

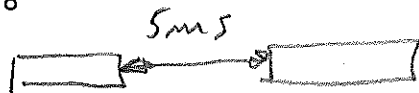
Solució

Qüestió 1 (1 punt) Marqueu la resposta correcta en cada cas. L'explicació és el que compta.

- a) Si dos paquets surten de la font separats 5 ms i el delay jitter màxim permès és de 2 ms, en quin cas el receptor detectarà error si els paquets arriben a la destinació amb una separació en ms de:

- ☐ 4
☐ 5
☐ 7
☒ 8

Explicació:



Marge màxim $2 - 5 + 2$
 $3 - 7$ ms

- b) La capacitat en bits de payload d'una trama ADSL Fast Data Buffer amb FEC d'1 octet en una línia a 20 Mbps és de

- ☐ 4927
☒ 4911
☐ 5000
☐ 3400

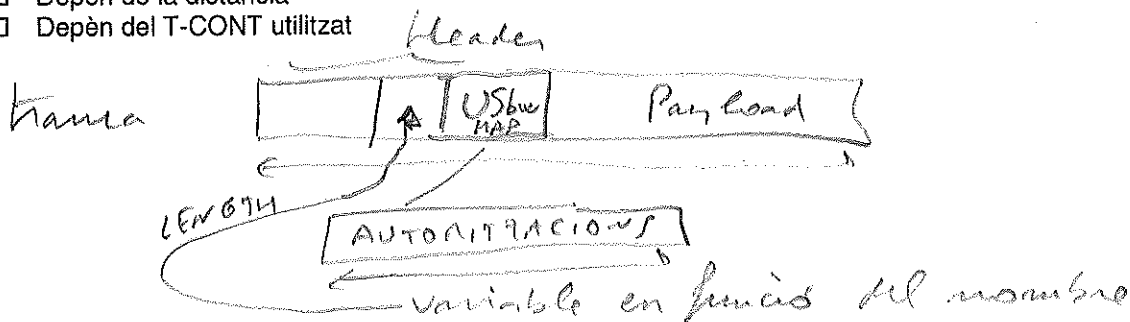
Explicació:

$250 \mu\text{s}/\text{trama} \times 20 \text{ Mbps} = 5000 \text{ bits}/\text{trama}$
Sincronització $\frac{5000 \times 68}{64} = 4927$
Overhead capçalera 2 oct = 16 bits
Total $4927 - 16 = 4911 \text{ bits}$

- c) En xarxes GPON el nombre d'octets del header de la trama física de baixada

- ☐ És fixe
☒ Depèn del nombre d'autoritzacions que es facin al US Bw Map al canal de pujada
☐ Depèn de la distància
☐ Depèn del T-CONT utilitzat

Explicació:



- d) A MPLS en el router que comença un Label Stacking les operacions que s'han de fer sobre les etiquetes en el LSP són:

- ☐ Push i Pop
☐ Pop
☐ Swaps
☒ Push i Swaps

Explicació:

Es fa el Swaps de la etiqueta que queda oculta i es fa un PUSH d'una nova etiqueta

Qüestió 2 (1 punt)

Contesteu marcant amb un cercle si és cert o fals (C / F) afegint el comentari que justifiqui la resposta.

1. En xarxes SDN els commutadors de paquets són genèrics (C) (F)

Explicació:

Són dispositius commutadors per hardware molt ràpids. El seu funcionament depèn de les taules de ruta del controlador i l'assignació corresponent de les etiquetes que validaran les seves accions.

2. Les funcions de policia permeten gestionar un throughput sense tenir en compte el temps de mesura (C) (F)

Explicació:

Per gestionar el throughput s'han de comptar els bits per unitat de temps. Pot ser un segon o més, depèn de la flexibilitat que volem.


3. En NEBA una connexió FTTH amb prioritat 5 és prioritària respecte a una altra de prioritat 3 (C) (F)

Explicació:

Com a més alta és el valor més alta és la prioritat. Les prioritats establertes són:
5 - RT
3 - ONO
0 - Best Effort

4. En GPON no cal fer sincronisme a la trama GEM ja que està proporcionat per la trama ethernet (C) (F)

Explicació:

La trama ethernet perd el camp de sincronisme. La trama GEM fa el sincronisme quan hi ha una petició del LEC.  Els espais buits també són trames GEM buides i si no hi ha una queda sincronitzada dins del payload a partir de la primera ²

Qüestió 3. (1,5 punts)

Expliqueu el concepte de Correspondència-Acció en sistemes de control SDN

En el controlador es defineix les funcions d'un commutador a partir de la taula de correspondència acció. m es defineixen els camps que el commutador haurà de tenir en compte.

