

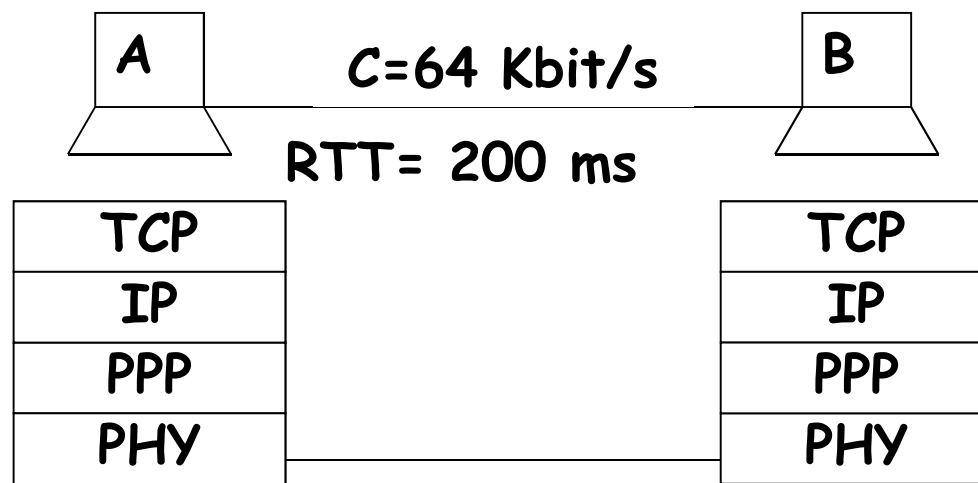


Corso di
SISTEMI TELEMATICI
a.a. 2012-2013

Livello di Trasporto: esercizi

TCP: Esempio 1

- La stazione A trasferisce byte verso la stazione B su un link di capacità $C=64$ Kbit/sec, con $RTT=200$ msec



- MSS è 512 byte. Per trasmettere un segmento TCP da 512 byte bisogna aggiungere un header TCP di 20 byte, un header IP di 20 byte (se non si hanno opzioni) e un header PPP di 8 byte, per cui al livello fisico è inviata una trama di 560 byte; a causa dell'overhead si ha un fattore di merito pari a:

$$\eta = 512/560 = 0.914$$

TCP: Esempio 1

- Il tempo di trasmissione di un segmento t_f è uguale a:

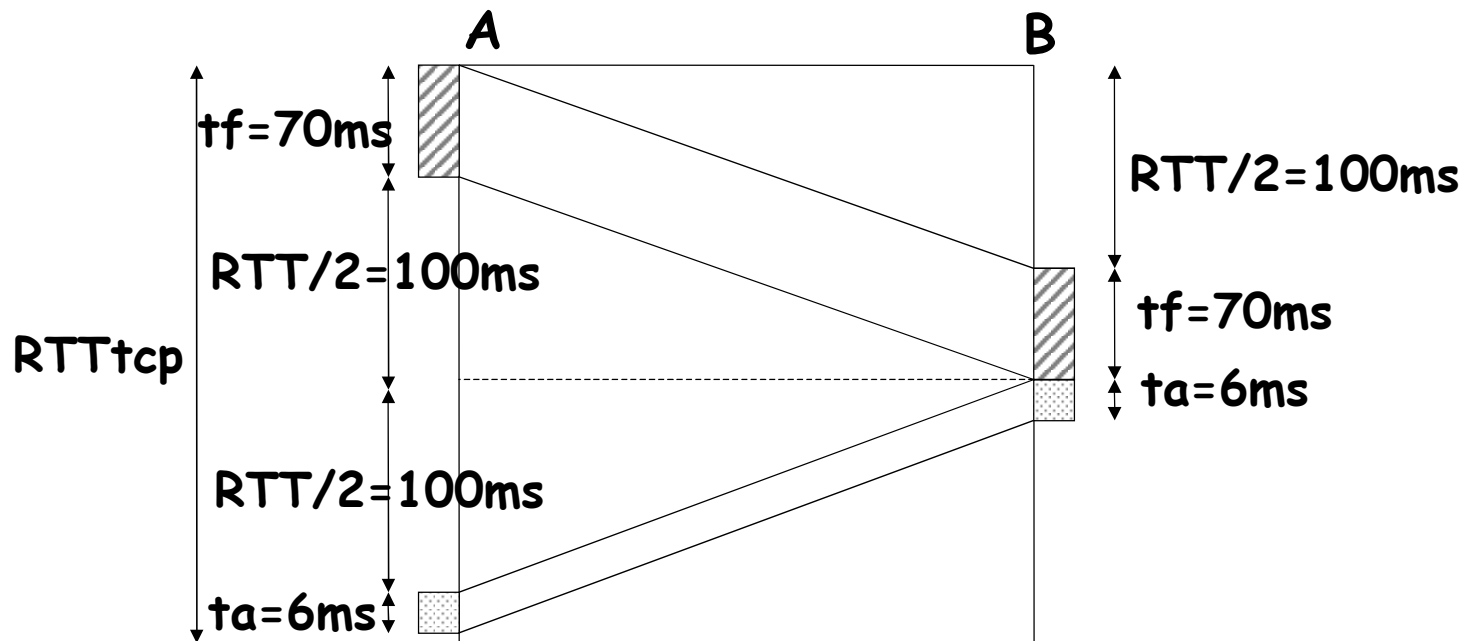
$$t_f = (\text{pkt}) / C = (560 * 8) [\text{bit}] / 64.000 [\text{bit/s}] = 70 \text{ ms}$$

