

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Laurea in Informatica

Sistemi Operativi e Reti
(modulo Reti)
a.a. 2024/2025

Esercizi su Capitolo 1

dr. Manuel Fiorelli

manuel.fiorelli@uniroma2.it

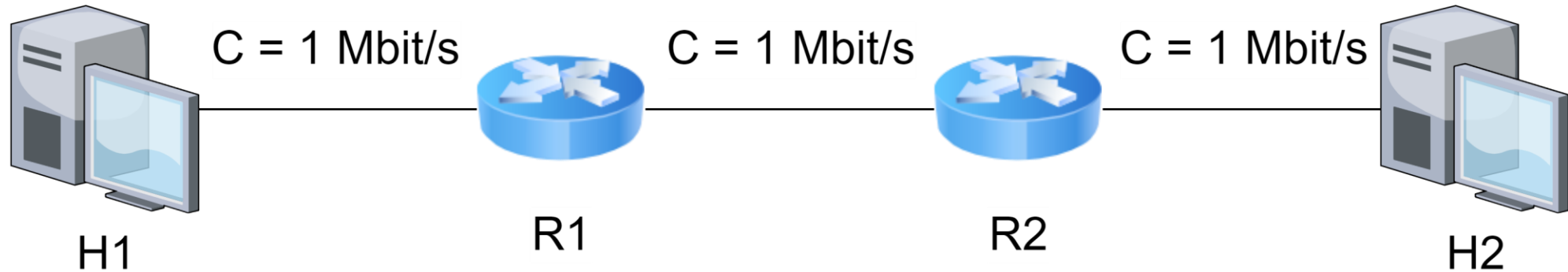
<https://art.uniroma2.it/fiorelli>

Note

- La soluzione degli esercizi viene presentata in maniera grafica e con animazione per una migliore esposizione in aula.
- In sede di esame, si richiede una descrizione testuale, ordinata, concisa ma esauriente circa gli aspetti più salienti (es. accodamento) e con calcoli / passaggi espliciti.
- Rispondete esplicitamente alle domande associate all'esercizio.

Esercizio 1

Si consideri la rete descritta dalla figura sottostante:



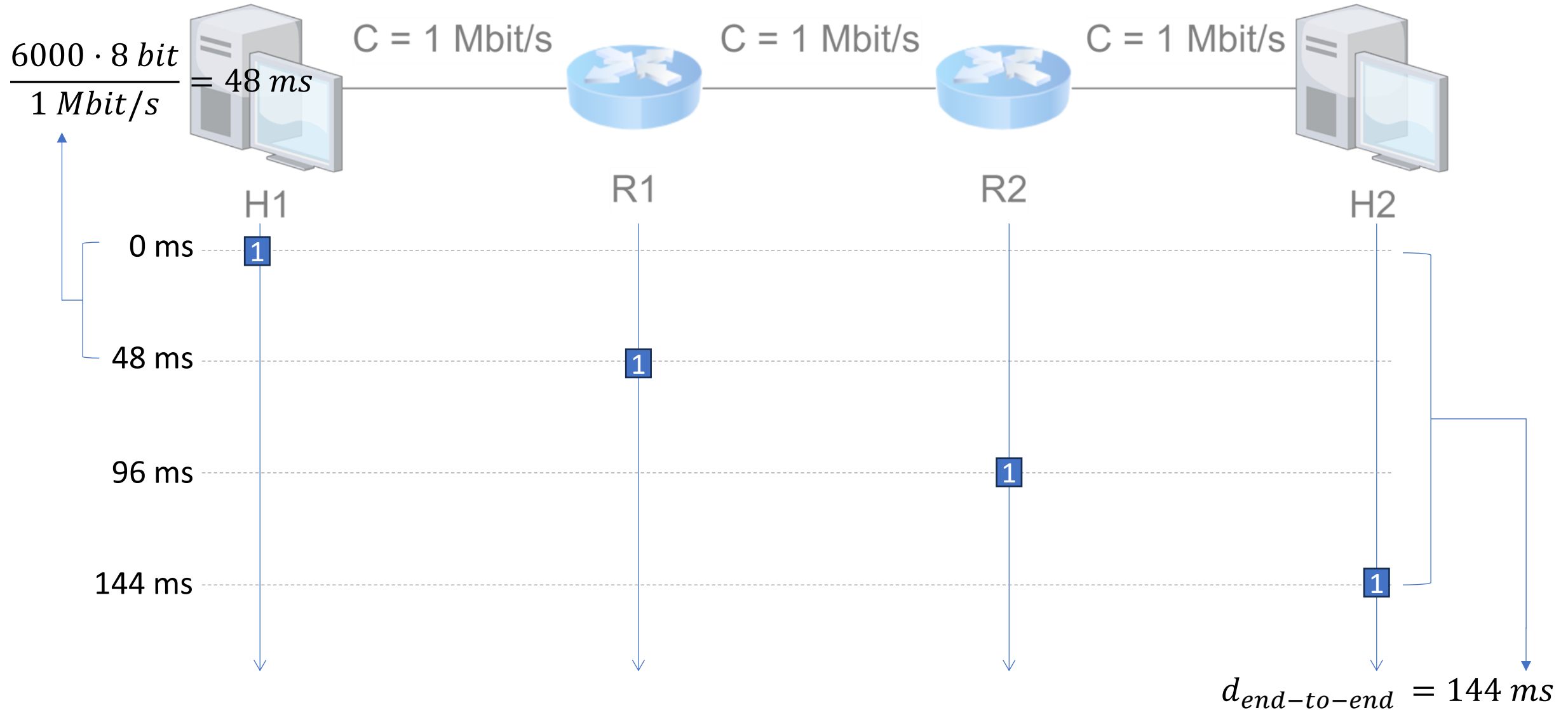
Si assuma che non ci sia altro traffico al di fuori di quello descritto successivamente e si trascurino i ritardi di elaborazione e di propagazione.

