



UNIVERSITÀ DI PISA  
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

Prova scritta di Teoria dei Segnali- **1/02/2017-Fila B**

**Esercizio 1** - Si consideri lo schema di Figura 1 in cui il segnale  $x(t)$  è espresso da  $x(t) = \text{sinc}\left(\frac{t-T/2}{T}\right) + \text{sinc}\left(\frac{t+T/2}{T}\right)$ . Sapendo che  $c(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \text{rect}\left(\frac{t-kT}{T/2}\right)$  e che le risposte in frequenza  $H_1(f)$  e  $H_2(f)$  sono come in Figura 2,

- 1) Si determini l'espressione e si disegni lo spettro del segnale nel pt A;
- 2) Si determini l'espressione e si disegni lo spettro del segnale nel pt C;
- 3) Si determini l'espressione dello spettro del segnale di uscita  $y(t)$ .

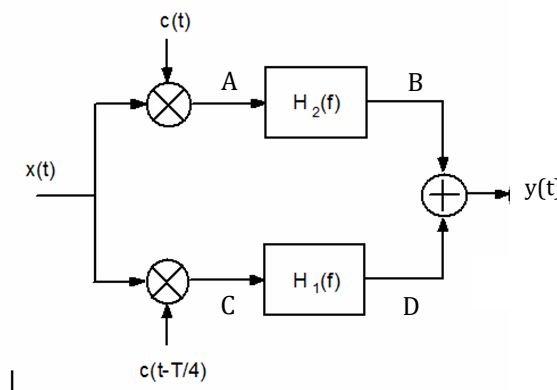


Fig.1

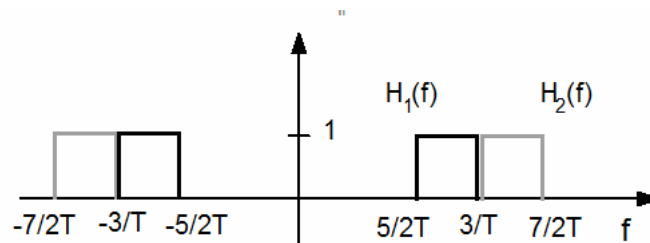


Fig.2

**Esercizio 2** - Il segnale  $x(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \phi) \cdot u(t)$  costituisce l'ingresso di un filtro ideale passa-alto di banda  $B = 2f_0$ .

- 1) Determinare energia e potenza di  $x(t)$ ;
- 2) Calcolare la trasformata generalizzata di Fourier di  $x(t)$ ;
- 3) Si supponga ora  $\phi = 0$  e  $f_0 \gg 1$ . Si disegni il modulo dello spettro del segnale in uscita al sistema e se ne calcoli l'energia.

**Esercizio 3.** Si verifichino le proprietà di linearità, tempo-invarianza e stabilità BIBO del sistema  $y(t) = 5 \int_{-\infty}^t x(\alpha) d\alpha$