

Esercizio 1 (7 punti)

Un Bridge è attestato contemporaneamente su due segmenti distinti di rete; agli estremi dei due segmenti di rete vi sono due stazioni A e B (si veda la figura a fianco). Il Bridge è un particolare tipo di stazione che memorizza ciascuna trama che arriva da un segmento di rete e, una volta ricevuta completamente, la ritrasmette sull'altro segmento di rete (tale comportamento è valido, in modo indipendente l'uno dall'altro, in entrambi i sensi); le trame restano in memoria del Bridge fino a quando la trasmissione sull'altro segmento non è andata a buon fine.

Le stazioni e il Bridge utilizzano un protocollo CSMA persistent. Le caratteristiche del sistema sono:

- velocità dei segmenti: 1.0 Mbit/s;
- lunghezza delle trame generate dalle stazioni: 1500 byte;
- ritardo di propagazione tra la stazione A e il Bridge: 2 ms;
- ritardo di propagazione tra la stazione B e il Bridge: 3 ms.

Le stazioni generano le seguenti trame:

- stazione A: una trama (A1) all'istante $t_{A1}=423$ msec, una trama (A2) all'istante $t_{A2}=427$ msec e una trama (A3) all'istante $t_{A3}=450$ msec, tutte dirette a B;
- stazione B: una trama (B1) all'istante $t_{B1}=424$ msec e una trama (B2) all'istante $t_{B2}=445$ msec, entrambe dirette ad A;

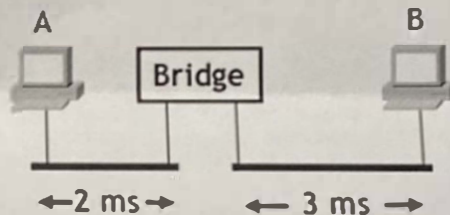
In caso di collisione, si supponga che le stazioni decidono di ritrasmettere Z millisecondi dopo la fine della trasmissione della trama corrotta; il numero Z viene deciso secondo il seguente metodo:

- si attende un tempo pari a $Z = S_c \cdot N + T$, dove
 - S_c = somma delle cifre che compongono l'istante di inizio trasmissione
 - N = numero di collisioni subite da quella trama
 - T tempo di trama

ad esempio, se l'istante di inizio trasmissione è 418 msec, $Z = (4+1+8) \cdot N + T$

Determinare:

1. graficamente le trasmissioni delle diverse trame, indicando se avviene collisione, in quali istanti essa viene eventualmente avvertita e da quali apparati;
2. il periodo di vulnerabilità del sistema preso in considerazione.



$$V = 1.0 \text{ Mbit/s}$$

$$L = 1500 \text{ byte}$$

$$\tau_{A \leftrightarrow Br} = 2 \text{ ms}$$

$$\tau_{B \leftrightarrow Br} = 3 \text{ ms}$$

A VERSO B

A1 423ms
A2 427ms
A3 450ms

B VERSO A

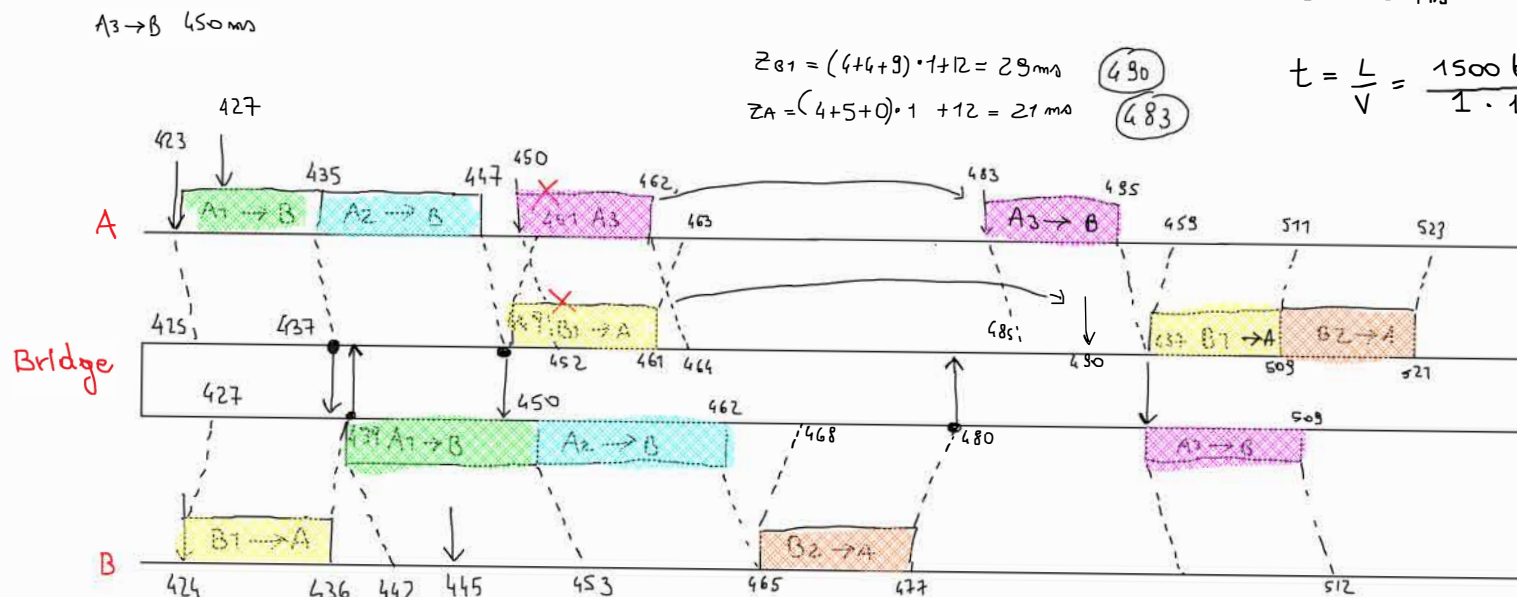
B1 424ms
B2 445ms

$$t = \frac{L}{V} = \frac{1500 \text{ byte} \cdot 8}{1 \cdot 10^6 \frac{\text{bit}}{\text{s}}} = 12 \text{ ms}$$

$$Z_{B1} = (4+4+9) \cdot 1 + 12 = 29 \text{ ms}$$

$$Z_{A1} = (4+5+0) \cdot 1 + 12 = 21 \text{ ms}$$

(490)
(483)



PERIODO VULNERABILITÀ

$A \leftrightarrow Br$ 4ms

$B \leftrightarrow Br$ 6ms