

Xarxes, Sistemes i Serveis de Comunicació

Enginyeria Electrònica (11623)

Professor: Marcos Postigo

Examen Final

10 de gener de 2014

Nom i Cognoms:**Grup**
☐ presencial
☐ semipresencial
Notes per a la realització de la prova

- Només es pot disposar de la calculadora (científica senzilla, **no telf. mòbils**, ...) i els estris d'escriure.
- Contesteu cada problema en fulls separats. Poseu nom i número de pregunta en tots els fulls addicionals (els fulls sense nom podran retirar-se sense previ avís).
- Les preguntes tipus test contestades incorrectament resten 1/3 del valor de la pregunta.
- Recordeu que l'única manera de valorar un problema amb resultat incorrecte és que tingui explicacions clares.
- Vigileu la ortografia i la cal·ligrafia
- Pes de les diferents parts de la prova: T1-T14: 50%, P1: 25%, P2: 25%.
- Durada de la prova: 2h 15min.
- **Dates importants: Notes provisionals: 20/1/2014; Consulta examen final corregit: 21/1/2014, 11:00h, C3-308; Fi al·legacions: 22/1/2014; Notes definitives: 23/1/2014**

Test

- T1 -** Quant temps es triga des de que es comença a transmetre fins que arriben al receptor 100 bytes de dades en commutació de paquets en mode datagrama, si un paquet pot portar 10 bytes de dades, té una capçalera de 2 bytes, i des de l'origen al destí es passa per 3 enllaços a 10 kb/s? Supposeu que el retard de propagació per un enllaç es 1 ms. No tingueu en compte els retards de procés als nodes.
- a) 118,2 ms.
b) 124,2 ms.
c) 105 ms.
d) 89 ms.
- T2 -** Sobre un enllaç a 2 Mb/s, els usuaris envien dades a 100 kb/s amb probabilitat 0,4. Quants usuaris poden transmetre com a màxim si sobre l'enllaç s'aplica commutació de circuits?
- a) 20.
b) 2.
c) 50.
d) 6.
- T3 -** Quina de les següents afirmacions és correcta?
- a) En un sistema client-servidor, el client sempre sol·licita la descàrrega d'informació del servidor.
b) En un sistema P2P un node pot fer tant de client com de servidor.
c) En un sistema P2P de compartició de fitxers, podem trobar architectures on els fitxers es centralitzen en un determinat servidor.
d) En general, un sistema client-servidor permet descarregar dades a un nombre més gran d'usuaris que un sistema P2P.
- T4 -** En quant al GET condicional en HTTP, indica l'afirmació correcta:
- a) Permet que el client no hagi de sol·licitar l'objecte al servidor si la el client té una versió actualitzada a la caché.
b) Si l'informació que sol·licita el client està actualitzada, el servidor no envia cap resposta.
c) El GET condicional no s'utilitza a la caché web.
d) Permet que el servidor no hagi d'enviar un objecte del servidor al client, si el client té una versió actualitzada a la caché.
- T5 -** El protocol UDP és caracteritza per:
- a) Tenir control de flux.
b) Tenir control de congestió.
c) Aportar funcionalitat per al multiplexat i demultiplexat de les dades de les aplicacions i comprovar errors de transmissió mitjançant una suma de comprovació.
d) Aportar funcionalitat per al multiplexat i demultiplexat de les dades de les aplicacions i comprovar errors de transmissió mitjançant un CRC.
- T6 -** Quina de les següents afirmacions defineix millor a TCP:
- a) És un protocol de parada y espera.
b) És un protocol de repetició selectiva.
c) És un protocol Go-Back-N.
d) És un protocol amb certs aspectes semblants a Go-Back-N i repetició selectiva.

T7 - El temps límit d'espera en TCP:

- a) És fix i depèn del RTT del primer paquet enviat.
- b) Mai pot ser més curt que el RTT.
- c) Es calcula a partir de l'estimació del RTT (*Round Trip Time*) i la seva variació.
- d) És convenient que sigui molt més gran que el RTT.

T8 - Sobre encaminament, ¿quina consideres certa?:

- a) Dijkstra és un algorisme de vector de distàncies
- b) RIP és un algorisme d'estat d'enllaços
- c) Entre dominis de routing (o SA: Sistemes Autònoms) diferents mai s'utilitza el BGP
- d) RIP només pot emprar com a mètrica (del cost) el número de salts.

T9 - Les adreces IPv4:

- a) Tenen 4 octets de longitud.
- b) No utilitzen màscares per tal de distingir entre numeració de xarxa i numeració de host.
- c) Tenen els bits de més pes que indiquen el número de host.
- d) No serveixen per identificar als routers d'una xarxa.

