O3-I2, indica la velocitat efectiva agregada que pot aconseguir cada organització

{1, 1/2, 1/2} Gbps

Si a partir d'ara introduïm una VLAN per a cada proveïdor de Internet (I1, I2):

d) Indica quins són els dominis de col·lisió i dominis de broadcast (notació com en a)

Col·lisió igual, broadcast: un per VLAN

e) Indica quins enllaços han de estar necessàriament en mode "trunk"

Sólo el enllaç {S1-S2} pot ser necessari.

f) Si a més O1, O2, O3 volen intercanviar tràfic directe entre elles, indica com organitzaríes les VLAN per minimitzar el tràfic unicast i broadcast en els enllaços

A més de les VLAN per proveïdor ja definides, crearia tres VLAN addicionals, una per a cada parella: O1-O3, O1-O2, O2-O3, per tant usaria també el mode trunk en tots els enllaços de O\*

Con aquestes VLAN se minimitza el nombre de nodes que reben tràfic broadcast i els camins.

Una sola VLAN amb O1, O2, O3 és una alternativa més senzilla però amb més tràfic broadcast.

g) Indica el mecanisme usaran els switches per frenar el tràfic degut a enllaços "bottleneck"

Tramas de pausa (enllaços full duplex)

# SOLUCIÓ

| Tercer control de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica |         | 7/6/2016 | Primavera 2016 |
|--|---------|----------|----------------|
| NOM:   | COGNOMS | GRUP     | DNI            |

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

## Pregunta 2. (3 punts)

Tenim un missatge de correu i el seu contingut (camps de dades) és el següent:

```
Content-Type: multipart/related;
  boundary="_005_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_";
  type="multipart/alternative"
MIME-Version: 1.0
X-Virus-Scanned: amavisd-new at ac.upc.edu

--_005_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_
Content-Type: multipart/alternative;
  boundary="_000_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_"

--_000_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_
Content-Type: text/plain; charset="iso-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable

Estimado/a Professor,
Aprovechamos la ocasi=F3n para agradecerle su aportaci=F3n y su apoyo.
Le recordamos que cualquier sugerencia es bienvenida.
Reciba un cordial saludo,

--_000_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_
Content-Type: text/html; charset="iso-8859-1"
Content-Transfer-Encoding: quoted-printable

<html xmlns:v=3D"urn:schemas-microsoft-com:vm1" xmlns:o=3D"urn:schemas-mic=
rosoft-com:office:office" xmlns:w=3D"urn:schemas-microsoft-com:office:word=
" xmlns:m=3D"http://schemas.microsoft.com/office/2004/12/omml" xmlns=3D"ht=
tp://www.w3.org/TR/REC-html40">
<head>
<body>
... text del missatge en HTML ...
</body>
</html>

--_000_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_--

--_005_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_
Content-Type: image/jpeg; name="image001.jpg"
Content-Description: image001.jpg
Content-Disposition: inline; filename="image001.jpg"; size=844;
  creation-date="Tue, 31 May 2016 11:08:54 GMT";
  modification-date="Tue, 31 May 2016 11:08:54 GMT"
Content-ID: <image001.jpg@01D1BB35.33C822F0>
Content-Transfer-Encoding: base64

/9j/4AAQSkZJRgABAQEAyABgAAD/2wBDAAgBGgcGBQgHBwcJCQgKDBQNDASLDBkSEw8UHRofHhOa
HBwgJC4nICisIxwckDcplDAXNDQ0Hyc5PTgyPC4zNDL/2wBDAQkJCQwLDBgNDRgyIRwhMjIyMjIy
orqPiO4aktDFi3DnI464/HNYnddKUp01K5S2ediIRp1ZQg7p01yw3na2mwVFjZ17SIHU/UHite7
8X6z2d2n2U3KxQ42lYECZHpkdvpwHRRKlCbTkrTBTr1acXGEmk+wUUUVoYn//2Q==

--_005_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_
Content-Type: image/png; name="image002.png"
Content-Description: image002.png
Content-Disposition: inline; filename="image002.png"; size=845;
  creation-date="Tue, 31 May 2016 11:08:54 GMT";
  modification-date="Tue, 31 May 2016 11:08:54 GMT"
Content-ID: <image002.png@01D1BB35.33C822F0>
Content-Transfer-Encoding: base64

iVBORw0KGgoAAAANSUheUgAAABkAAAAZCAYAAADE6YVjAAAAAXNSR0ICQMBS9xQAAAA1wSF1ZAAAO
xAAADSQBl5sOGWAAAB1ORVh0U29mdHdhcmUATw1jcm9zb2Z0IE9mZm1jZX/tnXEAALNSURBVEjh
4t5wtPn5Zehodbwapx/ryZAoTTOiNwBE0oeYQIwOySMZzdBe7UR2ywnH54u7xHdhG36sF33WDNaX
VBV/XXyMMZUwMyGcjhm+vnj43Xe8Sfx3sf5vx7YZst+ZfHQAAAAASUVORK5CYII=

--_005_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN_--
```

