

Primera part: Teoria

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

**Qüestió 1. (2 punts)**

Uniresposta. Marqueu la resposta correcta en cada cas.

1. La setup priority de MPLS

- ☐ Garanteix el manteniment o no d'un LSP
- ☐ Limita el nombre de salts de nodes en un LSP
- ☐ No pot ser mai més gran que la holding priority
- ☒ Indica la prioritat a l'hora d'establir un túnel respecte als existents

Explicació:

Setup és la prioritat al fer un LSP  
 Si hi ha túnel, establert, tenen una holding priority  
 En cas de necessitat si no hi ha rutes disponibles totes dues prioritats s'establen.

2. El protocol QinQ en Carrier Ethernet respecte al Q

- ☒ Duplica l'etiqueta Q
- ☐ Redueix la llargària de les taules d'enrutament
- ☐ Augmenta el throughput de la connexió
- ☐ Permet enviar dos paquets IP a la mateixa trama.

Explicació:

QinQ posa dues capçaleres repetides. Permet ampliar el nombre de RPP i facilita el seu tractament individualitzat

3. En ADSL una estació pot transmetre dades

- ☐ Quan rep el Poll
- ☐ Després de resoldre la possible col·lisió
- ☐ Al rebre autorització d'ocupar un slot
- ☒ En qualsevol moment ja que no depèn de res relacionat amb l'ADSL

Explicació:

A DSL hi ha una línia per nucli. L'accés no és compartit

2. En una xarxa cel·lular si el nombre de freqüències per cel·lula reservades per GPRS és de 4, la velocitat màxima de transmissió d'un terminal smartphone és de:

- ☐ 640 Kbps
- ☒ 320 Kbps
- ☐ 384 Kbps
- ☐ 2 Mbps

Explicació:

$4 \text{ freq} \times 8 \text{ time slots/frame} \times 10 \text{ Kbps/time slot} = 320 \text{ Kbps}$

**Qüestió 2. (1 punt).**

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

a) En un router MPLS la taula d'enrutament de un LSP és (Input Port/label, Output Port/Label) 1/3,4/24. El router següent del mateix LSP té 12/24,3/1 ja que s'ha produït un swap

☒ C / ☐ F

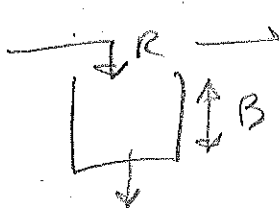
Explicació:

És coherent el ~~A~~ de CV

b) En un sistema de control de la congestió Token Bucket sent R el ritme de generació de Tokens, T el temps de referència i B la llargària del Bucket les dades enviades en T no poden superar a  $B + R \times T$

☒ C / ☐ F

Explicació:



