

## TXC – Taller # 2 Protocols de nivell 2

### Qüestió 1: Protocols pel control de l'Enllaç

Una estació combinada HDLC vol enviar un fitxer binari d' 1 Kbyte (1024 bytes) a un altra estació a través d'un enllaç punt a punt controlat per un protocol HDLC-ABM. Dades: canal *full-duplex* a  $V_t = 2$  Mbps (Payload 1920 Kbps)), longitud màxima del camp d'informació de les trames  $I = 256$  bytes, finestra de transmissió = 7, camps d'adreces 8 bits i FCS 16 bits.

- a) Considerant que es parteix de l'estat de desconnexió i que la segona trama I es perd un cop, continueu la seqüència de trames HDLC necessària per dur a terme la transferència completa del fitxer, indicant els acrònims de les trames, i els valors del bit P/F i d'N(S) i N(R) quan calgui.

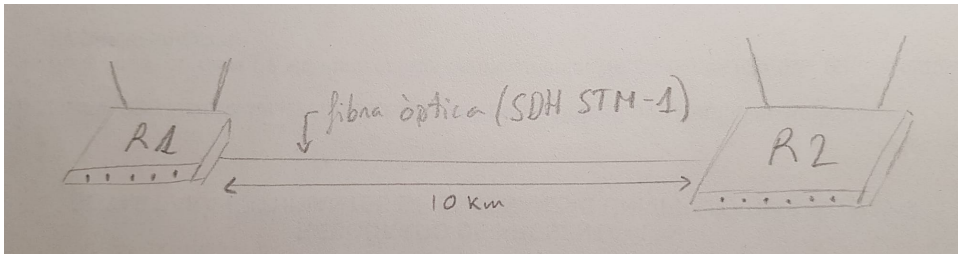
Origen	← Fletxa que indica el sentit →	Destinació	Observacions
SABM	→		
	←	UA	
(I, 0, 0)	→		
(I, 1, 0)	→		No arriba
(I, 2, 0)	→		No és l'esperada
	←	(REJ, 1)	
(I, 1, 0)	→		Trama arriba
(I, 2, 0)	→		
(I, 3, 0, P)	→		
	←	(RR, 4, F)	
DISC	→		
	←	UA	

- b) Supposeu ara que la transmissió es realitza sense errors i que el *bit stuffing* implica un increment del 5 % dels bits de informació que s'envien:
- Quantes trames d'informació (I) calen per enviar tot el fitxer. Justifiqueu breument la resposta.  
*4 igual, el bit stuffing afecta al nivell 1, no al 2.*
  - Calculeu el temps total necessari per realitzar tota l'operació: establir la connexió, enviar el fitxer i desconnectar.  
*Hi ha 10 enviaments de 256 bytes a 1920 Kbps = 1.3 ms*

### Qüestió 2: Llargària bits

Volem determinar si un protocol ARQ amb el mètode Stop-and-Wait es apropiat per a connectar dos routers situats a 10 Km de distància i treballant amb un link de fibra òptica amb SDH STM-1 i enviant trames de 1500 octets. Per determinar això contesteu els següents apartats:

- a) Primer fes un dibuix de la xarxa plantejada per ajudar a visualitzar el problema



- b) Calculeu el nombre de bits que hi caben en el link (utilitzeu la llargària d'un bit)

$V_p$  assumim la de la llum = 300.000 km/s

$V_t$  SDH STM-1 = 155.530 Kbps

Bit length =  $V_p/V_t = 1.93$

$B = \text{link length/bit length} = 10.000/1.93 = 5184.33 \text{ bits}$

- c) Busqueu la relació entre el valor anterior i el nombre de bits de la trama

$\alpha = B/L = 5184.33/(1500*8) = 0.432$

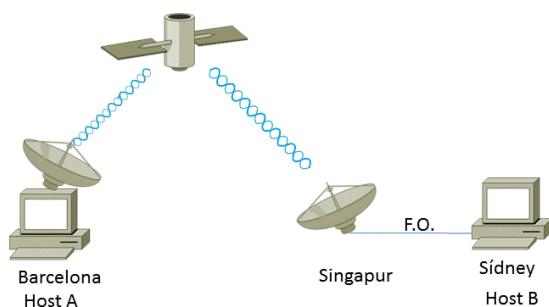
- d) Valoreu el resultat anterior per determinar la resposta a la pregunta original