T10 - Quina consideres falsa?:

- a) OSPF pot utilitzar varies mètriques per al cost de les rutes
- b) La mètrica de RIP només són els salts
- c) RIP deixa de difondre informació als veïns quan no hi ha canvis dels costos en les rutes
- d) OSPF es basa en l'algorisme de Dijkstra.

T11 - En quant al *multicast*, indica l'afirmació correcta:

- a) L'encaminament de camí invers crea un arbre de grup *multicast* compartit.
- b) Alguns dels protocols *multicast* són: PIM, DVMRP i Multicast OSPF.
- c) L'arbre de Steiner crea arbres basats en la font.
- d) Els arbres de grup *multicast* es poden crear amb el protocol IGMP.

T12 - Quin és el motiu de que ALOHA ranurat sigui el doble de eficient que ALOHA pur?

- a) El temps en que dos trames poden col·lisionar és el doble en ALOHA pur que en ALOHA ranurat.
- b) El temps en que dos trames poden col·lisionar és la meitat en ALOHA pur que en ALOHA ranurat.
- c) ALOHA ranurat reenvia les trames més ràpid que ALOHA pur.
- d) ALOHA ranurat és més descentralitzat que ALOHA pur.

T13 - En quant a les adreces MAC, indica l'afirmació correcta:

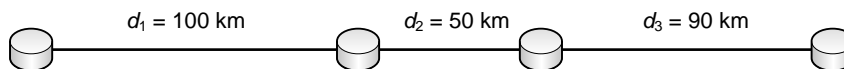
- a) No poden haver-hi dues adreces MAC iguals en diferents LANs.
- b) Si canviem un PC de xarxa hem de canviar l'adreça MAC.
- c) No poden haver-hi dues adreces iguals en la mateixa LAN.
- d) L'adreça MAC té 32 bits igual que l'adreça IP.

T14 - Com respon un terminal a una pregunta ARP sobre la relació entre la seva adreça IP i adreça MAC?

- a) Envia una trama ARP directament al terminal que fa la pregunta amb la relació entre adreça IP i adreça MAC.
- b) Envia una trama ARP mitjançant *broadcast* amb la relació entre adreça IP i adreça MAC.
- c) Envia un paquet UDP al terminal que fa la pregunta amb la relació entre adreça IP i adreça MAC.
- d) El terminal no respon, només pot respondre a preguntes ARP el *router*.

Problemas

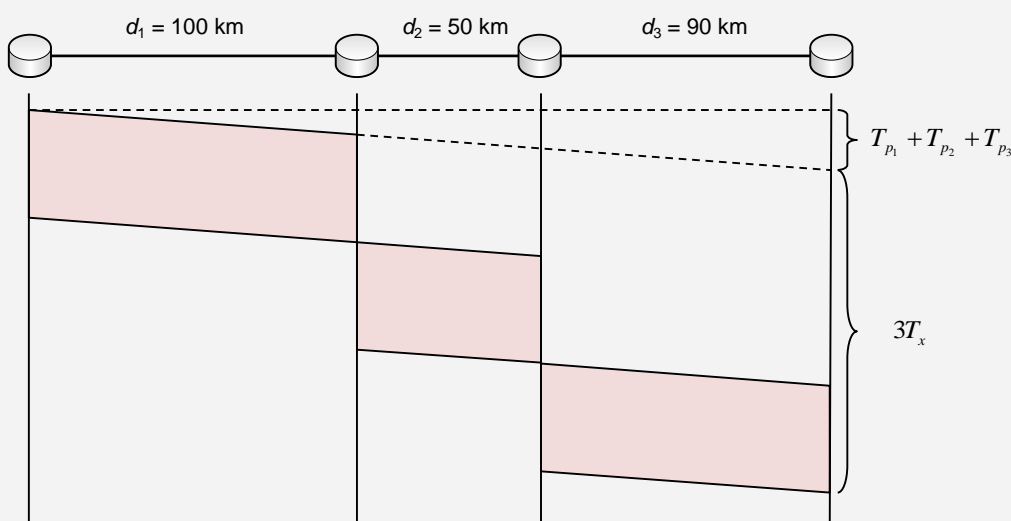
- P1** A una xarxa de commutació de paquets, l'enviament d'un fitxer de longitud $L = 20$ Mbytes es realitza pels enllaços que es veuen a la figura. La velocitat de transmissió dels enllaços es $v_t = 10$ kb/s.