Si calcoli il ritardo end-to-end per la trasmissione da H1 a H2 di:

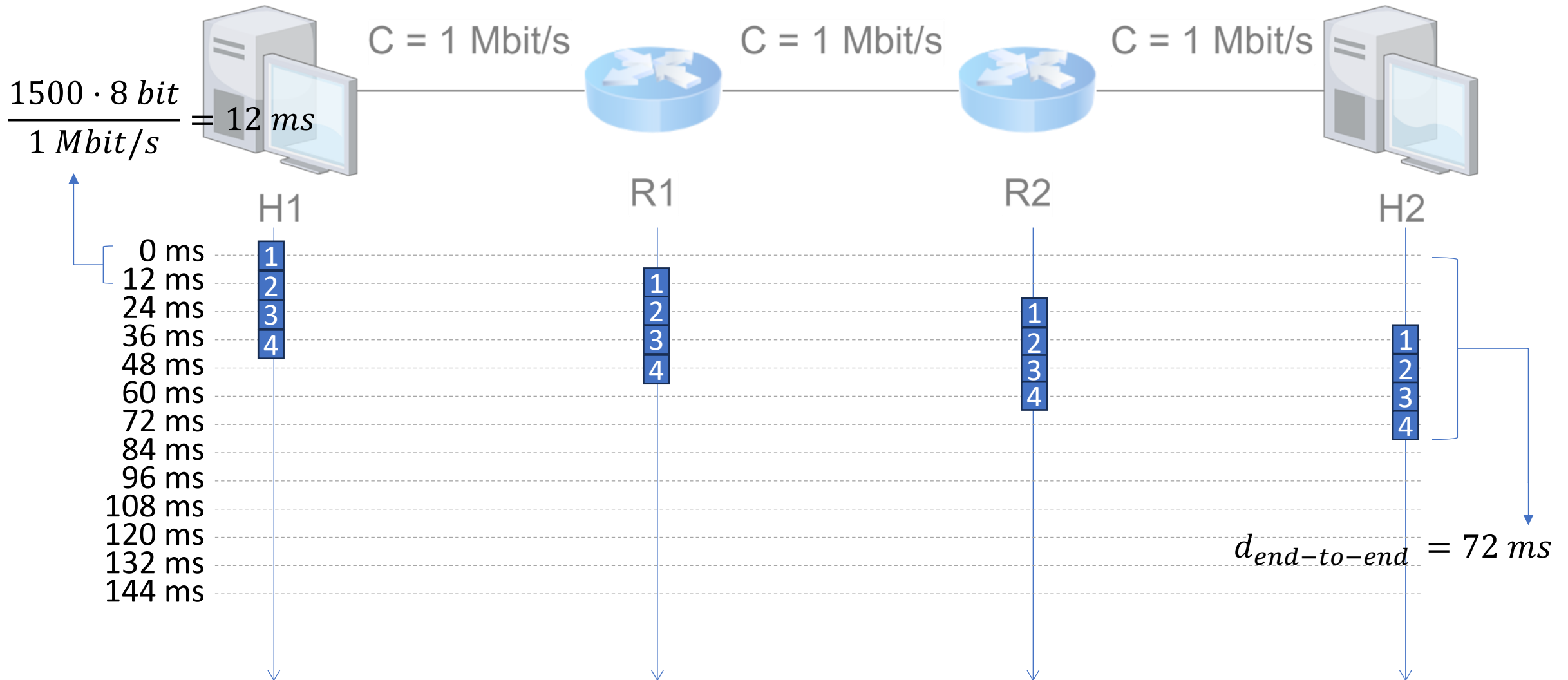
- a) 1 pacchetto da 6000 byte
- b) oppure, 4 pacchetti da 1500 byte

