

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Qüestió 1. (4 punts)

Marqueu la resposta correcta en cada cas (Una resposta). Els errors compten en negatiu.

1. En una xarxa Ethernet amb MAC CSMA/CD 1-persistent si un terminal vol transmetre una trama i detecta que la xarxa està ocupada:
 - ☐ Transmet i espera un backoff a veure si hi ha col·lisió
 - ☐ Espera un temps igual a $2T$ (T és el temps de propagació màxim)
 - ☒ No transmet fins que el canal queda lliure
 - ☐ Espera un temps aleatori backoff quan el canal queda lliure i transmet
2. Si es vol connectar dos terminals Ethernet a 35 Km de distància a 10Gbps quina fibra òptica seleccionariau:
 - ☐ 1000BASE-LX
 - ☐ 10GBASE-S
 - ☐ 1000GBASE-SR10
 - ☒ 10GBASE-E
3. Una xarxa amb control d'accés Leaky Bucket que permeti un CIR de 100 Mbps amb un temps de mesura de 0,75 segons necessita un Bc de:
 - ☒ 75 Mbits
 - ☐ 150 Mbits
 - ☐ 37,5 Mbits
 - ☐ 100 Mbps

$CIR = \frac{Bc}{Tc}$
4. En un leaky bucket si el CIR coincideix amb la velocitat física de la línia:
 - ☐ $Be = Bc$
 - ☐ $Be > Bc$
 - ☐ $Be < Bc$
 - ☒ $Be = 0$
5. En un ADSL el nombre de trames en una supertrama és de
 - ☐ 69
 - ☐ Depèn de la velocitat de transmissió aconseguida
 - ☒ 68
 - ☐ 68/69 *→ mida del buffer*
6. A l'accés del tipus Reservation Access al canal de dades de xarxes HFC
 - ☐ No hi pot haver col·lisions
 - ☐ L'usuari pot treballar de forma permanent independent dels altres
 - ☒ Un cop l'usuari rep l'autorització pot enviar un throughput indeterminat
 - ☒ Utilitza piggybacking per evitar col·lisions
7. La funció principal del protocol GTP en la xarxa de mòbils és:
 - ☒ Permetre el tunneling de paquets que passen pel Core Network
 - ☐ Donar adreces IP privades
 - ☐ Permetre un Q-in-Q
 - ☐ Transferir dades sense errors a l'espectre radioelèctric
8. En una xarxa cel·lular GPRS la màxima velocitat de transmissió per canal (slot time) és de
 - ☒ 8 Kbps
 - ☐ 10 Kbps
 - ☐ 384 Kbps
 - ☐ 2 Mbps.
9. En xarxes GPON el nombre d'octets del payload de baixada
 - ☐ És fixe
 - ☐ Depèn del nombre d'autoritzacions que es facin per al canal de pujada
 - ☒ Depèn de la distància
 - ☒ Depèn del T-CONT utilitzat
10. Les trames GEM es sincronitzen
 - ☒ A partir del HEC
 - ☐ Amb el camp Psync
 - ☐ Utilitzant el camp PLI
 - ☐ No cal sincronitzar-les

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Qüestió 1. (4 punts)

Marqueu la resposta correcta en cada cas (Una resposta).

1. En el Leaky bucket quin valor ha de tenir el Be si es vol que totes les unitats de dades entrin marcades a la xarxa
 - ☐ Be = Bc = 0
 - ☐ Bc = Be
 - ☐ Bc > Be > 0
 - ☒ Be = màxim # bits en T a Vt
2. Quin camp del format de l'etiqueta MPLS permet gestionar el label stacking?:
 - ☐ Label value
 - ☐ Traffic class
 - ☒ S
 - ☐ Time to live
3. En ATM si el paquet IP a transmetre és de 1192 octets el PAD valdrà (en octets):
 - ☐ 0
 - ☒ 8
 - ☐ 19
 - ☐ 56