- Calculeu el temps que es triga des que s'envia el primer bit a l'emissor, fins que es rep el darrer bit al receptor, en el cas que s'utilitzi un únic paquet de grandària $H + L$, on H és la longitud de la capçalera del paquet i val 1000 bits.
- Ara suposeu, que el fitxer es segmenta en varis paquets amb la mateixa capçalera que a l'apartat a). Calculeu la mida de paquet ($L_p < H + L$) que fa que el temps que es triga des que s'envia el primer bit a l'emissor, fins que es rep el darrer bit al receptor, sigui igual al calculat a l'apartat a).

Nota: Suposeu que els retards de procés són negligibles. La velocitat de propagació és $v_{prop} = 2,8 \cdot 10^8$ m/s.

- Estem a una xarxa de commutació de paquets. Suposem que es treballa amb mode datagrama (els resultats per a circuit virtual seran semblants però tenint en compte el temps d'establiment del circuit). El diagrama espai-temps de la commutació serà el següent:



On podem calcular el temps de transmissió (que serà igual als 3 enllaços ja que la velocitat de transmissió és la mateixa) com:

$$T_x = \frac{H + L}{v_t} = \frac{1000 \text{ b} + 20000000 \text{ byte} \cdot 8 \frac{\text{b}}{\text{byte}}}{10000 \frac{\text{b}}{\text{s}}} = 16000,1 \text{ s}$$

Els temps de propagació a cada enllaç seran:

$$T_{p1} = \frac{d_1}{v_{prop}} = 0,357 \text{ ms}$$

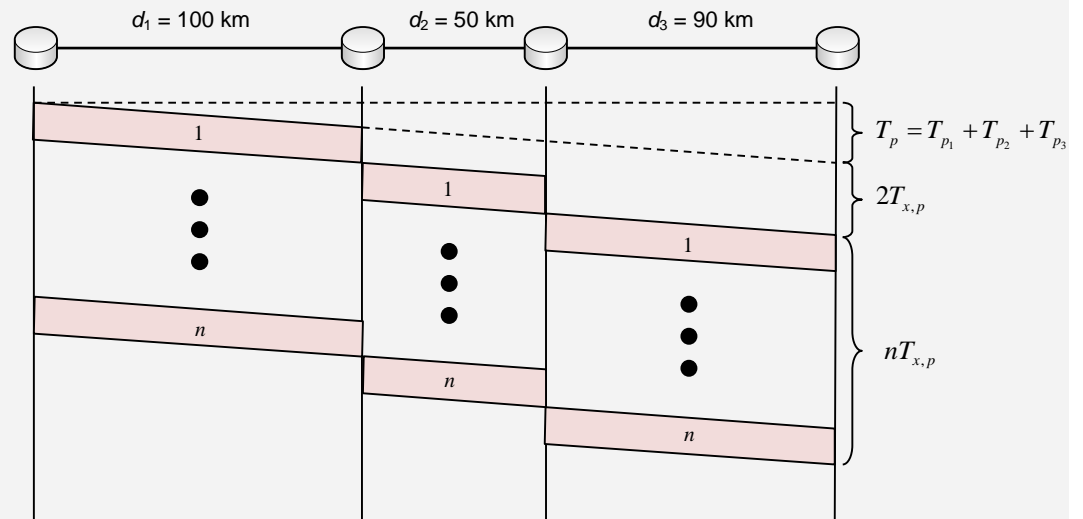
$$T_{p2} = \frac{d_2}{v_{prop}} = 0,178 \text{ ms}$$

$$T_{p3} = \frac{d_3}{v_{prop}} = 0,321 \text{ ms}$$

I per tant, el temps que es triga des que s'envia el primer bit a l'emissor, fins que es rep el darrer bit al receptor serà:

$$T = T_{p1} + T_{p2} + T_{p3} + 3T_x = 48000,3009 \text{ s}$$

- En aquest cas, el diagrama espai-temps de la commutació serà el següent:



I per tant, el temps que es triga des que s'envia el primer bit a l'emissor, fins que es rep el darrer bit al receptor serà:

$$T = nT_{x,p} + 2T_{x,p} + T_p$$

Volem que,

$$\begin{aligned}
 T = T_a &\Rightarrow (n+2)T_{x,p} + T_p = 3T_x + T_p \Rightarrow \boxed{(n+2)T_{x,p} = 3T_x} \\
 \Rightarrow (n+2)\frac{\frac{L}{n} + H}{v_t} &= 3\frac{L+H}{v_t} \Rightarrow (n+2)(L+nH) = 3nL + 3nH \\
 \Rightarrow n^2H - (2L+H)n + 2L &= 0 \\
 \Rightarrow n = \frac{(2L+H) \pm \sqrt{(2L+H)^2 - 4H2L}}{2H} &= \begin{cases} 320000 \rightarrow \frac{L}{n} = 500 \text{ bits} \\ 1 \text{ (apartat a)} \end{cases} \\
 \Rightarrow L_p = \frac{L}{n} + H &= 1500 \text{ bits}
 \end{aligned}$$

P2 Un host A envia un arxiu molt gran a un host B mitjançant un protocol de repetició selectiva. El host A comença enviant el paquet 1, de tal manera que quan s'envia un paquet senar, el seu ACK triga 10 ms en arribar, i quan s'envia un paquet parell, el seu ACK triga 20 ms.