Esercizio 1 (continua)

In questa e la prossima slide, i rettangoli rappresentano semplicemente dove si trova un pacchetto in un determinato istante



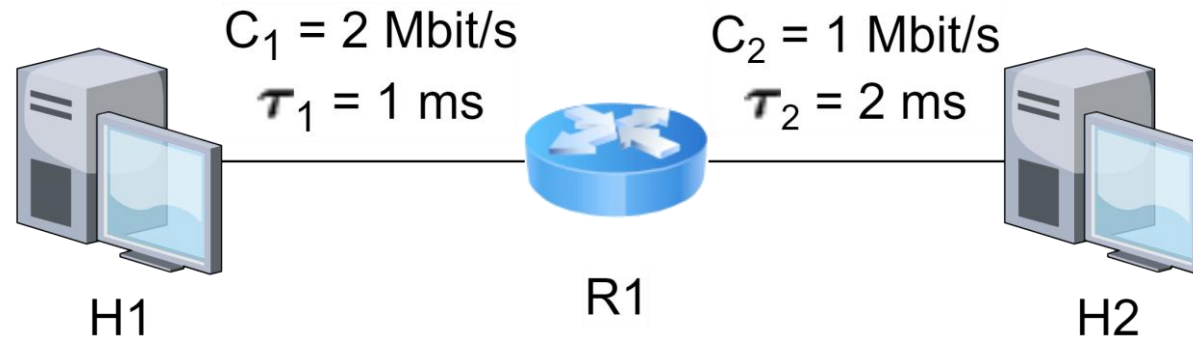
Esercizio 1 (continua)



Notare come la frammentazione dei dati in più pacchetti abbia ridotto il ritardo end-to-end

Esercizio 2

Si consideri la rete descritta dalla figura sottostante:



Si assuma che non ci sia altro traffico al di fuori di quello descritto successivamente e si trascuri il ritardo di elaborazione. Per ogni collegamento sono dati la velocità di trasmissione C e il ritardo di propagazione τ .

