

Reti di Telecomunicazioni

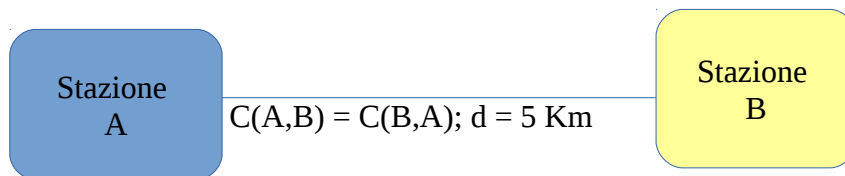
2016-2017

Esercitazione di Riepilogo

Esercizio 1

Traccia

Si consideri la configurazione di rete mostrata in figura e applicare un protocollo ARQ di tipo GO-BACK-N ($W_s = 4$);



La dimensione della trama è di 1526 Byte, mentre gli header dei diversi livelli attraversati dalle unità informative sono:

- 20 Byte (TRASPORTO)
- 20 Byte (RETE)
- 26 BYTE (LIVELLO COLLEGAMENTO)

La stazione B desidera ricevere un file messo a disposizione dalla stazione A di 2,3 Mbit. Il canale di comunicazione presenta le seguenti caratteristiche:

- $C(A,B) = C(B,A) = 125$ Kbps;
- La velocità del mezzo è di $3 * 10^6$ m/s;
- La distanza tra le stazioni è di 5Km;
- La dimensione minima della trama sul tratto A,B è di 64 Byte;

I nodi impiegano un tempo di elaborazione di 0,0005 secondi per poter elaborare il pacchetto.

Si deve calcolare:

- Il numero di unità dati da trasferire tra le stazioni;
- il tempo di ciclo dell'intera finestra di trasmissione;
- il timeout che dovrà essere pari a 2 volte il tempo necessario a trasferire una finestra intera dalla stazione A alla stazione B;
- Il numero di finestre complete;
- La durata complessiva della trasmissione;

Sviluppo:

Calcoliamo il numero di unità informative da dover trasferire

$$n = \left\lceil \frac{2300000}{(1460 * 8)} \right\rceil = 197$$

Calcoliamo la durata del Tempo di invio di una finestra, composta da ($W_s = 4$) trame.

$$T_w = 2 * Propagazione + 2 * Elaborazione + W_s * Trasmissione + Trasmissione_{ACK}$$

Calcolo Propagazione

$$Propagazione = \frac{5000}{3 * 10^6} = 0,001667 \text{ secondi}$$

Calcolo Trasmissione

$$Trasmissione = \frac{1526 * 8}{125000} = 0,097664 \text{ secondi}$$

$$Trasmissione_{ACK} = \frac{64 * 8}{125000} = 0,004096 \text{ secondi}$$

La durata di trasmissione dell'intera finestra sarà data dalla somma dei singoli contributi

$$T_w = 2 * 0,001667 + 0,001 + 4 * 0,097664 + 0,004096$$

$$T_w = 0,399086 \text{ secondi}$$

$$T_w(1) = 2 * 0,001667 + 0,097664 + 2 * 0,0005 + 0,004096 = 0,106094 \text{ secondi}$$

Calcoliamo il numero di finestre che dovranno essere trasmesse

$$N_w = \lfloor \frac{n}{W_s} \rfloor = \lfloor \frac{197}{4} \rfloor = 49$$

Saranno anche inviati gli ultimi pacchetti rimanenti nell'ultima finestra non completa, il loro numero è dato dalla formula

$$n' = n - \lfloor \frac{n}{W_s} \rfloor * W_s = 197 - (49 * 4) = 197 - 196 = 1$$

Calcoliamo la durata complessiva come

$$D(197) = N_w * T_w + T_w(1) = 49 * 0,399086 + 0,106094 = 19,661308 \text{ secondi}$$

Esercizio con Perdita

- Si richiede al candidato di mostrare l'andamento delle finestre di trasmissione nel caso in cui il canale non permetta all'host B di ricevere il pacchetto 11

Il primo punto è quello di calcolare quante finestre si possono trasmettere senza problemi

Id Evento	Evento	Finestra (Sorgente)
1	Invio Finestra	1,2,3,4
1.1	Ricezione Ack 1	2,3,4,5
1.2	Ricezione Ack 2	3,4,5,6
1.3	Ricezione Ack 3	4,5,6,7
1.4	Ricezione Ack 4	5,6,7,8
2	Invio Finestra	5,6,7,8
2.1	Ricezione Ack 5	6,7,8,9
2.2	Ricezione Ack 6	7,8,9,10
2.3	Ricezione Ack 7	8,9,10,11
2.4	Ricezione Ack 8	9,10,11,12
3	Invio Finestra	9,10,11,12
3.1	Ricezione Ack 9	10,11,12,13
3.2	Ricezione Ack 10	11,12,13,14
3.3	Timeout Finestra	11,12,13,14 (Il pacchetto 12 anche se ricevuto è scartato dal ricevitore perchè il pacchetto 11 non è stato precedentemente ricevuto)
4	Invio Finestra	11,12,13,14
Si continua normalmete fino alla fine delle trame.		

Dal punto di vista della durata complessiva andiamo ad analizzare cosa comporta la perdita del pacchetto 11

sicuramente riusciremo a trasmettere le prime due finestre. La terza finestra causerà un timeout e alla fine di questo timeout potremmo inviare x trame. Dobbiamo fare attenzione a calcolare le finestre rimanenti, in quanto la trama 9 e 10 sono state già inviate e i loro tempi sono compresi nell'invio della terza finestra ovvero nel timeout.

Le x trame sono calcolabili come:

$$x = n - (2 * W_s + 2) = 197 - (10) = 187 \text{ trame}$$

Dobbiamo ora calcolare la durata della trasmissione

Serve sapere quante finestre adesso rimangono, la procedura del calcolo è lo stesso effettuato nel caso senza perdite, considerando però non l'invio di 197 trame ma 187.

Le trame rimanenti sono

$$y = \lfloor \frac{x}{W_s} \rfloor = \lfloor \frac{187}{4} \rfloor = 46$$

Rimangono da trasmettere z trame

$$z = x - \lfloor \frac{x}{W_s} \rfloor * W_s = 187 - (46 * 4) = 187 - 184 = 3$$

La durata è data da

$$D = 2 * T_w + Timeout + 46 * T_w + T_w (3)$$

N.B

Nel caso in cui si perda l'ack del pacchetto 11 la sequenza definita al punto 3 sarà

Come caso precedente		
3	Invio Finestra	9,10,11,12
3.1	Ricezione Ack 9	10,11,12,13
3.2	Ricezione Ack 10	11,12,13,14
3.3	Ricezione Ack 12	13,14,15,16 (ACK 12 conferma la ricezione del pacchetto 11)
4	Invio Finestra	13,14,15,16
Si continua normalmete fino alla fine delle trame.		