Quan la correspondència es produeix entre les etiquetes de la taula



es produeix l'acció corresponent → switch, router, firewall, repartidor de càrrega, etc.

Qüestió 4. (1,5 punts)

Expliqueu el concepte de T-CONT a xarxes GPON.

T-CONT és una agrupació lògica identificada per una Alloc-ID que agrupa un mateix gran de servei.

Hi ha cinc tipus

- veu
- vídeo
- dades 1 (UBA)
- dades 2 (nt-UBA)
- dades 3 (mt-UBA)

S'utilitza per agrupar els paquets de cada QoS i la seva identificació permet l'assignació per part de la OLT del tràfic de pujada a cada T-CONT.

La xarxa PON identifica cada T-CONT unívocament.

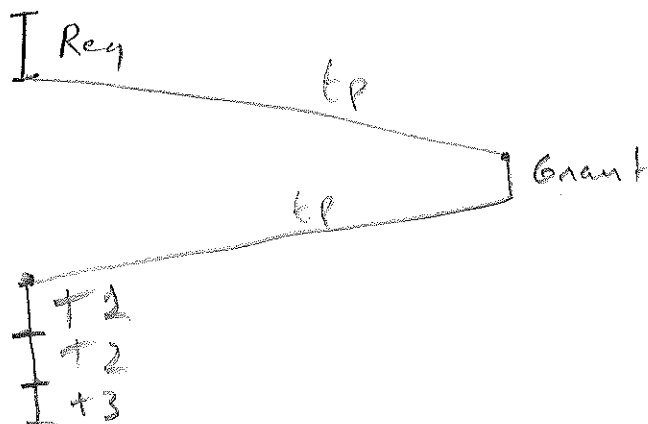
Qüestió 6 (2,5 punts)

Un terminal connectat a una xarxa HFC vol enviar tres paquets IP de 800 octets. Suposant que no hi ha congestió ni col·lisions calculeu el temps que es trigaria en enviar els paquets al Head-End utilitzant el mètode d'accés al medi Fixed Dedication Access:

$t_p = 100 \mu s$ $V_t \text{ down/up} = 120 \text{ Mbps}/12 \text{ Mbps}$

La trama Request té la mateixa llargada que la Grant.

a) Dibuixeu l'intercanvi temporal de trames.



b) Calculeu el temps total

$$T_{req} = \frac{6 \times 8}{12 \cdot 10^6} = 4 \mu s \quad T_{grant} = \frac{6 \times 8}{120 \cdot 10^6} = 0,4 \mu s$$

$$t_p = 100 \mu s \quad T_{trans} = \frac{(800 + 24) \times 8}{12 \cdot 10^6} = 549,3 \mu s$$

$$T_{total} = 4 + 100 + 0,4 + 100 + 3 \times 549,3 = 1852,3 \mu s$$

$$T_{total} \approx \underline{1,8 \text{ ms}}$$

A D

Expliqueu avantatges i desavantatges dels tres mètodes d'accés al medi a HFC

Immediate access : A) sense col·lisions
Sense sol·licitud

Es transmet directe

throughput reservat permanent

D) Si no es transmeten dades es perd el throughput reservat

Reservation access : A) Men just al reservar el Bu Piggybacking

D) Cal esperar la oportunitat Men overhead temporal

Fixed dedication access A) Només un cop es paga pel poder de col·lisions

Es pot transmetre requirid

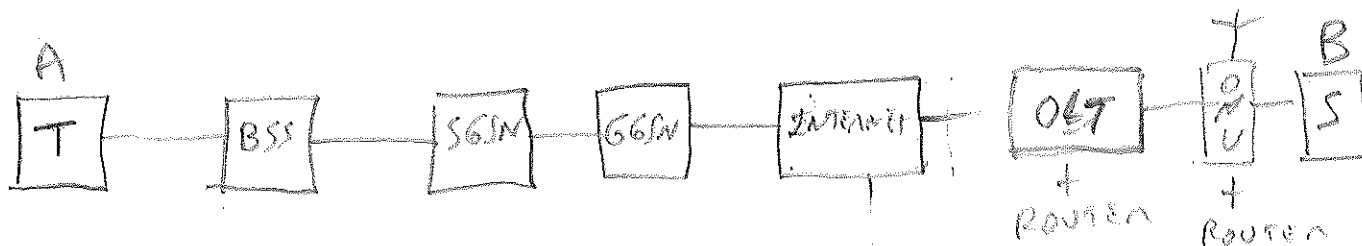
D) Captura la capacitat total

Qüestió 7 (2,5 punts)

