

Examen Final de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		20/6/2018	Primavera 2019
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	GRUP:	DNI:

Duració: 2h45m. El test es recollirà en 30 minuts.

Test (2'5 punts)

Preguntes multiresposta (qualsevol nombre de respostes correctes). Valen la mitat si hi ha un error i 0 si més.

1. Respecte al rang d'adreces 147.83.0.0/18:

- ☐ L'adreça de broadcast és 147.83.255.255.
- ☐ L'adreça de broadcast és 147.83.63.255.
- ☐ La netmask és 255.255.192.0.
- ☐ La darrera adreça IP unicast del rang és 147.83.63.254.

2. Sobre IP: El tamany màxim d'un paquet IP està sempre limitat per la

- ☐ MTU.
- ☐ MSS.
- ☐ El tamany d'una trama Ethernet.
- ☐ 65535 bytes.

3. Sobre UDP:

- ☐ La capçalera dels datagrames porten un checksum per detectar corrupció.
- ☐ La capçalera dels datagrames porten indicació del port origen i destí.
- ☐ Els ACK de UDP permeten fer control de flux.
- ☐ No es fa servir el "three-way handshake".

4. Sobre TCP:

- ☐ Proporciona entrega en ordre i fiable.
- ☐ Els segments es poden enviar fora d'ordre.
- ☐ La finestra optima determina la finestra de recepció.
- ☐ Per tancar la connexió es pot enviar un RST o FIN.

5. Sobre LANs:

- ☐ Els conmutadors fan servir el protocol RIP per evitar bucles.
- ☐ Els conmutadors fan servir el protocol spanning tree per evitar bucles.
- ☐ El protocol ARP fa servir broadcast Ethernet.
- ☐ El protocol ICMP fa servir broadcast Ethernet.

6. Sobre Wi-Fi:

- ☐ Fa servir RTS/CTS per tractar el problema del node ocult.
- ☐ Fa servir CSMA/CD per tractar el problema del node ocult.
- ☐ El BSS Identifier (BSSID) és un numero de 48 bits.
- ☐ Una trama WiFi pot servir fins a 5 adreces.

7. En la resolució de noms DNS:

- ☐ Un servidor pot preguntar a un altre per sincronitzar-se.
- ☐ Una consulta per un registre MX pot retornar més d'una resposta.
- ☐ El TTL indica la data de modificació d'un registre.
- ☐ Els registres dels servidors arrel tenen un TTL baix per fer balanceig de càrrega.

8. Sobre Unicode:

- ☐ Permet representar més de 100.000 caràcters.
- ☐ Fan falta sempre 4 bytes per a representar qualsevol caràcter.
- ☐ Hi ha representacions (transformacions UTF) de longitud fixa.
- ☐ Hi ha representacions (transformacions UTF) de longitud variable.

Examen final de Redes de Computadores (XC), Grado en Ingeniería		20/6/2019	Primavera 2019
NOMBRE:	APELLIDOS:	GRUPO	ID

Problema 1 (2.5 puntos)

La figura especifica el número de estaciones en cada subred y el nombre de las interfaces de los routers. Las estaciones tienen una única interfaz llamada “e0”.

El acceso a Internet lo proporciona un único proveedor (ISP); routers R1 y R2 están conectados a R1_ISP y R2_ISP, respectivamente a través de la interfaz ppp0. La compañía ha recibido dos direcciones IP públicas: 207.36.19.33 para R1 y 207.36.54.87 para R2, siendo las direcciones IP de la interfaz de R1_ISP 207.36.19.1 y de R2_ISP 207.36.54.1. El direccionamiento IP interno ha sido diseñado en base al bloque de direcciones IP privadas 192.168.32.0/25.

- A) (0.75 puntos) completa la siguiente tabla con el plan de direccionamiento IP interno, asignando subredes ordenadas por el número de IPs que deben ser configuradas. Nótese que la máscara debe configurarse lo más ajustada posible para permitir direccionar el número de dispositivos especificados en la figura.

- B) (0.75 puntos) completa la tabla de enrutamiento del router R2. Cuando sea posible, agrega rutas a la máscara más pequeña, para reducir la tabla de enrutamiento, pero siempre manteniendo que se pueda llegar a todas las subredes. Nombra la subred resultante concatenando el nombre de las redes agregadas. Añade las rutas en orden desde las más restrictivas en adelante y utiliza rutas por defecto cuando sea posible.

Subred	Prefijo/máscara	Gateway	Interfaz
ISP-R2	207.36.54.1/32	-	ppp0
Tunnel	192.168.32.0/30	-	tun0

- C) (0.5 puntos) Imagina que se arranca una de las estaciones de la red *Management* (la denominaremos “Station”). Asume que todas las tablas de ARP están vacías y que la estación envía una petición al DNS. Especifica en la siguiente tabla todos los dispositivos que verán si tabla ARP modificada y los valores que tendrán una vez que la estación recibe el mensaje respuesta. Utiliza la notación <nombre de dispositivo>.<nombre de interfaz>, con <nombre de interfaz> en mayúsculas para direcciones IP (por ejemplo, “R1.E1”)y en minúsculas para direcciones MAC (por ejemplo, “R1.e1”).