$\rightarrow + 8 \text{ AALS}$
 $1192/48 = \times$
 $\times \cdot 48 = Y$
 $Y - 1192 = \text{PAD}$
4. Si connectem dos routers amb Ethernet 1000GBASE-ER4 es necessiten
 - ☐ Deu parells de cable
 - ☒ Quatre longituds d'onda
 - ☐ Deu longituds d'onda
 - ☐ Un cable backplane
5. La capacitat en bits d'una trama ADSL en una línia a 4 Mbps és de
 - ☐ 500
 - ☐ 750
 - ☐ 50
 - ☒ 1000

$4 \cdot 10^6 \cdot 250 \mu s$
6. En quin dels mètodes d'accés MAC a la xarxa HFC no es poden produir col·lisions?
 - ☒ Immediate access
 - ☐ Reservation access
 - ☐ Fixed dedication access
 - ☐ Ortogonal access
7. En xarxes GPON una OLT autoritza les transmissions de pujada fent servir l'adreça:
 - ☐ ONU-id
 - ☒ Allocation-id
 - ☐ Port-id
 - ☐ MAC-id
8. En la sincronització de baixada de la trama física GPON el fet de que $M_1 = 2$ implica que
 - ☐ No hi ha estat de sincronisme
 - ☐ L'estat de presincronisme i el de sincronisme és el mateix
 - ☒ Per sincronitzar és necessari trobar dos camps de Psync
 - ☐ La sincronització és doble
9. En xarxes de mòbils el fet de que les cèl·lules siguin hexagonals i no rectangulars és per que en igualtat de condicions:
 - ☐ La superfície coberta es major
 - ☐ La superfície coberta és menor
 - ☐ El nombre de freqüències aprofitables és major
 - ☒ La distància entre centres és homogènia
10. Dos routers d'usuari estan connectats a GPON en dues ONU's diferents de la mateixa OLT. Les adreces Alloc-id i port-id de cada router són: [Router A: (Alloc-id, port-id) Router B: (Alloc-id, port-id)] per exemple Router A (1,2) i Router B (2,2)
 - Router A Router B
 - ☐ (1,2) (1,2)
 - ☒ (1,1) (2,2)
 - ☐ (1,2) (2,2)
 - ☐ (1,1) (1,2)

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Test (3 punts) . El Test es recollirà en 20 mn.

Marqueu la resposta correcta en cada cas (Una resposta). Els errors compten en negatiu en aquesta qüestió.

1. En una trama Frame Relay amb el protocol LAPF Core
 - ☐ El camp de control indica el tipus de trama (I, U, S)
 - ☒ El valor del DLCI té un significat local i pot canviar al passar pels nodes de commutació
 - ☐ El bit DE = 1 indica congestió en el circuit virtual
 - ☐ Existeix un control d'errors i control de flux
2. El mínim retard que pot introduir un commutador ATM amb SDH a 622,08 Mbps és de :
 - ☐ 0,68 µseg
 - ☐ 0,61 µseg
 - ☐ 0,26 µseg
 - ☐ 0 µseg
3. En ATM i amb una probabilitat d'error de bit de 10^{-8} i fixant en 4 el nombre seguit de HEC correctes el temps aproximat d'obtenció del sincronisme a 155,52 Mbps és de :
 - ☐ 75 msec
 - ☐ 1 any
 - ☒ 20 msec
 - ☐ 1 minut