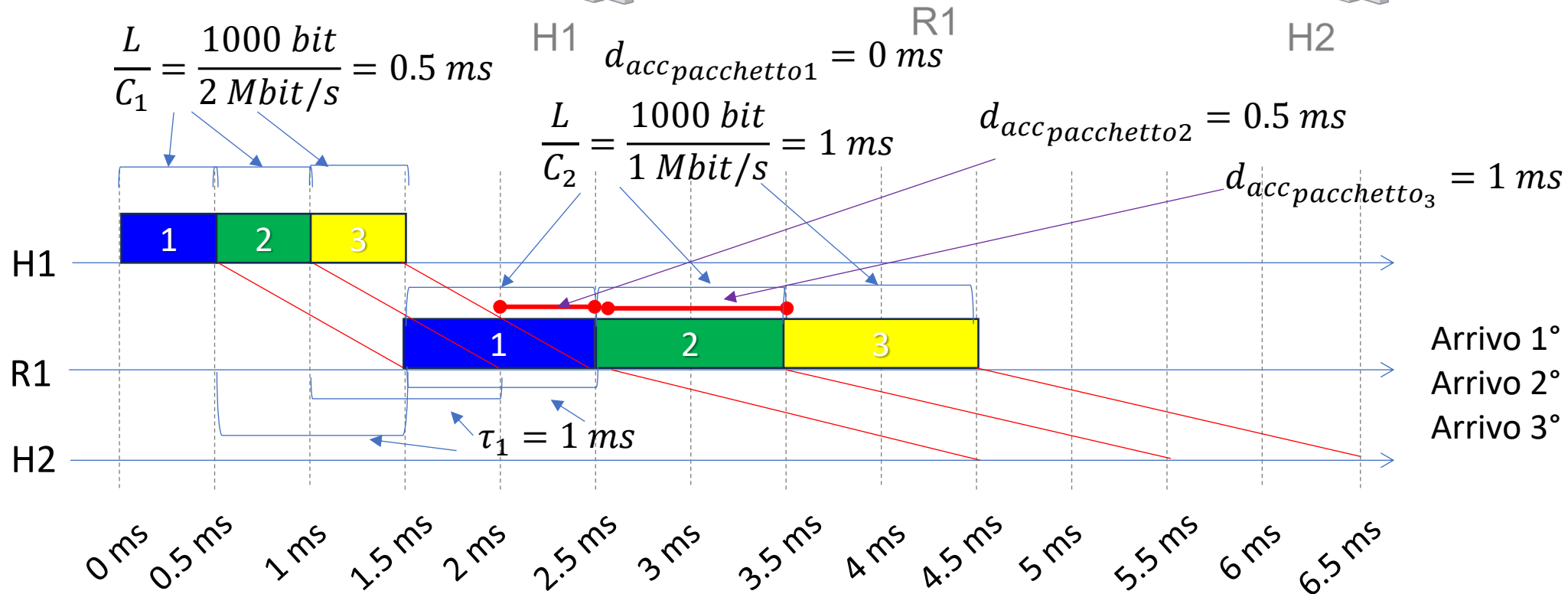
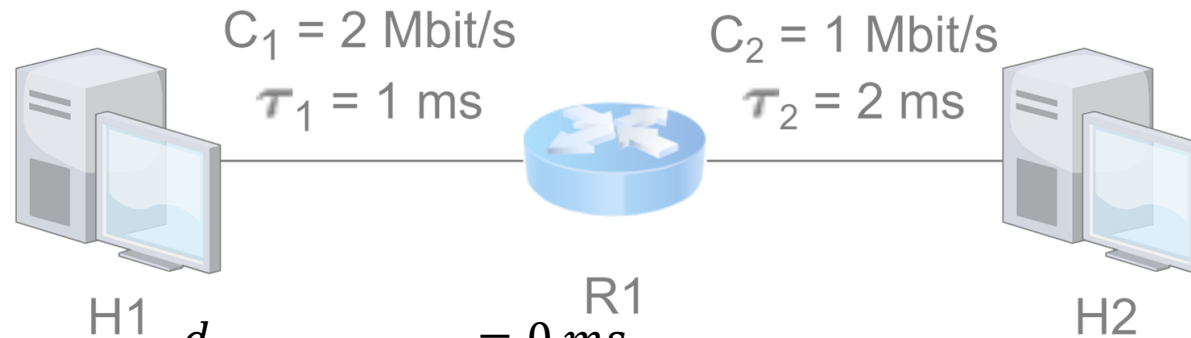
All'istante $t = 0$, l'host H1 inizia a trasmettere 3 pacchetti da 1000 bit all'host H2. Si calcolino:

- a) gli istanti in cui ciascuno pacchetto è stato completamente ricevuto dall'host H2
- b) l'eventuale ritardo di accodamento subito da ciascun pacchetto

Esercizio 2 (continua)

Si consideri la rete descritta dalla figura sottostante:

In questa slide, i rettangoli rappresentano l'intervallo di tempo in cui viene trasmesso ciascun pacchetto



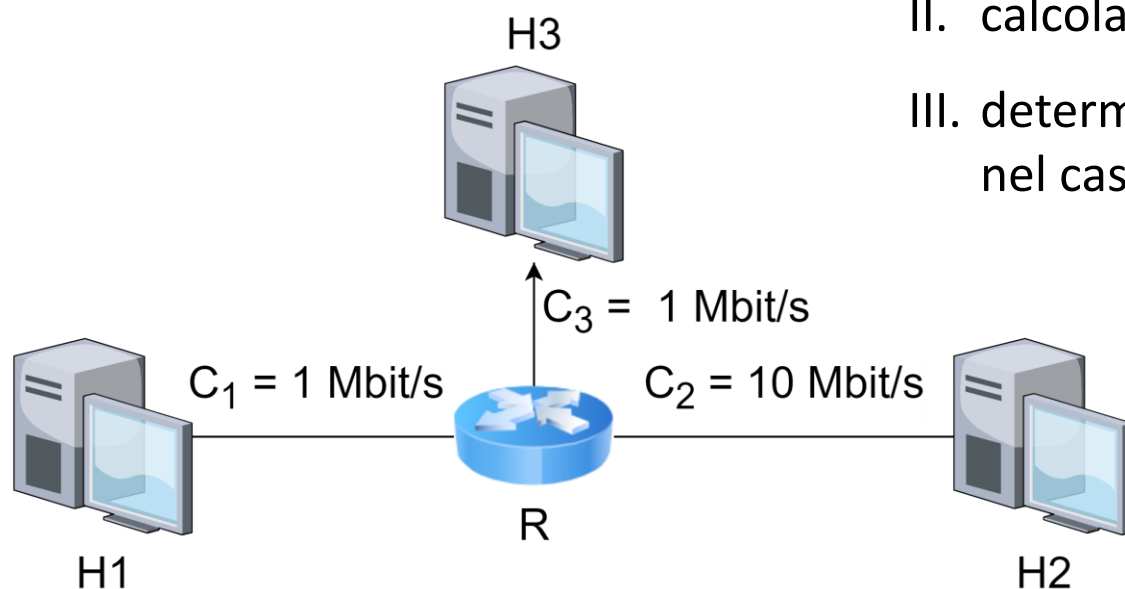
Arrivo 1° pacchetto = 4.5 ms
Arrivo 2° pacchetto = 5.5 ms
Arrivo 3° pacchetto = 6.5 ms

