

TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS
Facultat d'Informàtica de Barcelona
Segon control, 18 de desembre de 2015

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Qüestió 1. (2,5 punts)

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

1. L'apilament d'etiquetes en MPLS
 - ☐ Permet crear rutes alternatives
 - ☐ Independitza el nivell 2 del 3
 - ☒ Permet unificar diferents LSP amb diferents orígens i destinacions.
 - ☐ Unifica l'MPLS pels diferents tipus de protocols de nivell 2 → **FALS**
2. RSVP-TE és un protocol a MPLS que:
 - ☒ Permet seleccionar una ruta sota condicions de Quality of Service (QoS)
 - ☐ No permet assignar rutes fixes
 - ☐ Utilitza les prioritats per gestionar l'espera a les cues
 - ☐ No permet que una ruta nova pugui anular els recursos d'una ruta establerta
3. Una xarxa ethernet 40GBASE-LGR4
 - ☐ És d'abast extens
 - ☐ És de fibra òptica a 100 Gbps
 - ☒ Fa servir 4 longituds d'onda
 - ☐ Fa servir codi Manchester
4. En relació al comportament d'una xarxa de paquets amb control de la congestió
 - ☐ El throughput és constant en congestió moderada
 - ☐ El delay s'ha de mantenir constant independentment de la càrrega
 - ☐ El throughput no pot ser menor que la càrrega oferta en cap cas
 - ☒ Si entra en congestió vol dir que es comencen a perdre paquets debut a la llargària finita dels buffers
5. 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 no pot superar a
 - ☐ $RxT - B$
 - ☐ $RxB + BxT$
 - ☐ $RxBxT$
 - ☒ $B + RxT$
6. El throughput real (en relació al teòric concret de la instal·lació) obtingut en una xarxa determinada d'accés ADSL depèn de:
 - ☐ La llargària del parell telefònic
 - ☒ El nivell de congestió de la xarxa IP del ISP
 - ☐ Del nombre de bits per símbol
 - ☐ El nombre d'usuaris que comparteixen el mateix parell telefònic
7. En una xarxa de commutació de cel·les
 - ☒ Normalment el temps de transmissió d'una cel·la és més petit que el temps de propagació
 - ☐ Pot haver-hi col·lisions
 - ☐ Es fa servir l'algorisme poll/select a l'accés
 - ☐ Les cel·les són de longitud variable → **FALS: mida fixa**
8. L'adreça Alloc-id en xarxes GPON
 - ☒ Permet identificar un T-CONT
 - ☐ Es pot repetir per diferents ONU's
 - ☐ Es fa servir per les autoritzacions pel tràfic de baixada
 - ☐ La porten les trames físiques de pujada
9. QinQ és una tècnica de carrier ethernet que:
 - ☒ Permet crear VLAN a dos nivells
 - ☐ Augmenta la distància de connexió
 - ☐ Compatibilitza les diferents generacions de mòbils
 - ☐ Correspon a la normativa 802.1ah → **FALS: 802.1ad**
10. En una taula d'enrutament MPLS
 - ☐ S'indica el número d'etiqueta d'entrada i de sortida i no cal el número de interface → **FALS**
 - ☒ Ha d'haver coherència entre el número d'etiqueta de sortida i el número d'etiqueta d'entrada del següent router del LSP
 - ☐ S'indiquen exclusivament els números d'interface d'entrada i sortida → **FALS**
 - ☐ És important mantenir els mateixos números d'etiqueta d'entrada i sortida dins el mateix LSP.

Committed → garantida
DE=1 → trama marcada (transmetre si és possible)
CIR < Access Rate

Qüestió 2. (2,5 punts)

Contesteu si l'afirmació és correcta o falsa amb l'explicació corresponent.

a) En MPLS el concepte LSP és completament equivalent al de circuit virtual de FR i ATM. C / F

Explicació:

CERT

b) En una connexió ADSL on el throughput és fonamental triar la configuració "interleaved for data buffer" a la trama dins la supertrama. C / F

Explicació:

CERT

c) En el control de la congestió la suma dels CIR dels diferents circuits virtuals pot ser superior a la velocitat de transmissió física de la línia. C / F

Explicació:

↓
Access Rate (Mbps)

FALS : El throughput de la xarxa global és la suma dels CIR. El CIR ha de ser inferior a la V_t de la línia. No es pot transmetre mai a més velocitat de la línia. Per tant, NO és possible que sigui superior a la V_t . No té sentit. No garanteix la transmissió.

d) En xarxes GPON amb GEM totes els ports-id han de ser diferents. C / F

Explicació:

CERT

A cada T-CONT pot haver-hi diversos ports. Cada port de cada T-CONT identifica una connexió. Cada T-CONT i cada port tenen una identificació respectivament. En GPON, totes les identifikacions han de ser úniques. Per un mateix T-CONT no pot haver-hi el mateix número de port que amb un altre T-CONT diferent.