Nombre de dispositivo	Dirección IP	Dirección MAC

- D) (0.5 puntos) Para probar la conectividad entre las dos localizaciones, un operador en la consola del router R3 ejecuta un comando ping a la interfaz R1.e1. Escribe las direcciones IP y el valor del campo protocolo en la cabecera externa de los datagramas IP vistos una vez que salen de las siguientes interfaces:

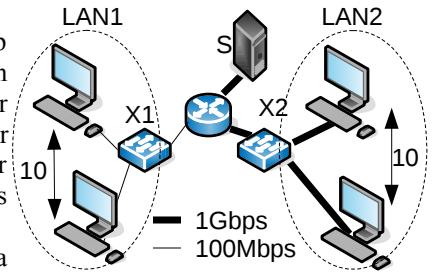
Interfaz de salida	Cabecera IP		
	Dirección fuente	Dirección destino	Protocolo
R3.e0			
R2.tun0			
R2.ppp0			

Examen final de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		20/6/2019	Primavera 2019
Nom:	Cognoms:	Grup	DNI

Duració: 2h45m. El test es recollirà en 30m. Responen en el mateix enunciat.

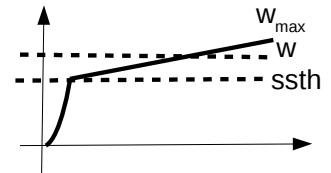
Problema 2. (2.5 punts)

En la xarxa de la figura hi ha 20 PCs que envien dades a la màxima velocitat eficaç cap el servidor S fent servir TCP. Tots els enllaços són full duplex. Els del switch X1 són fastethernet (100 Mbps) i els del switch X2 i el servidor són GigabitEthernet. El router té una cua que pot emmagatzemar fins 2MB (2×10^6 bytes). Suposa que es fa servir window scale, de forma que s'omple la cua del router i es produeixen pèrdues. Per respondre les preguntes suposa que la mitjana del RTT és el mateix per a totes les connexions (notar que això és una aproximació).



2.1 (0,25 punts) Calcula que val aproximadament la velocitat eficaç d'un PC de la LAN1 i de la LAN2

2.2 (0,25 punts) Suposa que la finestra de totes les connexions segueix una forma periòdica com mostra la figura. La figura indica la finestra màxima W_{max} , la finestra mitjana W i el slow start threshold $ssth$. Digueu quina relació hi ha entre W_{max} i $ssth$.



2.3 (0,25 punts) Amb l'ajuda de l'esbòç anterior, calcula la relació que hi ha entre la finestra màxima (W_{max}) i la finestra mitjana (W) d'una connexió. Per simplificar, no tinguis en compte el temps en SS per fer el càlcul.

2.4 (0,25 punts) Raona perquè la finestra mitjana de les connexions dels PCs de la LAN1 (W_1) no pot ser igual a la dels PCs de la LAN2 (W_2). Digueu també perquè les finestres màximes (W_{max1} i W_{max2}) tampoc poden tenir el mateix valor per a les connexions dels PCs de la LAN1 i LAN2.

2.5 (0,25 punts) Calcula la relació que hi ha entre la finestra màxima d'una connexió de la LAN1 i d'una connexió de la LAN2 (W_{max2}/W_{max1}).

2.6 (0,25 punts) Per a tenir una estimació senzilla de la mida de les finestres farem l'aproximació (poc precisa) de que cada vegada que s'omple la cua del router totes les connexions assoleixen la seva finestra màxima. Calcula la finestra màxima d'una connexió de la LAN1 i d'una connexió de la LAN2.

2.7 (0,25 punts) Amb l'aproximació anterior estima la mitjana del RTT d'una connexió.

2.8 (0,25 punts) Estima el RTT màxim d'una connexió.

2.9 (0,25 punts) Justifica perquè l'aproximació en 2.6 és poc precisa.

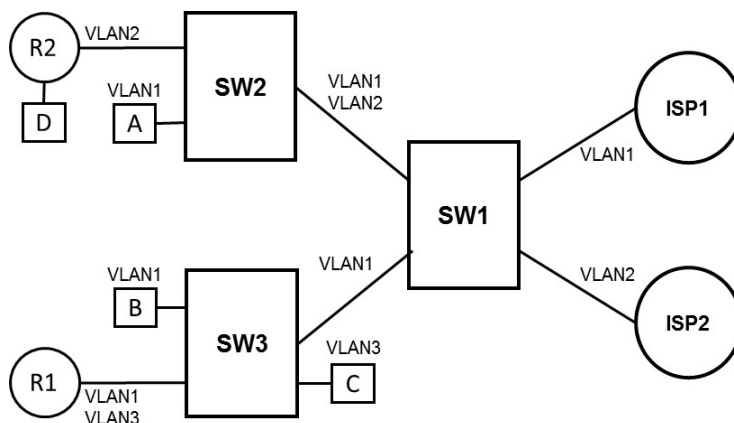
2.10 (0,25 punts) Digueu si les finestres màximes seran en realitat majors o menors que les estimades en l'apartat 2.6. Justifica la resposta.