Esercizio 3

Il diagramma sottostante rappresenta una rete a commutazione di pacchetto nella quale tre host H1, H2 e H3 sono attaccati a un singolo router R (operante in modalità store-and-forward e con politica FIFO per la gestione della coda) ciascuno con un collegamento diverso.

All'istante $t=0$, l'host H1 invia ad H3 due pacchetti di 4000 bit ciascuno, mentre l'host H2 all'istante $t=2$ ms invia ad H3 un solo pacchetto di 5000 bit. Trascurando i ritardi di propagazione e di elaborazione e supponendo la rete non trafficata:

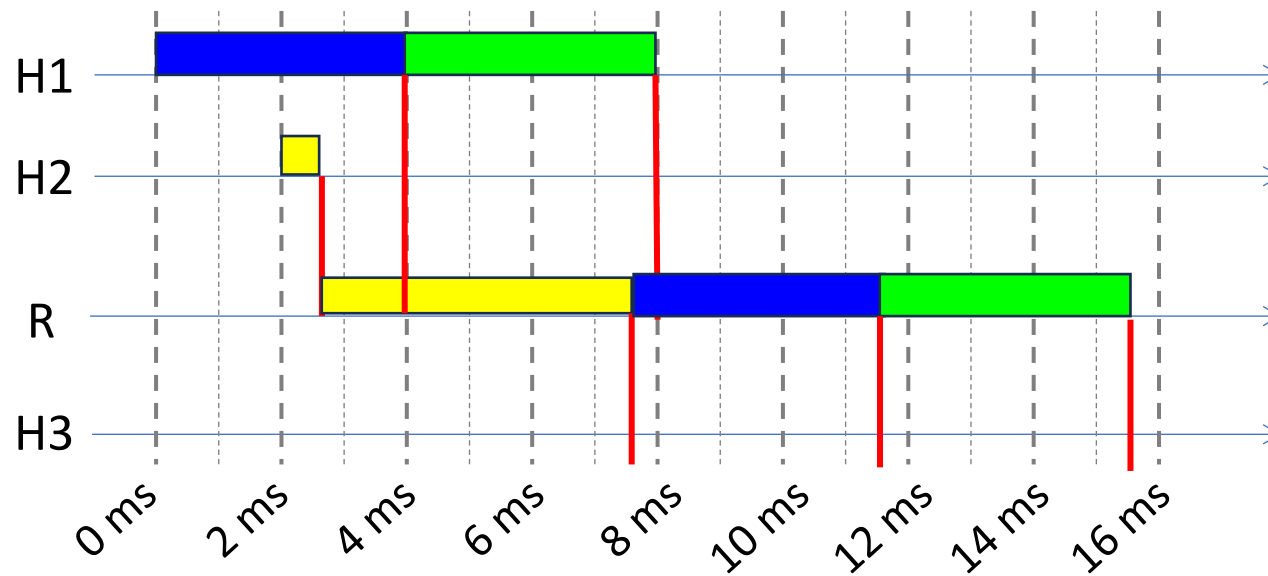
- I. calcolare il tempo per trasferire i due pacchetti da H1 ad H3;
- II. calcolare il tempo per trasferire il pacchetto da H2 ad H3;
- III. determinare se qualche pacchetto subirà un ritardo di coda e nel caso affermativo calcolarne il valore.