Qüestió 3. (2,5 punts)

En un accés Frame Relay a 8 Mbps de pujada utilitzat per accedir a Internet es vol utilitzar un sistema de control de la congestió basat en Leaky Bucket que gestioni un throughput de 4 Mbps en un temps de 1.5 segons.

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

$$B_c = C \cdot R \cdot T_c = 4 \text{ Mbps} \cdot 1,5 \text{ s} = \boxed{6 \text{ Mbits}}$$

- b) Calculeu el valor de B_e per un throughput addicional de 2 Mbps. En quines condicions va aquest trànsit?

$$B_e = 2 \text{ Mbps} \cdot 1,5 \text{ s} = \boxed{3 \text{ Mbits}}$$

Trànsit marcat com a descartable.

$$\begin{cases} B_e + B_c = 8 \text{ Mbps} \\ B_e = 8 \text{ Mb} - B_c = 8 \text{ Mb} - 6 \text{ Mb} = 2 \text{ Mb} \end{cases}$$

- c) Quin percentatge del temps no es podria transmetre cap trama?

$$8 \text{ Mbps} \cdot 1,5 \text{ s} = 12 \text{ Mb}$$
$$12 - 3 = 9 \text{ Mb}$$

El màxim que podem enviar són 9 Mbits. Seria un 25% del temps.

- d) Expliqueu la raó de disseny per la que pot interessar que el throughput sigui menor que la velocitat física

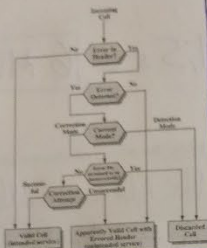
Per poder garantir la QoS, ja que compartirem moltes parts de la xarxa i hem de gestionar els clients per tal de que no s'omplin els buffers i no podem assegurar la velocitat garantida a cadascu.

- e) Com estendríeu el funcionament indicat de control de congestió en FR en el cas de que la connexió fos Ethernet?. Busqueu equivalències.

0-tagged frame serveix per aplicar el Leakybucket a l'Ethernet.

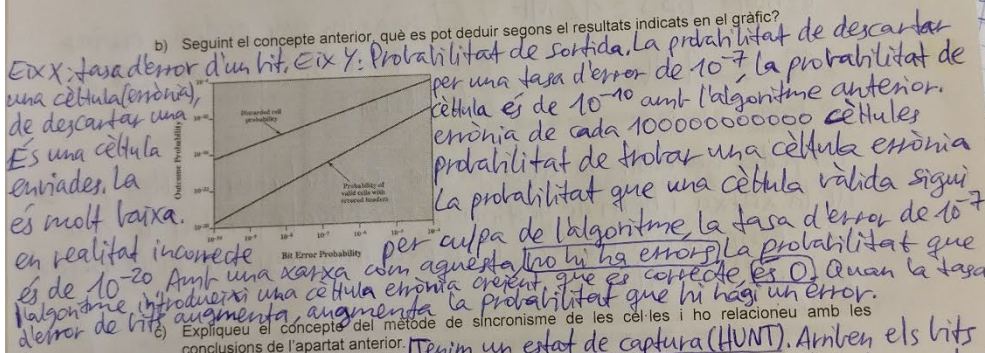
Qüestió 4. (2,5 punts)

a) Expliqueu les conclusions de l'efecte dels errors en la capçalera de les cel·les en ATM segons el flow indicat:

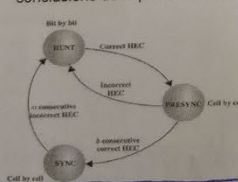


CRC
Comença sempre en mode correcció. Si no detecta errors, segueix en mode correcció (la cèl·lula és correcta → + una altra capçalera). El receptor recalcula i aplica el mateix algoritme. Entra una cèl·lula si no hi ha error a la capçalera, la cèl·lula es valida. Si n'hi ha, i l'hem detectat, passem al mode correcció i diem: l'error que hem detectat és in corregible? Si → es descarta la cèl·lula. No → és corregible i fa l'intent de correcció. Si és exitós, la cèl·lula és vàlida. Si no, la cèl·lula es vàlida però en realitat és errònia. L'algoritme té 3 sortides: vàlides, descartades i aparentment vàlides però que no ho són. En el mode de detecció es descarta la cèl·lula. Tot això es fa a 155,52 Mbps.

b) Seguint el concepte anterior, què es pot deduir segons el resultat indicat en el gràfic?