- Il tempo di trasmissione t_a di un Ack, costituito solo dall'header TCP di 20 byte (più header IP e PPP), cioè una trama di 48 byte a livello fisico, è uguale a:

$$t_a = 48 * 8 \text{ bit} / (64.000 \text{ bit/s}) = 6 \text{ ms}$$

- Se si trascura il tempo di processamento e si suppone che gli ACK vengano inviati per ogni trama, che la rete sia scarica e il collegamento dedicato, si ha il diagramma temporale mostrato in figura

TCP: Esempio 1



- RTT per il TCP è il tempo che intercorre dall'invio del 1° bit del segmento alla ricezione dell'ultimo bit dell'ACK:

$$RTT_{TCP} = RTT + t_f + t_a = 276 \text{ msec}$$

- $RTT_{TCP} > RTT$ tiene conto dei tempi di propagazione e di trasmissione (RTT_{TCP} deve tener conto anche dei tempi di elaborazione negli host e dei ritardi di accodamento nella rete)

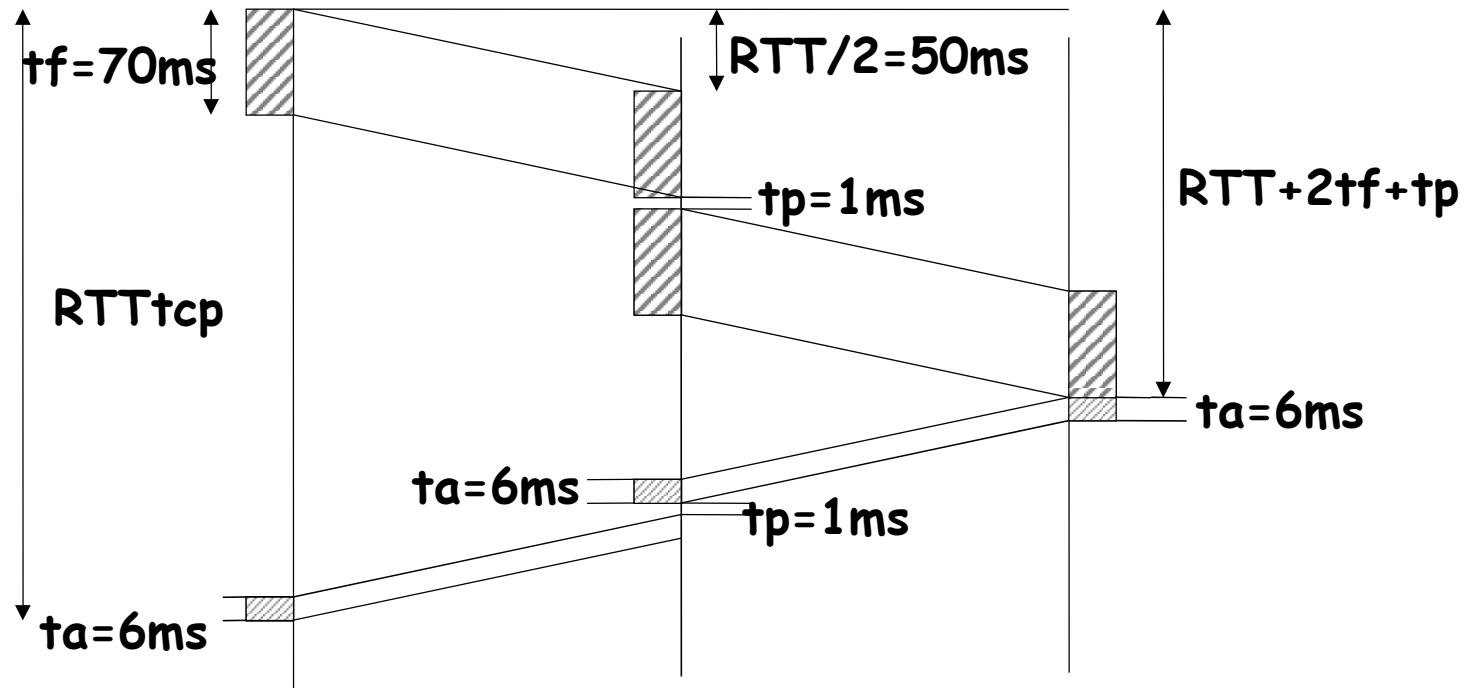
TCP: Esempio 2



- Se fra gli host A e B c'è un router, la situazione cambia
- I router possono essere di due tipi:
 - Store & Forward
 - Cut-Through
- Il router Store & Forward spedisce un pacchetto, dopo averlo interamente ricevuto ed elaborato (supponiamo un tempo di processamento t_p di 1 ms)
- Il router Cut-Through elabora soltanto gli header IP e PPP (supponiamo un tempo di processamento t_p 1 ms)