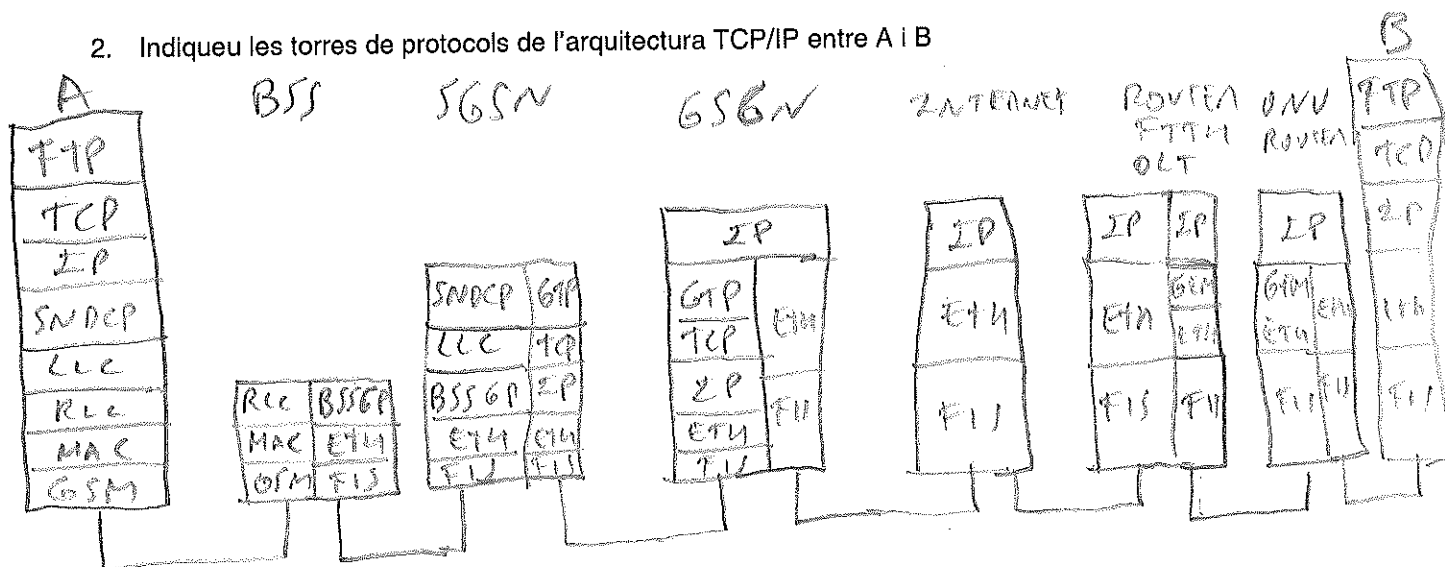
Es vol donar un servei FTP a través d'un servidor connectat a Internet amb GPON a usuaris que estan connectats a Internet amb tecnologia mòbil 2.5G en aplicacions d'enviament de fitxers en telemetria des de connexions de tecnologia mòbil (Internet of Things)

1. Dibuixa un esquema de la xarxa indicant tots els elements de xarxa que hi participen en els protocols que s'executen. Internet es representa per un router. El servidor està connectat a 300/100 Mbps i els terminals tenen un throughput de pujada de 100 Kbps.

A (Terminal connectat 2.5G) ----- Internet (ISP) ----- B (servidor connectat a GPON)



2. Indiqueu les torres de protocols de l'arquitectura TCP/IP entre A i B



3. L'aplicació utilitzada és per a enviaments de fitxers des del comptador amb tarjeta SIM per aplicacions de mesura de serveis públics (aigua, llum...) i consumeix uns recursos que estadísticament es poden preveure, considerant que a l'hora (3600 seg) de més trànsit del dia un comptador transmet una mitjana de 135 Kbytes

- a. Calculeu el throughput de pujada que requerirà cada terminal com a mínim per garantir aquesta demanda i considereu la validesa de les tecnologies emprades.

$$\frac{135 \times 10^3 \times 8}{3600} = 300 \text{ bps}$$

El sistema és viable amb un GPON de banda de 300 Mbps i cada comptador amb 10Kbps

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

$$300 \times 10^6 = n \times 300 \text{ bps}$$

$$n = \frac{300 \times 10^6}{300} = 10^6 = 1 \text{ mil·lions}$$

No podem superar el throughput de baixada del GPOV

- c. Quines implicacions tindria el fet de que els usuaris siguin de diferents ISP.

Cap. No hi ha QoS requerida diferent del Best effort.

- d. Expliqueu quin tipus de T-CONT triaríeu pel Servidor. Expliqueu-ho.

UBR. dades. No necessitem cap altra QoS ja que es tracta de dades no multimèdia sense requeriments de Delay, Delay Jitter o Throughput

~~El servidor és un servidor de dades i no requereix cap altra QoS que la que ja té el GPOV.~~