$$R \times T = \text{tokens}$$

$$B = \text{tokens magatzemat}$$

$$R \times T + B = \text{Total en T}$$

### Qüestió 3. (1 punt)

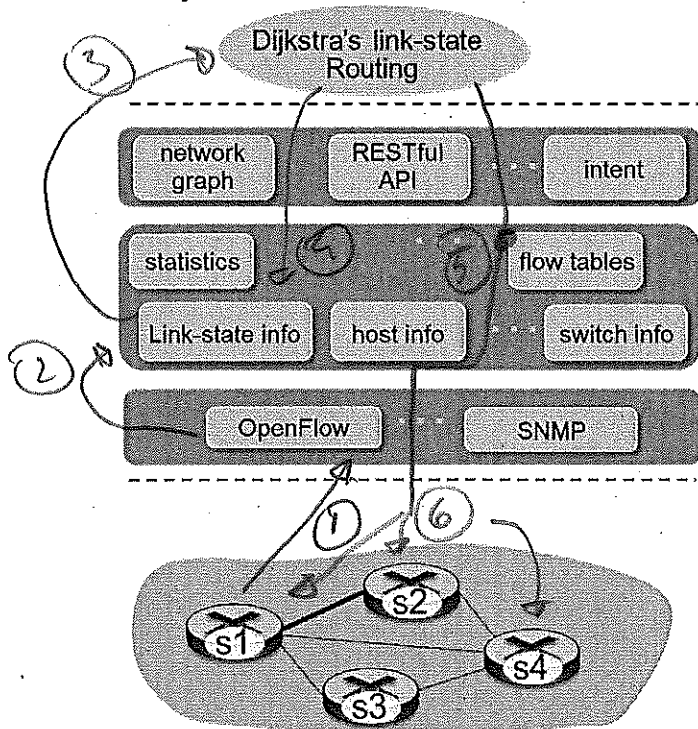
Expliqueu el concepte T-CONT a GPON

T-cont agrupació de qualitat de servei. Hi ha cinc diferents  $\leftarrow$   $\begin{matrix} \text{VBR} \\ \text{rt/VBR} \\ \text{rt/VBR} \\ \text{rt/VBR} \\ \text{VBR} \end{matrix}$

Requereixen una cua per servei. Tenen una identificació Alloc-id utilitzada per la autorització de pujada per part de l'OLT en el UP-BW de la línia física de sortida.

### Qüestió 4. (1 punt)

Identifiqueu els passos que se seguirien en una xarxa SDN con la indicada en el cas de que caigués l'enllaç entre S1 i S2 i es restaurés el servei de forma alternativa.



- ① per OPENFLOW es notifica al controlador la caiguda del link entre S1-S2
- ② El controlador actualitza l'estatus del link (status)
- ③ El algoritme d'enrutament es veu afectat a actuar amb la nova situació
- ④ l'algoritme d'enrutament calcula una nova ruta i

actualitza link state info

⑤ El link state routing APP interacciona amb flow tables que computa una nova taula de flux

⑥ El controlador utilitza OpenFlow per instal·lar noves taules en els switches que necessiten ser actualitzats

# TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Segon control, 18 de Desembre de 2019

## Segona part: Exercicis

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

### Exercici 1 (1 punt)

1. En ATM si el paquet IP a transmetre és de 910 octets el nombre de cel·les necessàries es de:

- ☐ 18  
☒ 20  
☐ 16  
☐ 3

Explicació:



$$910 + 8 = 918$$

$$918 / 48 = 19,12 \Rightarrow 20$$

2. El nombre de bits aproximat de càrrega útil que conté una trama interleaved en una connexió ADSL a 20 Mbps és de

- ☐ 5000  
☐ 320  
☒ 4927  
☐ 4984

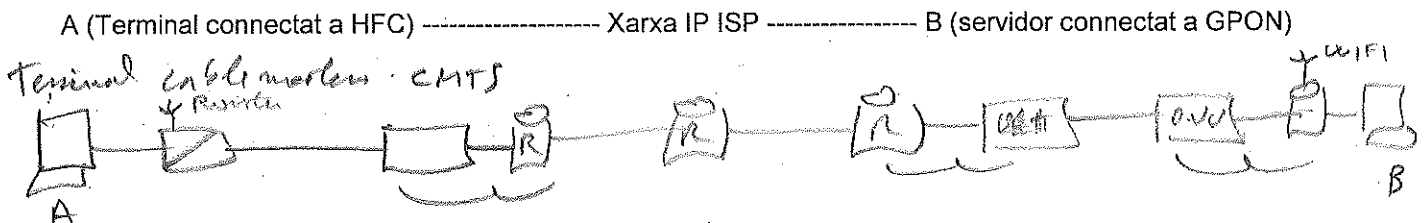
Explicació:

$$20 \cdot 10^6 \text{ seg} \times 250 \cdot 10^{-6} \text{ trama} = 5000 \times 68/69 = 4927$$

