TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS

Facultat d'Informàtica de Barcelona Primer Control, 7 de Novembre de 2017

Nom:

Cognoms:

D.N.I.:

Qüestió 1. (4 punts) Marqueu la resposta correcta en cada cas.

1. Al nivell 2 i en un protocol Stop and wait, si el temps de transmissió dels paquets és t el temps

de propagació és te i el temps de transmissió de l'ack és tack llavors el timeout mínim és

(t + tack + 2) 0 (t + tp)/tack

0 (t + to + tack + tp)/ 2. En relació al model TCP/IP d'OSI

JA Les comunicacions horitzontals al nivell IP no poden fer retransmissions si hi ha errors

O Les comunicacions verticals entre IP i TCP tenen com a SAP (Service Access Point) les

adreces IP

El nivell 2 pot controlar els errors i el flux a nivell end-to-end

O Els Ports relacionen una comunicació TCP amb el nivell 2 extrem a extrem 3. En una línia de 2 Km a 9 Mbps i transmeten a la velocitat de la llum (3x10° K*m/*s) el nombre de

bits per Km és:

0 0.3 7 30 o 15

0 3,33 4. En HDLC si es rep RNR 2 vol dir que

La trama 2 a arribat abans que la 1 17 Estan confirmades les trames pendents anteriors a la 2 O Cal retransmetre la trama 1 exclusivament

O Cal retransmetre la trama 2 i següents 5. En HDLC-NRM si el primer bit del camp d'adreça està a 1

Vol dir que l'adreça només té un octet

Vol dir que és una trama U O No té un significat especial

O És una trama S 6. La transmissió banda ampla (analògica)

O Ocupa tot l'ampla de banda del medi de transmissió 0 És útil si no hi ha limitacions d'ampla de banda fixats

Utilitza modems per adaptar el senyal al canal

O No es pot fer servir en medis de transmissió via ràdio 7. La codificació Manchester

Garanteix transicions i per tant el sincronisme IMÉs capaç de detectar errors O Permet duplicar la velocitat de transmissió respecte a la de modulació

O Centra la distribució freqüencial del senyal en un ample de banda determinat 8. La modulació QAM-16

D Permet multinivell variant la freqüència

lincrementa la velocitat de transmissió 4 vegades respecte a la de modulació o No es veu influenciada pel soroll

Implica mostrejar al quàdruple de la màxima freqüència 9. Si la relació Senyal/Soroll = 30 db vol dir que el soroll és menys potent que el senyall en un factor

0 30 O 3

102

0 -3 10. En una xarxa que treballa en commutació de paquets

El delay end to end per a cada paquet és fixe 0 En mode Circuit virtual i sense congestió els paquets poden arribar desordenats

En mode Datagrama la taula de Routing de nivell 3 s'aplica a cada paquet O La taxa d'error al bit depèn dels overflows dels buffers

Qüestió 2. (3 punts).

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

a) Un QAM-4 (4 nivells) transmet a menys velocitat de modulació (símbols/seg) que el mateix

sistema amb un QAM-16 (16 nivells) CIF

Explicació:

la velocitat de modulacs en simbol, Ileg no varia areis el nombre de nivell,

b) Si enviem un senyal periòdic f(t) = A sin 3ft + C sin 7ft que representa un senyal digital quadrat

(0,1,0,1,0,1...) i la màxima velocitat de transmissió per a que passin totes les freqüències de f(t) és 3100 bps., l'ampla de banda del canal ha de ser de 300 a 3400 Hz

CIE

Explicació:

VE 23100 bps tha I TE

?

. S 3100 - isso Uz 78= 10.850 Hz

c) Un sistema de multiplexació SDH STM-4 a 622,08 Mbps té un payload útil de 599,04 Mbps *C*F

Explicació:

260 = 0,96 x 622,08 = 599,04 MbN

220

d) En commutació de paquets si transmetem un fitxer, els paquets contra més llargària tenen, millor

pel delay. *C/F)*

Explicació:

. Contra men retits milla, lengre que el payload rigen menn game la campgalera.

