

Esercizio Riassuntivo

Go-Back-N e Selective Repeat

CORSO DI RETI DI TELECOMUNICAZIONI
A.A. 2016/2017

Ing. Amilcare Francesco Santamaria
Ing. Floriano De Rango

Traccia

Utilizzando un protocollo ARQ di tipo Go-Back-N con ACK cumulativi indicare la durata complessiva della trasmissione. Si consideri una finestra al trasmettitore pari a 3 trame ($W_s = 3$). Le due stazioni che intendono attivare una trasmissione distano 3Km e utilizzano un canale simmetrico con capacità pari a 250Kbps.

La sorgente dei dati è la stazione A e genera un flusso dati con un rate pari a 400Kbps. La stazione genera dati per 3 secondi. Si conoscono i seguenti dati:

- MTU di livello IP 576 Byte;
- Header di livello trasporto 20 Byte;
- Header di livello rete 20 Byte;
- Header di livello collegamento 26 Byte;
- Velocità del mezzo pari a $3,5 \times 10^6$ m/s;
- Dimensione minima della trama 64 Byte;

Inoltre si devono calcolare anche i seguenti dati:

- Dimensione della trama;
- Dimensione del segmento trasporto;
- Dimensione totale del flusso dati;
- Il numero di trame che dovranno essere trasmesse;

Soluzione

Calcolo della Trama

$$Trama = 576 + 26 = 602 \text{ Byte}$$

Calcolo del Segmento Trasporto al netto del Header

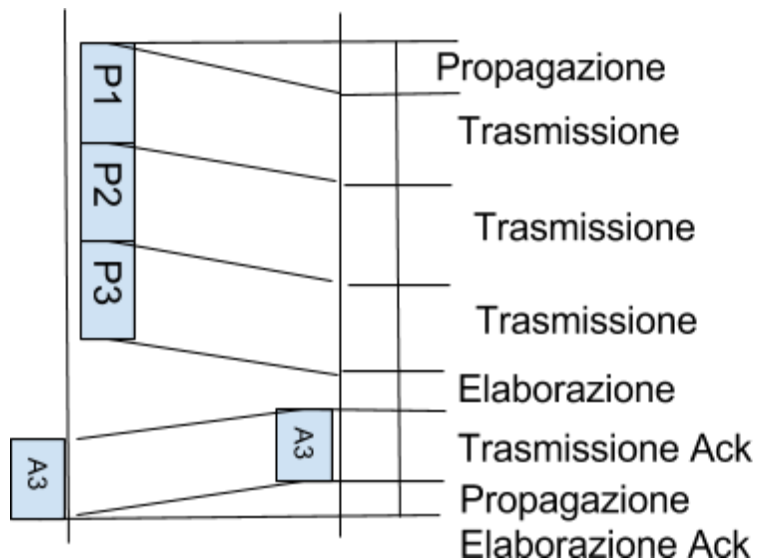
$$Seg = 576 - (20 + 20) = 536 \text{ Byte}$$

Calcolo della dimensione del flusso che genera la sorgente; Dato un rate di generazione pari a 400 Kbps e la durata della trasmissione è facile calcolare l'ammontare totale dei byte generati

$$DatiTotali = 400 \times 3 = 1200Kbit$$

Il numero delle unità dati totali sono ricavate dalla seguente formula

$$N = \left\lceil \frac{1200000}{536 \times 8} \right\rceil = 280$$



Il tempo di ciclo dell'intera finestra sarà calcolabile attraverso la somma dei seguenti contributi:

$$T_c(W_s) = T_w = 2 \times \frac{d}{v} + W_s \times \frac{Trama}{C} + 2 \times Elaborazione + \frac{Ack}{C}$$

$$T_c = 0,0625sec$$

Il numero di finestre che saranno trasmesse sono calcolabili attraverso la formula seguente

$$\lfloor \frac{N}{W_s} \rfloor = \lfloor 93,33 \rfloor = 93$$

Si trasmettono 93 finestre complete più una finestra non completa, per sapere quante trame saranno trasmesse si può applicare la seguente formula generale:

$$N - \lfloor \frac{N}{W_s} \rfloor \times W_s$$

$$280 - 279 = 1trama$$

La durata complessiva della trasmissione sarà :

$$D = 0,0625 \times 93 + T_c(1)$$

$$T_c(1) = 2 \times \frac{d}{v} + 1 \times \frac{Trama}{C} + 2 \times Elaborazione + \frac{Ack}{C} = 0,039308$$

$$D(280) = 5,8518sec$$

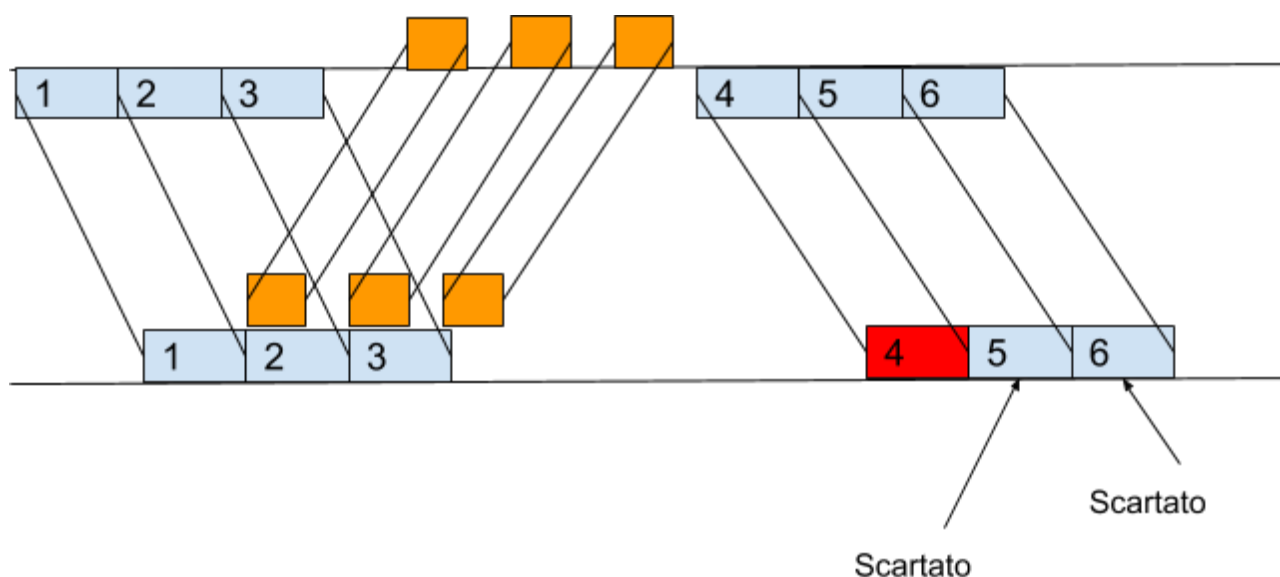
PARTE II
(Canale con Perdita)

Se che la trama con id = 4 non raggiunga la destinazione, mostrare l'andamento della finestra di invio al trasmettitore.

Le finestre contengono 3 trame, quindi la prima finestra è inviata senza errori; la seconda finestra contiene le trame 4,5,6. La trama 4 non arriverà a destinazione di conseguenza le trame 5 e 6 saranno scartate perchè fuori sequenza. Al trasmettitore invece la non ricezione degli ACK causa un evento di timeout. la finestra W_s non si sposterà e saranno ritrasmessi i pacchetti 4,5,6.

Riassumendo il timing della finestra W_s sarà

Id evento	Evento	Finestra
1	Invio finestra	1,2,3
1.1	Ricezione Ack 1	2,3,4
1.2	Ricezione Ack 2	3,4,5
1.3	Ricezione Ack 3	4,5,6
2	Invio Finestra	4,5,6
2.1	Timeout	4,5,6
3	Invio Finestra	4,5,6



La durata della trasmissione sarà data da $D(280) + \text{Timeout}$.

