

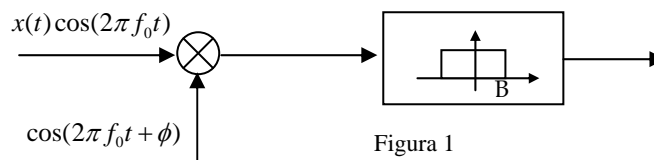


TEORIA DEI SEGNALI – 8/06/11

Esercizio 1. Si calcoli lo sviluppo in serie di Fourier del segnale $y(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(t-kT)$ dove

$$x(t) = Ae^{j2\pi t/\tau} \text{rect}\left(\frac{t}{\tau}\right) \text{ e } \tau \leq T.$$

Esercizio 2. Si consideri lo schema di Fig.1, dove ϕ e f_0 sono costanti. $x(t)$ è un segnale ad energia finita passa-basso a banda strettamente limitata B . Si supponga $f_0 = 8B$ e si calcoli l'espressione analitica dell'uscita $y(t)$ del sistema. Esiste un qualche valore della fase ϕ per cui il segnale $y(t)$ è identicamente nullo per qualunque t ?



Esercizio 3. Si consideri il segnale $y(t) = x(t) + x(t)\cos(2\pi f_0 t) + x(t)\cos(2N\pi f_0 t)$ dove $x(t)$ è un segnale passa-basso rigorosamente limitato in banda B . Il segnale $y(t)$ viene campionato ad una frequenza $f_c = 10\text{KHz}$. Determinare i valori di f_0 e N affinché

- 1) i 3 segnali componenti all'ingresso siano spettralmente separati
- 2) sia possibile una corretta ricostruzione del segnale $y(t)$ con interpolatore cardinale
- 3) N sia massimo (supposte vere le due condizioni precedenti)

Esercizio 4. La probabilità che un aereo parta in orario è pari a 0.83. La probabilità che arrivi in orario è 0.82 e la probabilità che parta ed arrivi in orario è 0.78. Su 100 aerei che sono partiti in orario, quanti arrivano puntuali? E quanto vale la probabilità che un aereo arrivato in tempo sia partito in tempo?

Esercizio 5. Una persona entra in banca per cambiare un assegno ma trova i due sportelli disponibili occupati da un cliente ciascuno. Allora si mette in fila (unica per entrambi gli sportelli) e aspetta che uno dei due si liberi. Sapendo che non ci sono altri clienti in fila e che i tempi residui di servizio sono v.a. iid esponenziali $f_T(t) = \lambda \exp(-\lambda t)u(t)$, con media pari a 4 minuti, determinare il tempo medio di attesa del cliente in fila.

Esercizio 6. Un processo Gaussiano $W(t)$ bianco in banda B , cioè con densità spettrale di potenza pari a $S_W(f) = \frac{N_0}{2} \text{rect}\left(\frac{f}{2B}\right)$ viene filtrato da un sistema LTI con risposta impulsiva $h(t) = \delta(t) + 0.5\delta(t-T)$ e poi inviato in un quadratore. Quanto vale il valor medio del processo $Y(t)$ all'uscita del quadratore, sapendo che $B = \frac{3}{4T}$.