$\frac{53 \cdot 8}{155,52 \cdot 10^6}$
4. En un leaky bucket si el CIR és 0:
 - ☐ $Be > Bc$
 - ☐ $Be < Bc$
 - ☒ $Bc =$ màxim nombre possible de bits en Tc
 - ☐ $Be = 0$
5. En un ADSL el valor 68/69 a la multitrama és: *multitrama*
 - ☒ El percentatge de bits útils disponibles per trama exclouent el sincronisme
 - ☐ El nom de la codificació emprada
 - ☐ La relació entre trames de dades i total
 - ☐ L'indicador de 68 trames de dades més una de sincronisme
6. En MPLS el label stacking permet
 - ☐ Aconseguir LSP (túnel) amb múltiples destinacions i únic origen
 - ☐ Ajustar prioritats
 - ☐ Executar el protocol de reserva de recursos RSVP
 - ☒ La creació de LSP (túnel) on es comparteixi determinades rutes amb altres LSP amb la mateixa etiqueta
7. En xarxes HFC el mètode MAC Fixed dedication access
 - ☒ Permet que un terminal agafi l'accés de forma permanent
 - ☐ Permet treballar sense col·lisions
 - ☐ És el més just entre els usuaris
 - ☐ Utilitza el piggybacking de forma oculta *→ reservat per a usuaris*
8. En una xarxa cel·lular UMTS la màxima velocitat de transmissió d'un terminal smartphone
 - ☐ Depèn del nombre de freqüències disponibles en el node
 - ☐ És de 2 Mbps independentment del nombre d'usuaris del node
 - ☒ És més alta que en GPRS 2,5G ja que hi ha una millora substancial de la relació senyal soroll
 - ☐ És de 140 Mbps ja que fa servir OFDM i això millora l'ampla de banda disponible
9. En xarxes GPON les trames GEM
 - ☒ Cal sincronitzar-les ja que poden anar separades temporalment en el payload físic
 - ☐ Identifiquen el port-id per saber a/de quin T-Cont van adreçades
 - ☒ Són de llargària fixa (125 µseg) *GEM dentro de GTC*
 - ☐ De pujada porten la Onu-id. De baixada el port-id.

T-Cont se identifiquen amb alloc-id
10. En una xarxa Carrier Ethernet QinQ
 - ☐ Es suprimeix el preàmbul de la trama Ethernet
 - ☐ Va sempre associada una configuració Mac-in-Mac
 - ☐ Només es poden fer servir Hubs
 - ☒ Es fan servir dues etiquetes Q per identificar dos VLAN-id (p.e. Operador-usuari)

QinQ se usa en GPON para diferenciar operadores

TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS
Facultat d'Informàtica de Barcelona
Segon control, 20 de desembre de 2016

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Temps resolució qüestions: 50 minuts.

Qüestió 1. (2 punts)

Marqueu amb un cercle si és cert o fals indicant l'explicació.

- a) En una connexió Frame Relay la suma dels CIR dels diferents circuits virtuals pot ser més gran que la velocitat física de la línia. **C / (F)**

Explicació:

No es pot aconseguir més ràpid que velocitat física.

- b) Una xarxa GPON dos T-Cont del mateix tipus (p.e Dades Best Effort) poden tenir el mateix Alloc-Id si són de diferents Onu-id. **C / (F)**

Explicació:

No se poden repetir en una mateixa OLT.

- c) En la xarxa GPRS el model OSI indica el protocol LLC que permet la transmissió fiable entre nodes de commutació de paquets. **C / (F)**

Explicació:

No es entre nodes de comunicació de paquets, sinó entre MS i SGSN.

- d) En xarxes HFC, donar el servei telefònic per un parell de core addicional és incoherent. **C / (F)**

Explicació:

No ho és, ja que el canal de veu de HFC QoS baixa.
Atenuació alta

Qüestió 4. (2 punts)

a) Expliqueu el concepte de T-CONT en xarxes GPON.

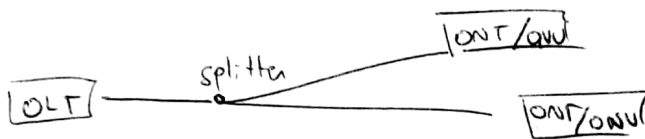
És un objecte ONU representant un grup de connexions lògiques que apareixen com una sola entitat [amb el objectiu de obtenir Upstream BW] a la PON.
 Per a una ONU el no de T-CONTS és fix y les assigna en su inicialització.

b) Indiqueu els tipus de T-CONT que pot haver-hi amb una explicació.