Qüestió 3. (2 punts)

Dos terminals (terminal i servidor) estan connectats via satèl·lit segons indica la figura amb el protocol HDLC a nivell 2 fent servir el model TCP/IP i una aplicació HTTP. A nivell 1 es fa servir SDH STM-4 a 622,08 Mbps. El satèl·lit és geoestacionari i no es un commutador, sinó que és un repetidor a nivell físic.

Temps de propagació pujada o baixada satèl·lit 125 ms.

Host A

Host 8 a) Dibuixeu les torres de l'arquitectura de protocols indicant amb línies horitzontals els protocols. Host A (Terminal)

Host B (servidor) MMTI

TCR le

TOR

IP

|

LOCL

UPLO

104

son

b) Calculeu la finestra òptima per a que funcioni el protocol HDLC en Go-back-N si les trames!

tenen una llargària mitjana de 32K octets. El ACK és la trama RR (6 octets).

Eroot = 500+0,42*64* = 3*2.1*0328

m 599.04.10r: 992 ms. tond: 500,42

Vt razlondi 59904 MAN

trupi aromis Fimera 500,42 tan = 6\*8, : 80108, uleg) mes ligible Fimerino 0,42 1192) 52.02.106.

true = 250m) |

c) Creieu que està ben dissenyat el protocol HDLC?. Indiqueu les raons.

No. Amb 7 biti momen apotinn máxim para la finestra de 127. El sitems

baita,

5 bitum ; c'eficiencia Caldria fer les hames més grans

d) Si volguéssim treballar en HDLC Stop and Wait, creieu que seria eficient tenint en compte que

fem servir HTTP?. Indiqueu les raons.

De AaBR. No min sin peticions unter De Baamo, l'espera en enorme en the trainia i Kana: El TCP Saltana en time out,

Qüestió 4. (punt)

En els diferents sistemes de codificació indicats a la figura

**1**

**NRZ-L**

**NRZI**

Bipolar-AMI

(most recent preceding 1 bit has llegatire voltage)

Pseudoternary

**(most recent** preceding 0 bit has negative voltage)

Manchester

Manchester Un partenere un

i t I UL

Differential Manchester

a) Indiqueu quin creieu que és el més idoni per a una transmissió Ethernet a nivell 2 i per què?

Man center Fonga la transitions amol util ul nin nomine al bid domaden les velitats tan alles de etheme to l'ample

de banda Ompat no in

b) Si estem transmeten dades amb HDLC a nivell 2, quin creieu que s'adaptaria millor i per què?

Prende teman, MDLC fnça l'aparicis "Leo" amb el sist stuffing i per tant,

garanteix les transitions i el din caminine, l'ampla de Sanda disponible i que importa

TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS

Facultat d'Informàtica de Barcelona

Segon control, 7 de juny de 2018

Nom:

Cognoms:

D.N.I.: Qüestió 1. *(*4 punts) Marqueu la resposta correcta en cada cas (Una resposta).

1. En AAL5 si es transmet un paquet IP de 1230 octets, el camp Lengh del CPCS-PDU tràiler tindrà

un valor de (en decimal)

1230

1238 0 1248

0 10 2. En Frame Relay, quan un node detecta congestió en el circuit virtual que està manipulant, marca

el bit:

O DE

FECN OBECN

I *C/*R 3. El nombre de ce les ATM que caben en un contenidor SDH és de::

44,15 o 44 0 48,75

0 44,32 4. Quan es programa un router per a que formi part d'un domini MPLS cal afegir

"mpls label protocol Idp" a totes les interficies D "mpls ip" a cada interficie del domini O "ip cef' a totes les interfícies

o "mpls traffic-eng tunnels" al router 5. En la trama física de ADSL el sincronisme ocupa un percentatge de cada trama amb un valor de

0 68 0 1,01 0 98,55

1,45 6. Si fem servir un Token Bucket com a funció de control de la congestió, en una línia a 10 Mbps on el bucket té una llargària de 5 Mbits, el màxim nombre de bits que es poden enviar en 2 seg és:

0 20 Mbits

25 Mbits O 5 Mbits

30 Mbits *7.* En xarxes GPON l'adreça Port-id identifica l'origen/destinació de

O Trames físiques O Trames d'autorització a transmetre

Les trames de nivell 2 ethernet

l Les trames GEM 8. En telefonia mòbil el protocol SNDCP permet

D Empaquetar el paquet IP d'usuari per transmetre'l sense errors

Tria la modalitat LLC a utilitzar O Sincronitzar el TCP

O Controlar el flux 9. La sincronització d'una trama GEM en les xarxes GPON es fa

O Detecció del camp Psync

Detecció d'un HEC correcte més el PLI O Amb el camp PTI

I No cal sincronitzar. N'hi ha prou amb la sincronització física 10. En GPRS amb tres freqüències dedicades a transmetre dades mode paquet la velocitat que es

pot obtenir és:

240 Kbps 0 120 Kbps O 2 Mbps 0 64 Kbps

Qüestió 2. (3 punts)

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

a) En ATM, la probabilitat de que una cel·la es detecti com a correcte encara que tingui la capçalera

errònia és molt baixa.

CF Explicació: 10

f Long Tain d'an bit monimenn molt baien

b) A Carrier Ethernet es pot utilitzar la tècnica del bit marcat fent servir un algoritme de control de la

congestió del tipus Leacky Bucket(C*/*F

Explicació:

Amb

etiqueta

Q

3 biti,

en pot mancan

c) En ADSL el nombre de bits en cada trama física depèn de la velocitat de transmissió obtinguda a

la línia física CAF

Explicació:

#hide = VES pomes

d) 3.5G de telefonia mòbil HSPA (H+) introdueix un nou nivell de l'arquitectura de protocols,

respecte a 3G, que permet dedicar més recursos a determinats usuaris. O*/F*

Explicació:

Nivell Mae argit que inho ducir

sledullin

Qüestió 3. (2 punts)

Calculeu el temps que tardaria una estació en enviar 5 paquets IP seguits de 1300 octets cada un en una xarxa HFC pel canal de cable modem amb 120*/*12 Mbps (dw/up), en funció del mètode d'accés al medi i suposant que no hi ha collisions ni esperes ni errors. El Request i el Grant tenen la mateixa llargària. Es recomana fer un dibuix temporal del procés pel càlcul. Tp= 30 MLA

a) Immediate Access

Tennial

Head End

MAC

630 1 29^= 1026buy

.(130 + 248

12.106 T- 102,66 43 9.30 = 337,98 muy

Boung

b) Reservation access

Temired

Head End

6x8. Guns

p

Tena

tereny

*12.*10

Egranda 6x8.

j Granit

120.106. a Guy

T: 7x30 4 440,943 of 102;66x3 = 5 23,18 was

I Gran!

c) Fixed dedication access

J Grant

te 4+30 +0,4 + 30+ 3x102,66 +30=322,3845)

Qüestió 4. (1 punt)

Suposeu que es té un accés Vt = 2 Mbps a una xarxa Frame Relay amb un CIR determinat (Bc*/*T). En el cas que es transmet sense interrupció, calculeu el nombre mitjà de trames que es marcaran amb DE = 1 abans d'entrar a la xarxa per a cadascun dels casos següents. Justifiqueu breument les respostes.

a) T = 1 seg. i Bc = 2 Mbit

*Cop.*

cs = V *- Be a 2 ны уу*

Б) Т= 1 seg., Вс = Oi Be = 2 Mbit

Totes,

Cano Be Tomba į Bea 2 Mbt en iseg

c) Т= 2 seg. i Be = ВС = 2Mbit

El 50%

Cona Be = ? Mbill, IMAN

d) T = 2 seg. i Be = B*c/2* = 1 Mbit

Вс - 2 *ч 1, 11, В. Ін, 1,* Всн*е -* 3 м2 1*4,*

*Vk -- г*н 1, ел

диал севе, и 2 2

*3 В*с 1

*27*, 50"4

Solucio

TECNOLOGIES DE XARXES DE COMPUTADORS

Facultat d'Informàtica de Barcelona Examen Final, 11 de Gener de 2019

Nom:

Cognoms:

D.N.J.:

Qüestió 1. (1,5 punts) Uniresposta. Marqueu la resposta correcta en cada cas. Cada error compta en negatiu

1. Una xarxa amb control d'accés Leacky Bucket que permeti un CIR de 20 Mbps amb un temps de

mesura de 2 segons necessita un Bc de:

10 Mb D 20 Mb

40 Mb 0 0 Mb i Be = 20 Mb

2. En l'ARQ Go-Back-N

No cal numerar o La finestra és sempre 1

La llargària (en unitats de longitud) del paquet no influeix en la seva eficiència o La finestra òptima és 2K-1 essent K el mòdul

3. La trama MAC en un accés HFC:

Està encriptada amb un protocol de seguretat O Es empaquetada pel paquet IP O S'empaqueta amb ATM O És diferent per a UDP o TCP

4. El bit P/F en HDLC*-*ABM

Si s'envia el bit F activat vol dir que s'ha acabat d'enviar trames d'informació O Sempre que s'envia una trama RR amb el bit P activat vol dir que es fa Poll

Si la estació secundària envia una trama amb el bit P activat vol dir que ha acabat i demana confirmació Si una estació envia una trama amb el bit P activat està demanant confirmació

5. La distorsió de fase:

Es produeix donat que les diferents components freqüencials d'un senyal es desplacen a

diferents velocitats de propagació o Impedeix utilitzar les fibres òptiques en tot el seu ampla de banda disponible O Es una pèrdua de potència que es resol amb amplificadors en el recorregut 0 Influeix en el nombre de freqüències que arriben a la destinació

6. Els nivells en el model TCP/IP

Es comuniquen a nivell horitzontal utilitzant el protocol

Es comuniquen a nivell virtual utilitzant les interfases O Executen funcions i proporcionen serveis als nivells paral·lels O Executen funcions i proporcionen serveis als nivells inferiors

7. L'adreça Alloc-id en xarxes GPON

Permet identificar un T-CONT O Es pot repetir per diferents ONU's

Es fa servir per les autoritzacions pel tràfic de baixada La porten les trames GEM

8. El camp Psync a GPON:

O Estableix el sincronisme a nivell de bit

Permet identificar el començament d'una trama física 0 És el resultat de calcular el CRC de la capçalera de la trama física

Identifica la presència de trames GEM

9. En un sistema de transmissió de dades, el soroll

Afecta al nombre de símbols diferents que es poden enviar O No limita la velocitat de transmissió del sistema de transmissió de dades I Ha d'estar sempre entre 30 i 50 dB per estabilitzar el sistema D Es produeix exclusivament per afectacions externes al sistema

10. En 3,5 G la velocitat de transmissió obtinguda depèn de:

El nombre de freqüències de la cèl·lula

La relació senyal*/*soroll obtinguda després d'un scheduling o El codi ortogonal aplicat O La grandària de la cèl·lula

11. L'alineació de cel·les en ATM es fa

Determinant un CRC vàlid durant un nombre seguit de vegades O Utilitzant un camp de llargària de la cel·la a la capçalera O Utilitzant la capçalera del SDH

Capturant bit a bit fins que es determina una capçalera correcta

12. Els diferents sistemes de codificació digital poden:

O Identificar la distorsió de fase O Detectar la distorsió d'atenuació o Mantenir el sincronisme a nivell de trama Ki Incrementar la velocitat de modulació

13. Si es fa servir la configuració interleaved en el nivell físic ADSL és per què:

o La línia ADSL està compartida

Estem prioritzant el throughput davant la latència o Volem reduir el retard global a la xarxa d'accés O Estem utilitzant aplicacions amb una relació temporal extrem a extrem crítica

14. En MPLS

El hold priority sempre és més gran que el set priority O Un LSP amb set priority 5 es prioritari respecte a un LSP amb hold priority 1 o En TE, un cop configurats els LSP es mantenen en el temps Y La etiqueta amb S = 0 indica que hi ha més etiquetes

15. El protocol GTP en el Core Network en una xarxa de mòbils:

Permet el tunneling de paquets multiprotocol o Assegura la transmissió sense errors a nivell local O Distingeix els diferents tipus de LLC I Transfereix dades sense errors a l'espectre radioelèctric

Qüestió 2. (1,5 punts).