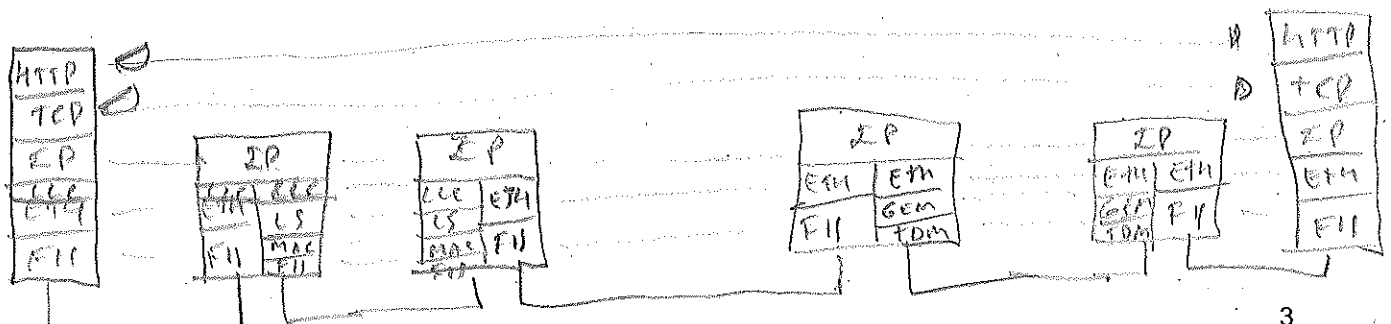
### Exercici 2 (2 punts)

Es vol donar un servei web a través d'un servidor connectat a Internet amb GPON (300/100 Mbps throughput) a usuaris que estan connectats a Internet amb HFC (prestacions per usuari 30/2 Mbps throughput) dins d'un mateix ISP.

- a) Dibuixa un esquema de la xarxa indicant tots els elements de xarxa que hi participen en els protocols que s'executen. La xarxa IP del ISP es representa per un router connectat per una banda a la xarxa HFC i per l'altra a la xarxa GPON.



- b) Indiqueu les torres de protocols de l'arquitectura TCP/IP entre A i B



- c) L'aplicació web utilitzada és per a professionals i consumeix uns recursos que estadísticament es poden preveure. A l'hora de més trànsit del dia un usuari demanda 300 pàgines de 6 Mbytes cada una (inclou tots els overheads dels protocols).

- a. Calculeu el throughput que requerirà cada terminal com a mínim per garantir aquesta demanda i veieu la seva viabilitat tant des de el costat HFC com des de el costat GPON.

$$\frac{300 \times 6 \cdot 10^6 \times 8}{3600} = 4 \text{ Mbps}$$

Canal baixada HFC = 30 Mbps  $\Rightarrow$  correcte. Pujada GPON 100 Mbps  $\Rightarrow$  correcte.

- b. Calculeu en aquest cas el nombre màxim d'usuaris que seria raonable per a aquesta instal·lació. Expliqueu les raons

$$100 \text{ Mbps} / 4 \text{ Mbps} = 25 \text{ usuaris simultànies}$$

- c. Es pot donar qualitat de servei (QoS) per part del servidor als seus usuaris? Expliqueu-ho

Si la xarxa del ISP és MPLS es pot garantir un determinat QoS. Tant HFC com GPON pot garantir també el throughput i el delay.

### Exercici 3 (2 punts)

En un determinat accés a 1.25 Gbps de pujada utilitzat per accedir a Internet es vol utilitzar un sistema de control de la congestió basat en l'algorisme Leaky Bucket (amb Bc i Be) que gestioni un throughput de 100 Mbps en un temps de 1.5 segons.

- a) Calculeu el valor de Bc per a una gestió correcta.

$$CIR = \frac{Bc}{Tc} \quad Bc = CIR \times Tc = 100 \times 1,5 = 150 \text{ Mbits}$$

- b) Calculeu el valor de Be per un throughput addicional de 20 Mbps. En quines condicions va aquest trànsit?

$$20 \text{ Mbps} \times 1,5 = 30 \text{ Mbits} = Be$$

El trànsit pot anar marcat amb baixa prioritat

- c) Quin percentatge del temps no es podria transmetre cap tipus d'informació?

$$Bc + Be = 150 + 30 = 180 \text{ Mbits}$$

$$Vt = 1,25 \cdot 10^9 \times 1,5 = 1,875 \text{ Gbits}$$

$$\frac{180}{1,875} = 9,6 \text{ del temps transmet}$$

$$100 - 9,6 = 90,4\%$$

- d) Expliqueu la raó de disseny per la que el throughput és menor que la velocitat física

La xarxa és congestionada i es vol assegurar un throughput mínim per usuari.