Header

Body

a) Indica les parts del missatge MIME en el propi missatge, mostrant clarament on comença i on acaba cada part (seguint la manera com s'identifica la capçalera i el cos del missatge).

Tres parts amb boundary="\_005\_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN\_"

La primera part és mode alternatiu amb dues parts, una amb el text pla i l'altra amb el text en format html, amb el boundary="\_000\_0FB0A6D786F22F43B8DB3ACF12D0C357FD6D78emapp1013EmeraldN\_"

b) Identifica els fitxers adjunts que conté el missatge de correu i els tipus de contingut i la codificació de cada un.

Dos fitxers: image001.jpg i image002.png. Imatges en format JPG i PNG, respectivament. Base64.

L'usuari que ha rebut aquest missatge és doctor@ac.upc.edu i decideix reenviar-lo. Utilitza un client de correu (MUA) estàndard i decideix enviar-lo a: usuari1@lloc1.com i a usuari2@lloc1.com, amb còpia oculta (Bcc) a yes@bigbrother.com.

c) Completa la llista de comandes/respostes SMTP que s'intercanviaran el client (pc.ac.upc.edu) i el servidor de correu de la UPC (mail.upc.edu). Si el RTT (entre client i servidor) és de 10ms i el cos del missatge s'envia en un temps molt petit, quant temps triga en reenviar el missatge?

Indicar els RTT a la darrera columna. 1 (HELO) + 5 + 4 = 10 RTT = 100ms.

| Client -----Server | SMTP Command/Response                        | RTT |
|--------------------|--|-----|
| →                  | HELO pc.ac.upc.edu                           |     |
| ←                  | 250 mail.upc.edu OK                          | 1   |
| →                  | MAIL FROM: doctor@ac.upc.edu                 |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 2   |
| →                  | RCPT TO: usuari1@lloc1.com                   |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 3   |
| →                  | RCPT TO: usuari2@lloc1.com                   |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 4   |
| →                  | DATA   |     |
| ←                  | 354 start mail input, end with <CRLF>.<CRLF> | 5   |
| →                  | Missatge complet acabat amb <CRLF>.<CRLF>    |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 6   |
| →                  | MAIL FROM: doctor@ac.upc.edu                 |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 7   |
| →                  | RCPT TO: yes@bigbrother.com                  |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 8   |
| →                  | DATA   |     |
| ←                  | 354 start mail input, end with <CRLF>.<CRLF> | 9   |
| →                  | Missatge complet acabat amb <CRLF>.<CRLF>    |     |
| ←                  | 250 OK                                       | 10  |
| →                  | QUIT   |     |
|                    |  |     |
|                    |  |     |
|                    |  |     |
|                    |  |     |

d) Quan el servidor de correu de la UPC (mail.upc.edu) envii els missatges de correu, quantes connexions UDP i TCP farà, en quin ordre, amb quins protocols i amb quins servidors?

Indica els servidors de DNS amb ns.domini i els de correu amb mail.domini

| Transport Protocol | Application Protocol | Server              | Action               |
|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| UDP                | DNS                  | ns.upc.edu          | MX de lloc1.com      |
| TCP                | SMTP                 | mail.lloc1.com      | Missatge correu      |
| UDP                | DNS                  | ns.upc.edu          | MX de bigbrother.com |
| TCP                | SMTP                 | mail.bigbrother.com | Missatge correu      |
|                    |                      |                     |                      |
|                    |                      |                     |                      |
|                    |                      |                     |                      |