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

a) En GPON (2.5*/*1.25 Gbps) una trama física de baixada el UP Bandwitdh Map pot autoritzar a

l'Allocation-id #23 a transmetre a la pujada Start = 13215 End = 13220. C*I*F Explicació:

la trama GEM me cescita més de 5 octeto

b) Si volem digitalitzar en format PCM una conversa telefònica de alta qualitat de 0 a 7,5 Khz la

velocitat de transmissió serà de 128 Kbps. C*/*F) Explicació:

2x9,5x103 x8= 120 kbps

c) La fórmula de Shannon indica que es pot incrementar la velocitat de transmissió d'un sistema de

dades incrementant el nombre de símbols diferents. C*I*F Explicació

Aixó és Nyquist.

Shanmn din que la máxima velantad de hamimilió en bpr depén del Bu i de la relacion lenyal sinoll

e) L'aspecte fonamental de la idoneïtat de la tecnologia de mòbils necessària per a una aplicació és el throughput que es pot obtenir C*/*F Explicació:

Els ampe des Iniciante son el thorenski put i la lentencia 56 suposa una millora

destable de la la Encin sobe 46

Qüestió 3. (1,5 punts)

Completeu la taula següent indicant pas a pas el valor dels camps N(S), N (R) i el bit P*/F* (0 desactivat, 1 activat) en un intercanvi de trames HDLC*-*ABM entre les estacions indicades: Suposeu que el temps de procés, transmissió i de propagació és insignificant.

Punt

bit P/F de

Trama

Sentit

N(S) N(R) l'Estació A →

4 0

N(S) N(R) l'Estació B E

bit P/F de

1 (exemple)

0

REJ

| 10

-0

RNR RR RR RR RR

a) Què ha passat al punt 4?

s'ha perdut la taun 7

b) Què ha passat al punt 11?

s'ha perdual

RR

c) En quin punt s'exhaureix el temporitzador de la estació A?

Al mud 12

Qüestió 4. (1,5 punts) Es transmet un paquet IP de 1200 octets a través d'una xarxa d'accés ADSL. (En cas de dubte indiqueu un valor determinat inventat de les capçaleres)

a) Calculeu el percentatge d'eficiència (bits IP/bits enviats) introduït sobre el paquet IP

peely 8 barter , 1200 + 34

*18 berle*r 734 48 "

26498 \* 1248 lan farm)

1240-12345 14 = PAD

Over head und 8418 + 8 +14+ 5x26= haven Anse 66/68: 0,9854 LOE 108 octeta

1200

85,77%

Eficencia

\*0,985 =) 1200 • 178

b) Si es transmetés aquest paquet en una xarxa d'accés GPON, quin seria aquest percentatge?

En 1918 buster GEM AS besten

Serocem hama na de baixada Senice autoritzacim de minda, a Lapcalen = 30 bytes

Overhead i 53 ( 18 4 5 930)

thiuman

100095 2) aste Troors?

c) Compareu el comportament de les dues xarxes en relació a la eficiència de transmissió

El Grow per te willen enem que depen de à autonitia i el camp USBu cita compati

Malgrat tot lan xan xa Anus no esta compartilh

ů

No és el cas de Gron, mo depen de minsel Ana à, la velocitat de Gems marcial de Gion is amala pein,

Qüestió 5. (1,5 punts) Una empresa vol utilitzar el protocol Ethernet per connectar quatre delegacions que treballen amb xarxes d'àrea local TCP/IP amb un ordinador central, tots ells ubicats en llocs diferents. La companyia operadora que ofereix el servei utilitzarà circuits punt a punt Carrier Ethernet 802.1q des de les oficines fins els commutadors Ethernet de la xarxa

a)

Feu un esquema de la xarxa plantejada, identificant tots els elements propis de l'arquitectura Carrier Ethernet.

a commutaan

t themel

3 tanier

Ethemel

le Etheret sovelg (ertemet g)

2047

b)

Si es vol tenir un sistema centralitzat sobre l'ordinador central i la velocitat física de la línia que ens ofereix la companyia operadora és de 100 Mbps en tots els casos, quin CIR recomanaries contractar a les quatre delegacions?. Expliqueu-ho i feu un dibuix dels circuits virtuals (VPN).