5 tipus de T-CONT:

- 1 → BW fixe, utilitzat per serveis sensibles a delay.
- 2,3 → BW garantit, utilitzat per video i dada d'alta prioritat.
- 4 → utilitzat per serveis que no requereixen gran BW.
- 5 → mix: engloba tots els BW i serveis.

c) Dibuixeu els elements de xarxa que intervenen en una xarxa GPON de fibra òptica entre el terminal i el router d'accés a la xarxa IP del OLT.



d) Dibuixeu les torres de protocols del cas anterior indicant amb fletxes horitzontals els protocols.

Qüestió 5. (1 punt addicional)
 a) Expliqueu el...

Qüestió 2. (2 punts)

Marqueu amb un cercle si és cert o fals indicant l'explicació.

- a) En una connexió ADSL se sol posar per defecte la configuració interleaved data buffer a la multitrama física. ☒ V / ☐ F

Explicació:

- b) Una xarxa GPON (2,4 Gbps/1,2 Gbps) pot enviar en una trama física de baixada el camp UP BW Map amb el contingut: T-CONT1 Start: 8314 End: 16514. ☒ V / ☐ F

Explicació:

Start < End

- c) Una trama GTP és empaquetada amb un paquet IP en el core network d'una xarxa de mòbils amb l'adreça 150.20.12.2. ☒ V / ☐ F

Explicació:

S'utilitzen IPs privades i s'agrega el públic.

- d) QinQ permet crear circuits virtuals en xarxes Carrier Ethernet. ☒ V / ☐ F

Permet veure un tunnel 802.3q.

Qüestió 3. (2 punts)
Calculeu la velocitat real de baixada d'un paquet IP de 1000 octets en un xarxa de 100 Mbps, tenint en compte els següents passos:
a) Dibuixeu la torre TCP

c) Indiqueu una possible taula d'enrutament de LSR1, LSR3, LSR5, LSR6 i LSR7 amb el format

	Interface-In Label-in		Interface-out Label-out	
LSR1	—	—	0	27
LSR3	1	27	0	26
LSR5	1	26	0	25
LSR6	1	25	0	24
LSR7	1	24	—	—

d) Si per LSR4 entres una nova connexió LSP cap a B passant per LSR3 com quedarien les taules

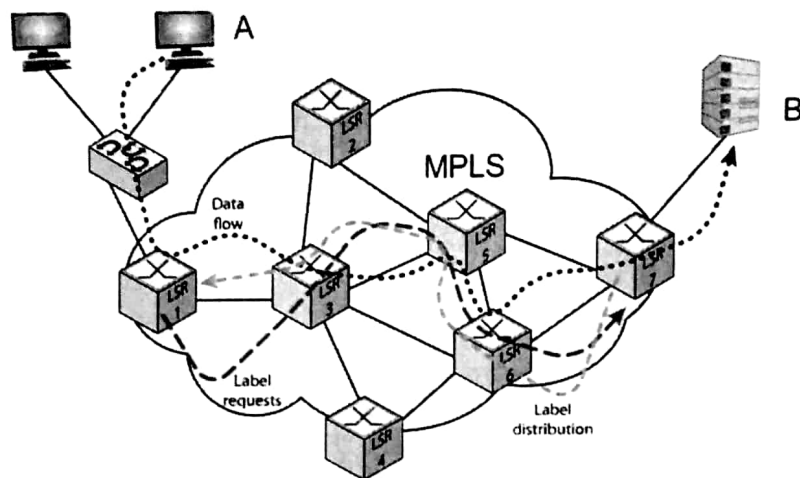
LSR4	—	—	1	39
LSR3	2	24	0	36
LSR5	1	26	0	25

e) Si féssim servir MPLS-TE i la nova connexió indicada en l'apartat anterior exigeix 50 Mbps amb setup priority de 2, i el bandwidth disponible entre LSR5 i LSR6 és de 30 Mbps, què passaria?

Romperia la hold priority però no predrà el 50 perquè la predrà el 30.