Se invece sarà l'ACK del trama 4 a perdersi come si comporterà il protocollo?

Id evento	Evento	Finestra
1	Invio finestra	1,2,3
1.1	Ricezione Ack 1	2,3,4
1.2	Ricezione Ack 2	3,4,5
1.3	Ricezione Ack 3	4,5,6
2	Invio Finestra	4,5,6
2.1	Ricezione Ack 5 (cumulativo)	6,7,8
2.2	Ricezione Ack 6	7,8,9
3	Invio Finestra	7,8,9

In questo caso la durata della trasmissione sarà sempre

$D(280) = 5,8518$ secondi

Supponiamo ora che sia la trama con ID = 8 a perdersi, analizziamo come si comporta il protocollo.

Le prime due finestra sono trasmesse senza problemi, mentre la 3 finestra subisce la perdita.

Id evento	Evento	Finestra
1	Invio finestra	1,2,3
1.1	Ricezione Ack 1	2,3,4
1.2	Ricezione Ack 2	3,4,5
1.3	Ricezione Ack 3	4,5,6
2	Invio Finestra	4,5,6
2.1	Ricezione Ack 4	5,6,7
2.2	Ricezione Ack 5	6,7,8
2.3	Ricezione Ack 6	7,8,9
3	Invio Finestra	7,8,9
3.1	Ricezione Ack 7	8,9,10
3.2	Timeout	8,9,10

Dobbiamo ora calcolare la durata della trasmissione, per poterlo fare dobbiamo calcolare quante trame rimangono da trasmettere.

Calcoliamo, come primo passo, il numero di finestre complete che dobbiamo trasmettere.

Abbiamo inviato

$$2 \times W_s + 1$$

Quindi per calcolare quante trame dobbiamo ancora trasmettere

$$D = 2T_w + T_o + \left\lfloor \frac{[n - (1 + 2W_s)]}{W_s} \right\rfloor \times T_w + T(x)$$

dove

$$x = [n - (1 + 2W_s)] - \left\lfloor \frac{n - (1 + 2W_s)}{w_s} \right\rfloor \times w_s$$

$$x = 273 - (91 \times 3) = 0$$

La durata della trasmissione sarà

$$D = (2 + 91) \times w_s + T_o = 93T_w + T_o$$

PARTE (III)
SELECTIVE REPEAT

Analizziamo ora cosa sarebbe successo alla finestra del trasmettitore nel caso di Selective Repeat. Ripartiamo dal caso precedente.

I parametri del SR sono $W_s = 3$; $W_r = 3$

Id evento	Evento	Finestra Sorgente
1	Invio finestra	1,2,3
1.1	Ricezione Ack 1	2,3,4
1.2	Ricezione Ack 2	3,4,5
1.3	Ricezione Ack 3	4,5,6
2	Invio Finestra	4,5,6
2.1	Ricezione Ack 4	5,6,7
2.2	Ricezione Ack 5	6,7,8
2.3	Ricezione Ack 6	7,8,9
3	Invio Finestra	7,8,9
3.1	Ricezione Ack 7	8,9,10
3.2	Ricezione Ack 9	8,9,10
4	Invio 10	8,9,10
4.1	Timeout	8,9,10
4.2	Invio 8	8,9,10
4.3	Ricezione Ack 10	8,9,10
4.4	Ricezione Ack 8	11,12,13
5	Invio Finestra	11,12,13

$$D = 2T(W_s) + \text{Trasmissione}(p_7) + T_o(p_8) + T_c(p_8) + D(x)$$

$$x = N - 2W_s - 1 - W_s = N - 3W_s - 1 = 280 - 10 = 270$$

$$D(270) = \left\lfloor \frac{x}{W_s} \right\rfloor \times T_w + T(y)$$

$$y = x - \left\lfloor \frac{x}{W_s} \right\rfloor \times w_s = 0$$