*Si el valor d' $\alpha$  és major a 1, la línia serà infrautilitzada, mentre que si és menor a 1, serà utilitzada de forma ineficient.*

*Per tant, en aquest cas no seria molt apropiat utilitzar el protocol ARQ amb el mètode Stop-and-Wait per a connectar els 2 routers.*

### Qüestió 3: Finestres

En una empresa i per raons de volum de dades dos terminals, terminal A a Barcelona i servidor B a Sydney (Austràlia) estan connectats directament. El medi físic és via satèl·lit geoestacionari entre Barcelona i Singapur i fibra òptica submarina entre Singapur i Sydney, 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-1 a 155,52 Mbps en tots els casos. Temps de propagació pujada o baixada al satèl·lit 125 ms, distància Singapur-Sydney 6000 Kms. Al satèl·lit i a Singapur els equips són a nivell físic.  $V_p$  llum =  $3 \times 10^5$  Km/s.



- a) Quina creieu que és la raó per la que no es connecta directament A amb B per satèl·lit?

*Per com com estan situades Barcelona i Sidney a quasi dos extrems de la Terra, les dues antenes no tenen visió directa amb el satèl·lit alhora.*

- b) Dibuixeu les torres de l'arquitectura de protocols indicant amb línies horitzontals els protocols.

Host A (Terminal)	Satèl·lit	Singapur	Host B (servidor)
HTTP			HTTP
TCP			TCP
IP			IP
HDLC			HDLC
SDH SMT-1	SDH SMT-1	SDH SMT-1	SDH SMT-1

- c) Calculeu la finestra òptima per a que funcioni el protocol HDLC en Go-back-N si les trames l tenen una llargària mitjana de 32K octets.

*El valor òptim per a la finestra de Go-Back-N és  $2^k - 1$  on  $k$  és el tamany en bits del número de seqüència. Si per exemple utilitzem 3 bits, podem enviar 8 paquets amb número de seqüència diferent i el tamany de la finestra serà 7.*

*0.2 --> 1.6 , 500 --> 300,*

- d) Creieu que es efficient el protocol HDLC? Indiqueu les raons.

*Sí, HDLC pot ser molt efficient en Go-Back-N si l'error rate és baix, com és el cas en implementacions reals. Aquest és molt més efficient que el Stop and Wait ja que no espera rebre un ACK per a cada trama que envia, i per tant la seva eficiència és aproximadament N vegades superior.*

*Comparat amb Selective-Reject, Go-Back-N és teòricament menys efficient, però no requereix de buffers de gran tamany ni d'una lògica tan complexa, i per tant és molt més utilitzat.*

*No es referia a això, no és efficient ja que dona 300 i pot ser finestra de 7 o 127, massa petits.*

#### Qüestió 4: Protocol HDLC

En relació al protocol HDLC, contesteu marcant la/les respostes correctes (hi pot haver més d'una resposta bona en cada cas).

- En HDLC-ABM si una estació rep el bit P activat vol dir que:
  - ☐ Li estan fent Poll
  - ☒ Ha de contestar tan aviat com sigui possible una trama amb el bit F activat
  - ☐ Cal retransmetre les trames enviades fins aquell moment
  - ☐ Li estan fent un control de flux i cal detenir la transmissió fins nou avís

2. En HDLC-ABM no cal un camp de llargària de trama ja que:
- ☐ El primer bit del camp d'adreça indica si és l'últim octet o no.
  - ☒ Els flags delimiten la trama
  - ☐ Hi ha bit stuffing
  - ☐ Només hi ha dues estacions combinades
3. En HDLC si es rep RNR 2 vol dir que
- ☐ La trama 2 a arribat abans que la 1
  - ☒ Estan confirmades les trames pendents anteriors a la 2
  - ☐ Cal retransmetre la trama 1 exclusivament
  - ☐ Cal retransmetre la trama 2 i següents
4. En HDLC 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
  - ☐ No té un significat especial
  - ☐ És una trama S