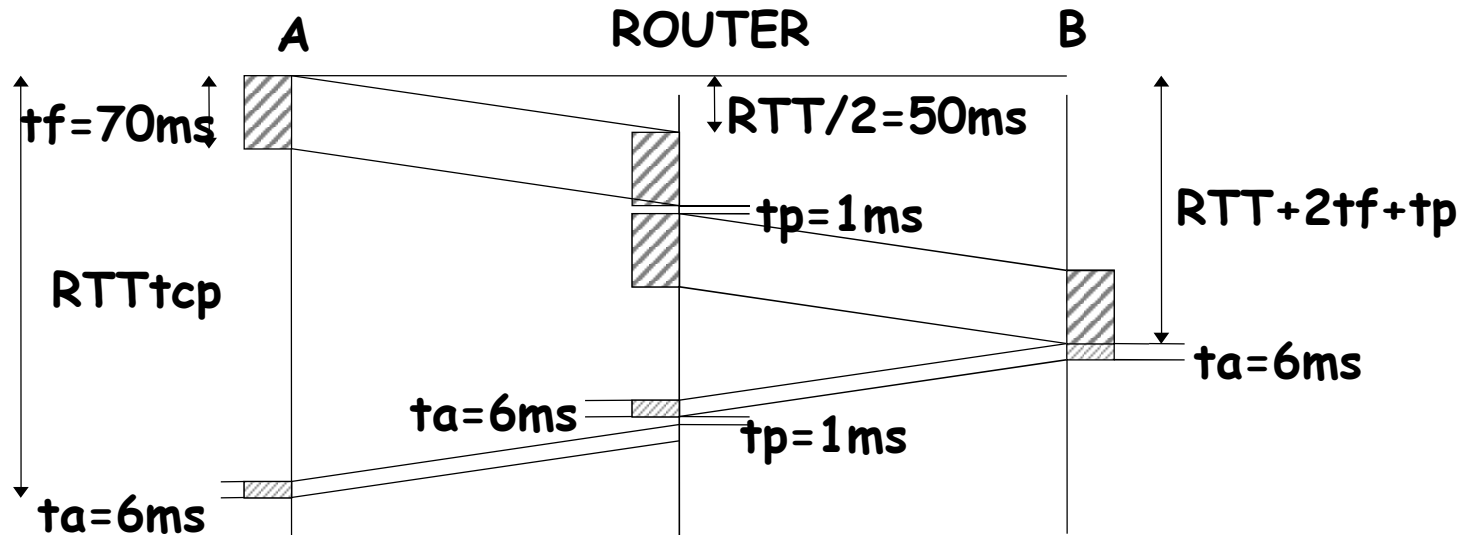
TCP: Esempio 2

A ROUTER STORE&FORWARD B



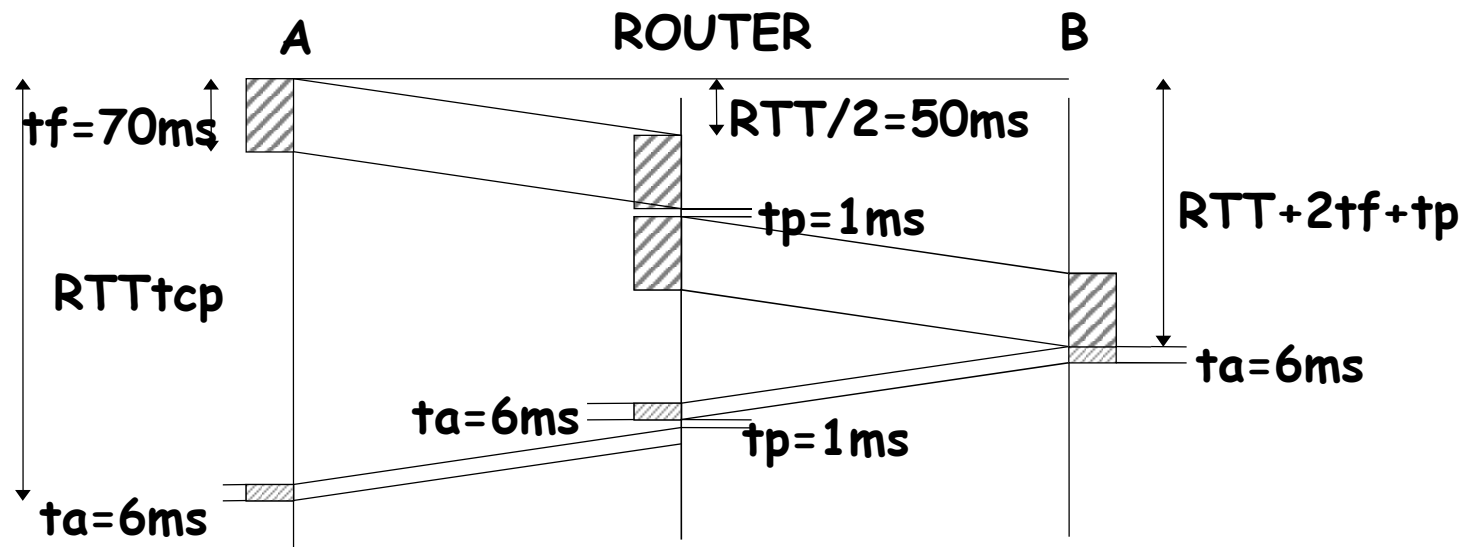
$$RTT_{TCP} = (70 + 50 + 1 + 70 + 50 + 6 + 50 + 1 + 50 + 6)\text{ms} = 354\text{ ms}$$

TCP: Esempio 2



1. $t=0$ ms \rightarrow A inizia la trasmissione della trama
2. $t=50$ ms \rightarrow Il router riceve il 1° bit della trama
3. $t=70$ ms \rightarrow A trasmette l'ultimo bit della trama
4. $t=120$ ms \rightarrow Il router riceve l'ultimo bit della trama
5. $t=121$ ms \rightarrow Il router, finito il processamento, invia il 1° bit della trama a B
6. $t=171$ ms \rightarrow B riceve il 1° bit della trama
7. $t=191$ ms \rightarrow Il router invia a B l'ultimo bit della trama
8. $t=241$ ms \rightarrow B riceve l'ultimo bit della trama e invia l'ACK ($t_{p,ACK}=0$)

TCP: Esempio 2



9. $t = 247\text{ ms}$ → B ha trasmesso l'ultimo bit dell'ACK al router
10. $t = 291\text{ ms}$ → Il router riceve il 1° bit dell'ACK
11. $t = 297\text{ ms}$ → Il router riceve l'ultimo bit dell'ACK
12. $t = 298\text{ ms}$ → Dopo $t_{\text{PACK}} = 1\text{ms}$ il router inizia a mandare l'ACK ad A
13. $t = 304\text{ ms}$ → Il router invia l'ultimo bit dell'ACK ad A
14. $t = 348\text{ ms}$ → A riceve il 1° bit dell'ACK
15. $t = 354\text{ ms}$ → A riceve l'ultimo bit dell'ACK