100 Mono

Je craite VPN

D

Toomba

100: 21 Mbps. Cada

ecanisme

Si féssim servir un sistema Leacky Bucket com a funció de policia de control de la congestió per a cada VPN, calculeu per a cada delegació el valor de Bc de la funció de policia de la xarxa per un Tor 2 segons. A l loy

Ben 2006 x 2

50mlo 6 bide

Be

100 x 2 viso

150 x 106 bile

Qüestió 6. (1 punt)

Per un medi de transmissió enviem un senyal quadrat com el de la figura de forma continua, on un pols positiu indica un "1" i un pols negatiu un "O".

AA*AH*

V*A*AAN

0.0

0.5*7*

1.07

2*.0*7

(b) (4/) sin (2*2/1)* + (1/3) sin (21*03/10*) + (1/5) sin (2.7(*5/10*) + (1*/*7) sin (29(*7/0*1

a) Feu una representació gràfica (diagrama de barres) de l'espectre del senyal.

b) Si la velocitat de transmissió és de 64 Kbps calculeu el període del senyal.

64.10?

15,64kg

T- Extra 31,2useg.

c) Calculeu l'amplada de banda mínima del medi de transmissió per tal que el senyal arribi a la

seva destinació sense cap deformació.

1.6 *31,2*10

324UR

Band width 32m 224 her

d) Podríem fer servir un fil de telèfon per transmetre el senyal en aquestes condicions?. Justifiqueu

breument la resposta.

Un die de Gelida Sa No pode diner per mein

Bus 2m4r un caned useal

Bur44H.

Qüestió 7. (1,5 punts)

a) Marqueu la/les resposta*/*es que us sembli*/*n correctales en cadascun dels apartats següents. 1. Referent a MPLS (Multiprotocol Label Switching), en general:

(1) El valor de la primera etiqueta de l'*stack* d'una trama MPLS es manté fix durant tot el trajecte

a través dels LSRs que formen un LSP. ([2]) El valor de la primera etiqueta de l's*tack* d'una trama MPLS es va canviant en cadascun dels

LSRs que formen un LSP d'acord amb el que diu la taula de ruta fixada en la fase

d'establiment de l'LSP en qüestió. [3] Les etiquetes es van canviant en cadascun dels LSR que formen un LSP de forma aleatòria. [4] Cap de les anteriors, ja que MPLS igual que IP funciona en mode datagrama i no utilitza

etiquetes. Explicació:

SWAP

2. Què és MPLS (Multiprotocol Label Switching) ? Marqueu la/les reposta*l*es que us sembli/n

correctales.

[1] És un protocol. [2] És una tecnologia de transport de dades i de commutació. [3] És un protocol d'encaminament IP sobre xarxes ATM. ([4] És una tècnica de transport de dades basada en la commutació de paquets en mode circuit

virtual. [5] És una manera d'encapsular el tràfic de qualsevol tipus de protocol de transport (TCP O

UDP). [6] És una manera d'encapsular el tràfic de qualsevol tipus de protocol de xarxa (IP, IPX, etc.). [7] Totes les anteriors

[8] Cap de les anteriors Explicació:

Te molto pup to als addicionals Treballa en m echi longurel cimit Lintund (LSP).

Ei multi, motocal

b) Seguint el model de referència IS*O/*OSI, feu un esquema on es mostri el lloc que ocupa MPLS

en la pila de protocols en el cas d'un accés d'usuari GPON i una xarxa de transport MPLS/ETH. Dibuixeu el terminal d'usuari GPON, el router d'accés (LER), i un router MPLS/ETH (LSR).

Mpl)

EM MOS) Gem LETA

tom

SPON

GER

ESR