Esercizio 3 (continua)

Il diagramma sottostante rappresenta una rete a commutazione di pacchetto nella quale tre host H1, H2 e H3 sono attaccati a un singolo router R (operante in modalità store-and-forward e con politica FIFO per la gestione della coda) ciascuno con un collegamento diverso.

All'istante $t=0$, l'host H1 invia ad H3 due pacchetti di 4000 bit ciascuno, mentre l'host H2 all'istante $t=2$ ms invia ad H3 un solo pacchetto di 5000 bit. Trascurando i ritardi di propagazione e di elaborazione e supponendo la rete non trafficata:



Arrivo 1° pacchetto di H1 = 11.5 ms

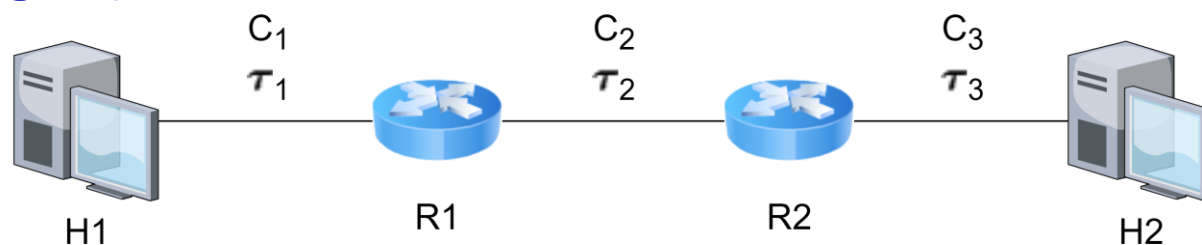
Arrivo 2° pacchetto di H1 = 15.5 ms

Arrivo pacchetto di H2 = 7.5 ms

Ritardo di accodamento 1° pacchetto di H1 = 3.5 ms

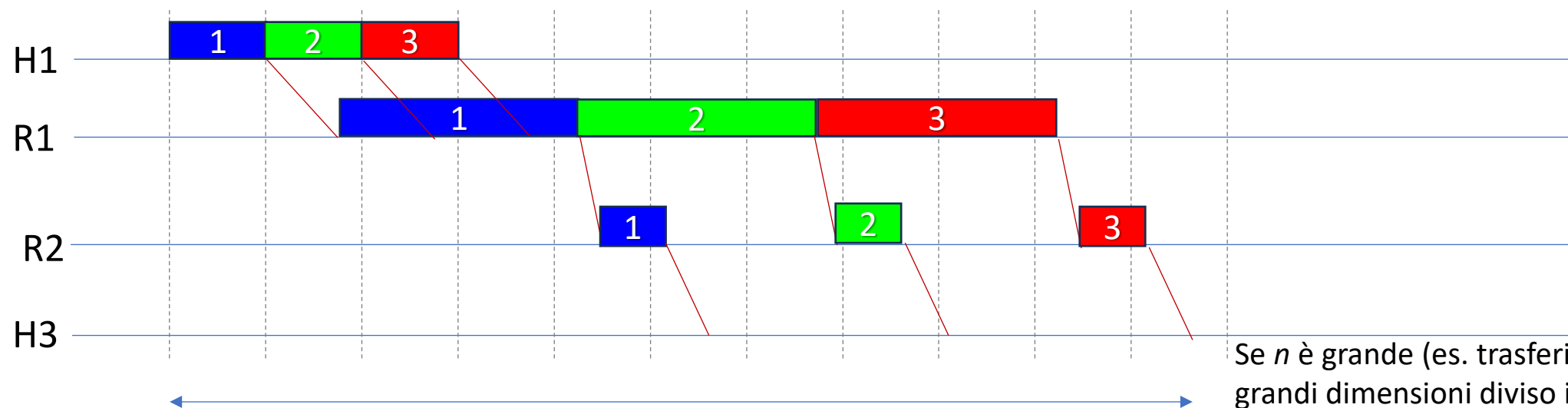
Ritardo di accodamento 2° pacchetto di H1 = 3.5 ms

Esercizio 4



$$C_2 \leq C_1 \leq C_3$$

Invio di D bit di dati in n pacchetti. **Si assuma che le intestazioni siano trascurabili**. Calcolare una stima del ritardo end to end complessivo.



Se n è grande (es. trasferimento di un file di grandi dimensioni diviso in molti pacchetti) posso trascurare alcuni termini

$$\approx \tau_3 + \tau_2 + \tau_3 + \frac{D}{\min_i(C_i)} = \tau_{tot} + \frac{D}{\min_i(C_i)}$$