Examen final de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		20/06/2019	Primavera 2019
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	GRUP:	DNI:

Duració: 2h 45 minuts. El test es recollirà en 30 minuts.

Problema 3 (1 punt).

La figura mostra una configuració de xarxa amb les VLAN que estan definides. La VLAN1 permet connectar-se a Internet a través de l'ISP1 i la VLAN2 a través de l'ISP2. Segons aquesta configuració, D accedeix a Internet a través de R2 i va sempre a través de l'ISP2. Els altres equips (A, B i C) utilitzen l'ISP1. Els enllaços entre els commutadors estan configurats amb la VLAN que mostra la figura. Tots els enllaços són a 1 Gbps.



Per a cada un dels escenaris següents, indica la seqüència d'equips per on passa cada flux, on es produeix el coll d'ampolla, com actua el control del flux i quina és la velocitat que poden assolir els equips.

a) Els equips A, B i D envien tràfic cap a Internet. C no genera tràfic. Quina velocitat poden assolir A, B i D?

b) Els equips A, B i D envien tràfic cap a Internet. C no genera tràfic. Si A genera 250Mbps, quina velocitat màxima poden assolir B i D?

c) Igual que el cas anterior però ara C genera tot el tràfic que pot cap a ISP1.

Suposa que C ha de transmetre un flux sostingut de 300Mbps cap a D.

d) Per on passarà el flux? Cal fer algun canvi a la configuració?

e) Seguint amb el cas anterior, quina és la màxima velocitat de transmissió que pot assolir A transmetent cap a B?

Examen Final de Xarxes de Computadors (XC), Grau en Enginyeria Informàtica		20/6/2018	Primavera 2019
NOM (en MAJÚSCULES):	COGNOMS (en MAJÚSCULES):	GRUP:	DNI:

Duració: 2h45m. El test es recollirà en 30 minuts.

Problema 4 (1'5 punts) En relació al missatge següent:

```
Return-Path: <fr@a.org>
Received: from mx1.upc.es (localhost [127.0.0.1])
    by mbox-1.upc.es with SMTP;
    Mon, 17 Jun 2019 10:10:12 +0200
Received: from mail.a.org
    by mx1.upc.es with SMTP id x5JHI04
    for <xc@upc.edu>; Mon, 17 Jun 2019 10:10:11 +0200
Received: from fr.local
    (Authenticated sender: fr)
    by mail.a.org with SMTP id 095D9B
    for <xc@upc.edu>; Mon, 17 Jun 2019 10:10:10 +0200 (CEST)
To: xc@upc.edu
From: fr sender <fr@a.org>
Subject: Logo
Message-ID: <c315223f-7565@a.org>
Date: Mon, 17 Jun 2019 10:10:10 +0200
MIME-Version: 1.0
Content-Type: multipart/alternative; boundary="C5C74"

This is a multi-part message in MIME format.
--C5C74
Content-Type: text/plain; charset=utf-8
Content-Transfer-Encoding: 7bit

El logo *UPC*

--C5C74
Content-Type: multipart/related; boundary="98BA2"

--98BA2
Content-Type: text/html; charset=utf-8
Content-Transfer-Encoding: 7bit

<html>
  <head>
    <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8">
  </head>
  <body>
    <p>El logo <b>UPC</b></p>
    <p></p>
  </body>
</html>

--98BA2
Content-Type: image/png; name="logo_upc.png"
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-ID: <pl.4F61@a.org>
Content-Disposition: inline; filename="logo_upc.png"

iVBORw0KGgoAAAANSUheUgAAAJEAAACKCAYAAACQyah7AAAAAXNSR0IArs4c6QAAAgtpVFh0
NzbjRolAREi5In+uYRZcJDLPehzv/4+E/wKicXTRs39VDQAAAABJRU5ErkJggg==
--98BA2--
--C5C74--
```

a) (0'25 punts) Quins registres (resource records) DNS ha necessitat el servidor de correu originador (a.org) per enviar-lo (cap a upc.edu)? Indicar perquè.

b) (0'25 punts) Quines son les parts i tipus de contingut de cada part?

c) (0'25 punts) El text «This is a multi-part message in MIME format.» el veurà o no l'usuari i perquè?

d) (0'25 punts) En referència al fitxer adjunt, què vol dir "Content-Transfer-Encoding: base64" i què fa la codificació base64?

e) (0'25 punts) Com es pot detectar que el missatge ha acabat?

f) (0'25 punts) Com es diu la màquina de fa de bustia del receptor i quines línies ho indiquen.