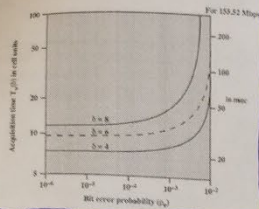


Expliqueu el concepte del mètode de sincronisme de les cel·les i ho relacioneu amb les conclusions de l'apartat anterior.



Tenim un estat de captura (HUNT). Amb els bits un a un al registre de desplaçament. Va buscant si aquest octet és el CRC dels 4 octets anteriors. Quan això passa és que detecta un CRC (HEC) correcte. Llavors passem a un estat de presincronisme (PRESYNC). Ara es mira cèl·lula a cèl·lula. Quan detecta un número determinat de CRCs consecutius, passem a l'estat de sincronisme (SYNC). Ara mirem cèl·lula a cèl·lula si tot és correcte. Si no és correcte alguna cèl·lula (error), és a dir, quan passa un número determinat de vegades seguides en les quals NO es detecta la cèl·lula correctament, es torna a passar a l'estat de captura (HUNT) bit a bit fins que es torni a trobar el sincronisme. A la primera que troba un "incorrect HEC", es torna a continuar bit a bit.

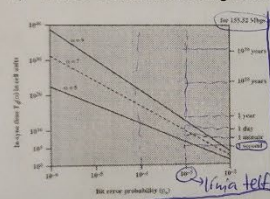
d) Traieu conclusions del gràfic que indica l'obtenció del sincronisme



4,6 i 8 $\rightarrow N^2$ de vegades seguides que ha de trobar una cèl·lula sincronitzada per poder dir que està sincronitzada. Per una taxa d'error de 10^{-6} , han de passar aprox. 8 segons. Amb 8 cèl·lules de temps ja tenim el sincronisme \rightarrow equival a un 20 ms. Aquest sistema tarda (8-4 i $\alpha=5$) 20 ms en agafar el sincronisme i 10^{-10} anys en perdre'l.

Complint les dades, cubrim les nostres expectatives. El sistema mantindrà el sincronisme cèl·lula a cèl·lula per sempre.
Avantatge: Augmentes la eficiència i redueix l'overhead.
Inconvenient: El contingut del payload és temporal.

e) Traieu conclusions del gràfic que indica la pèrdua del sincronisme



velocitat primària de SDH
 Tenim diferents resultats en funció del valor de α . El gràfic indica quan de temps tardaríem a perdre el sincronisme tenint en compte que α ens indica el nombre de vegades seguides que tindriem cèl·lules errònies. A l'eix de les X, tenim la taxa d'errors. Estem parlant de taxes d'error

que parteixen d'un valor de 10^{-2} i arriba fins a 10^{-6} . En fibra òptica, les taxes d'error són menors que 10^{-7} . El gràfic ens indica el nombre de cèl·lules que han de passar per la xarxa perquè, per una taxa d'error de 10^{-6} i amb un valor de $\alpha=5$, es produeixi un fallament del sincronisme. És a dir, que hi hagi 5 cèl·lules seguides que estiguin fora de sincronisme. Amb una taxa d'error de 10^{-6} , el nombre de cèl·lules que haurien de passar per la línia a 155,52 Mbits (la cèl·lula té 53 octets $\rightarrow 53/155,52$ ens dona el temps d'una cèl·lula) és 10^{22} cèl·lules. Per 10^{-5} , tenim 10^{15} cèl·lules. Per 10^{-2} , tenim un centenar de cèl·lules. Per 10^0 , tenim 1 cèl·lula. En l'eix de les Y, han reconvertit el valor de les cèl·lules en temps/cèl·lula ($N^2 \text{ bits/Velocitat} = ((53 \cdot 8)/155,52)$). Per $\alpha=5 \rightarrow 10^{10}$ anys. En una línia telefònica (10^{-3}), cada segon es perdria el sincronisme. De cada 1000 bits, 1 és erroni (de cada 2 cèl·lules, 1 és errònia) que el sistema agafa el sincronisme. No el perdria mai. Per sota de $\alpha=5$, és peril·los treballar.