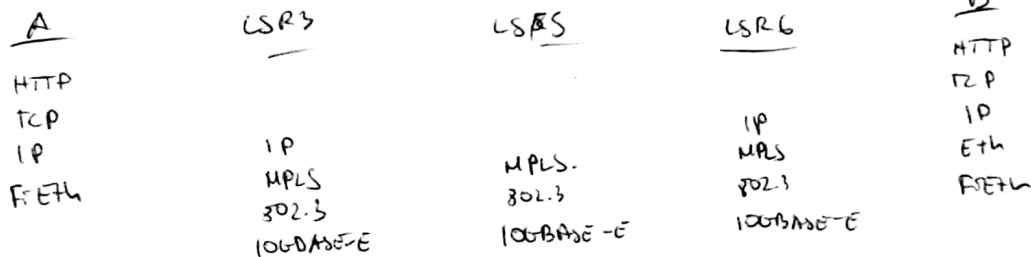
Qüestió 3. (3 punts)

En una xarxa MPLS com la indicada a la figura el terminal A es connecta amb el servidor B per accedir a una pàgina web seguint la ruta indicada i amb holding priority de 4



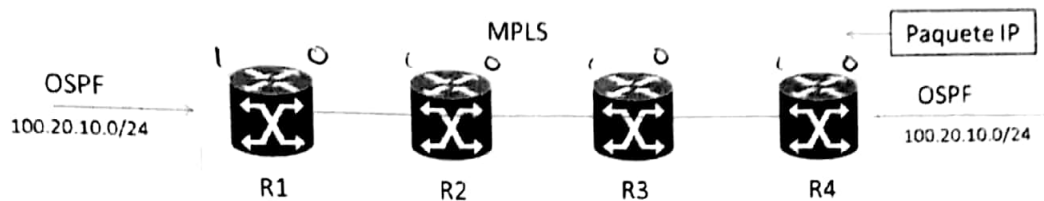
Els LSR són routers que tenen Ethernet 802.3 a nivell 2 i els links treballen amb 10GBASE-E Ethernet. El switch Ethernet d'on penja el terminal A també està connectat amb Ethernet a la xarxa MPLS.

- a) Dibuixeu les torres de protocols entre A i B (considereu pel dibuix LSR3, LSR5 i LSR6 com un sol LSR)



- b) Dibuixeu el format de la trama de nivell 2 que circularà entre LSR3 i LSR5 indicant les capçaleres que calen.

802.3 | MPLS | IP | TCP | Payload



Un paquet IP arriba per la dreta del dibuix adreçat a 100.20.10.0/24. Aquesta adreça ha estat distribuïda per un protocol d'encaminament (OSPF) que indica que el paquet entra per R4 i surt del domini MPLS per R1. A la xarxa hi pot haver més routers però no estan dibuixats. Només s'indica el camí triat. El LSP va de R4 a R1.

- a) Indiqueu quin tipus diferent de router són els de la figura segons la terminologia MPLS i quina funció fan en relació a les etiquetes (0,5 punts)

R1 y R4 → Label edge Router (LER). R1 pop, R4 push.
R2 y R3 → Label switching router (LSR). Routing gràcies a les etiquetes.

- b) Expliqueu si caldria fer un label stacking (túnel). Si convé dibuixeu el que us manqui. (0,5 punts)

No caldria ja que no podem optimitzar cap cosa de millora del QoS. ja que no tenim més camins possibles que els que hi ha.
Dependient de la congestió que estigui.
Si no ha routers entre R2 i R3.

- c) Indiqueu les taules d'enrutament d'etiquetes dels quatre routers relacionades amb el LSP demanat (inventeu el valor de les etiquetes i les interfaces) (1 punt)

	IN		OUT	
	Interface	Label	Interface	Label
R1:	0	23	—	—
R2:	0	26	1	26
R3:	0	25	1	25
R4:	—	—	—	—

- d) Si cau l'enllaç que hi ha entre R2 i R3 que passaria amb el LSP? Expliqueu-ho (0,5 punts).

Seta time out.
OSPF se encarja de solucionar el enllaç caïdo, se vuelve a crear el circuit.