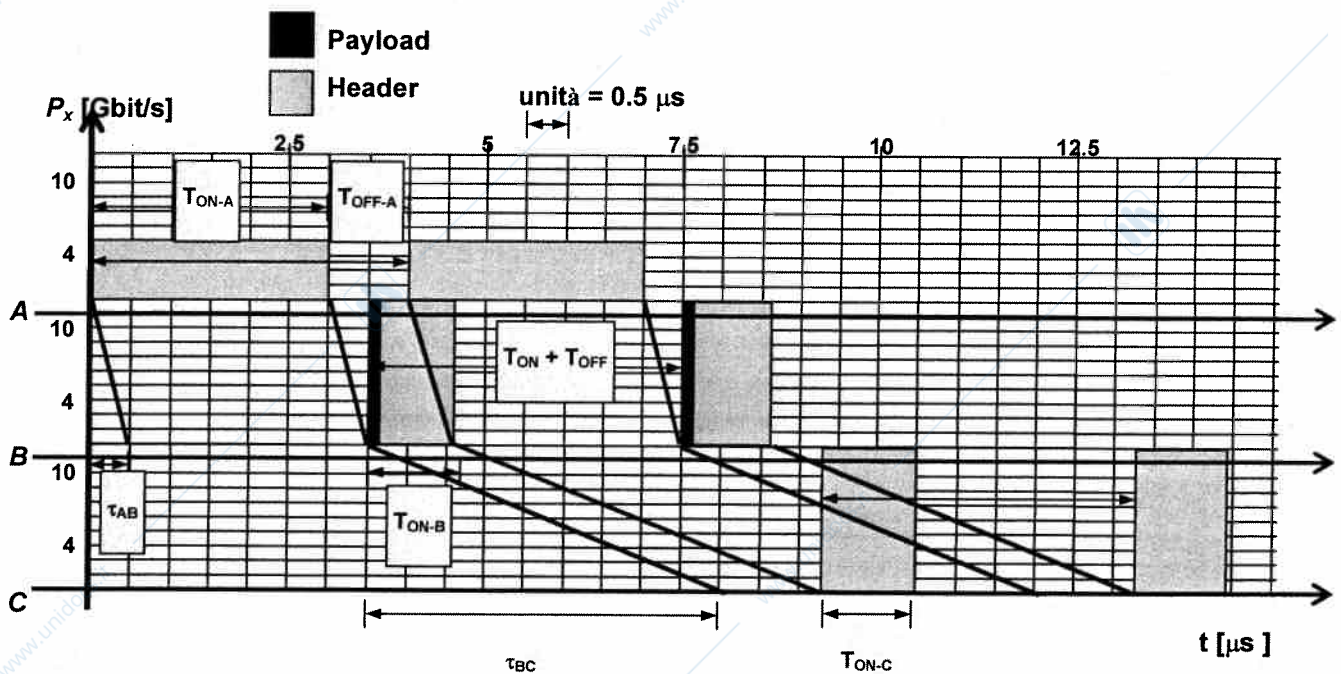


Domanda 2
 (12 punti)

- 1) Una sorgente A di tipo ON-OFF trasmette un flusso continuo di burst intervallati da pause di durata $T_{OFF-A} = 1 \mu\text{s}$. Il fattore di burstiness e la velocità di trasmissione di picco sono rispettivamente $B_A = 0.75$ e $P_A = 4 \text{ Gbit/s}$. La sorgente è collegata mediante una "bretella" in fibra ottica (ritardo per unità di lunghezza $\tau_{PUL} = 5 \mu\text{s/km}$) di lunghezza $l_{AB} = 100 \text{ m}$ ad un nodo di trasmissione a pacchetto B. I dati trasmessi da A vengono ritrasmessi da B come pacchetti verso il nodo C mediante una linea in fibra ottica di lunghezza $l_{BC} = 900 \text{ m}$. B costruisce i suoi PDU utilizzando ciascun burst prodotto da A come SDU e aggiungendo un PCI di lunghezza pari al 1.575% del PDU stesso. C ritrasmette i pacchetti ricevuti alla destinazione D dopo aver eliminato i bit di PCI. Si trascurino ovunque i ritardi di elaborazione. (4 punti)

- a) Disegnare i profili di emissione corrispondenti all'uscita di A, all'uscita di B e all'uscita di C usando i diagrammi sottostanti (indicare le unità di misura sugli assi), supponendo che B trasmetta a $P_B = 10 \text{ Gbit/s}$. Per semplicità ci si limiti a rappresentare due burst successivi, assumendo $t=0$ l'istante in cui A inizia a trasmettere il primo.



- b) Calcolare il minimo valore P_{B-min} di P_B per cui nel nodo B nessun pacchetto attende in coda nel buffer di uscita verso il collegamento BC.
- c) Dimensionare, se possibile, il buffer d'uscita del nodo B verso il collegamento BC in modo che, nel caso $P_B < P_{B-min}$, non vi siano mai pacchetti persi.

$$B_A = \frac{T_{ON-A}}{T_{ON-A} + T_{OFF-A}} \Rightarrow T_{ON-A} = \frac{B}{1-B} T_{OFF-A} = 3 T_{OFF-A}$$

$$\Rightarrow T_{ON-A} = 3 \mu s$$

$$L_A = T_{ON-A} P_A = 3 \cdot 10^{-6} \cdot 4 \cdot 10^9 = 12000 \text{ bit} = 1500 \text{ byte}$$

$$L_B = L_A \cdot 1,016 = 1524 \text{ byte} = 12192 \text{ bit}$$

$$T_{ON-B} = \frac{L_B}{P_B} = \frac{12192}{10 \cdot 10^9} = 1,2192 \mu s$$

Istante di arrivo del π^o burst tale che

$$T_{ON-A} + T_{OFF-A} = T_{ON-B} + T_{OFF-B}$$

$$\Rightarrow T_{OFF-B} = 2,7808 \mu s$$

$$T_{ON-C} = \frac{L_A}{P_B} = 1,2 \mu s$$

$$T_{ON-C} + T_{OFF-C} = T_{ON-B} + T_{OFF-B}$$

$$\Rightarrow T_{OFF-C} = 2,8 \mu s$$

$$\tau_{AB} = l_{AB} \tau_{PUL} = 100 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{1000} = 0,5 \mu s$$

$$\tau_{BC} = l_{BC} \tau_{PUL} = 900 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{1000} = 4,5 \mu s$$

$$b) T_{ON-B \text{ MAX}} = T_{ON-A} + T_{OFF-A} = 4 \mu s$$

$$P_{B \text{ MIN}} = \frac{L_B}{T_{ON-B \text{ MAX}}} = \frac{12192}{4 \cdot 10^{-6}} = 3,048 \text{ Gbit/s}$$

c) NO PERDÈ SPARRO