- Suposant que la finestra que utilitza el protocol de repetició selectiva té una mida de 1 paquet, dibuixeu el diagrama temporal en que es vegin els 10 primers paquets de dades que s'envien amb els seus corresponents ACKs, indicant clarament cada paquet i el seu ACK i els temps en que s'envien o reben els paquets. Calculeu la utilització del canal de transmissió del host A.
- Suposant que la finestra que utilitza el protocol de repetició selectiva té una mida de 4 paquets, dibuixeu el diagrama temporal en que es vegin els 10 primers paquets de dades que s'envien amb els seus corresponents ACKs, indicant clarament cada paquet i el seu ACK i els temps en que s'envien o reben els paquets. Calculeu la utilització del canal de transmissió del host A.

Nota: Supposeu que el temps de transmissió d'un paquet són 5 ms, i que el temps de transmissió d'un ACK són 0 ms.

a)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

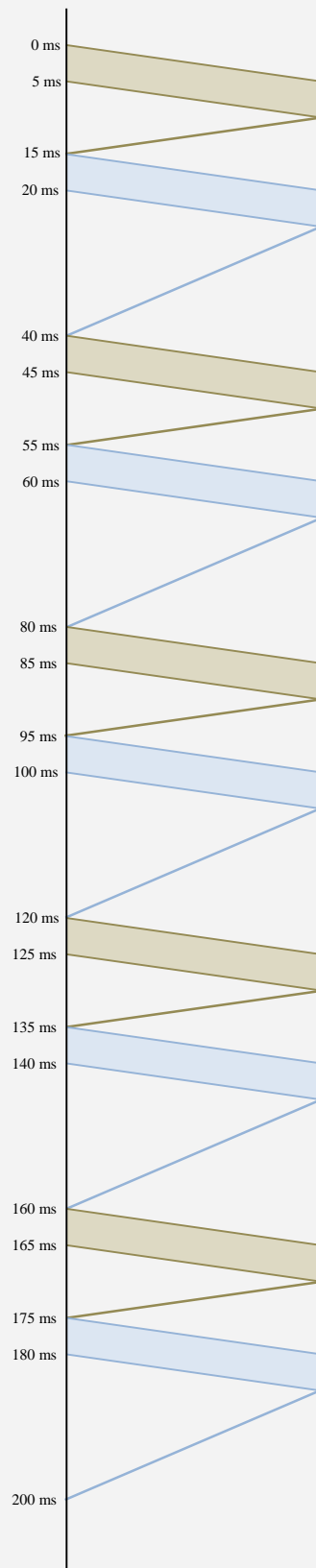
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

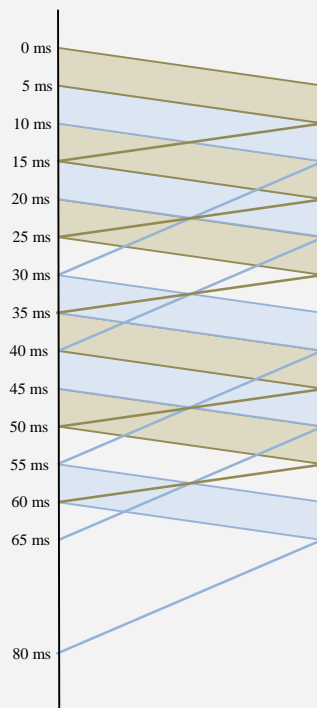
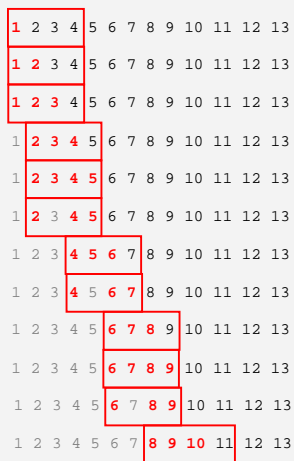
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13



$$Utilització = \frac{10 \text{ paquets} \cdot 5 \text{ ms}}{200 \text{ ms}} = 0,25$$

b)



$$Utilització = \frac{10 \text{ paquets} \cdot 5 \text{ ms}}{80 \text{ ms}} = 0,625$$