Teoria dei segnali B

(C. L. Ing. Elettronica-Informatica-Telecomunicazioni)

I sessione, 2^oappello - 11 febbraio 2005

1) Sia dato lo chema a blocchi riportato in Fig. 1, in cui sono presenti, tra gli altri, un filtro *integratore*, con relazione ingresso-uscita $y(t) = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$, ed un filtro *integratore a finestra mobile*, con relazione ingresso-uscita $y(t) = \int_{t-T}^{t} x(\tau)d\tau$. Stabilire, motivando opportunamente la risposta, se l'intero sistema è lineare e stazionario (tempo-invariante). In caso positivo, valutare, tracciandone il grafico, la risposta impulsiva complessiva dell'intero sistema; in caso negativo, valutarne la risposta al gradino unitario $u(t)$. Stabilire infine se il sistema è causale e se è stabile in senso B.I.B.O.

2) Il segnale $x(t) = \cos(t)$ transita in un filtro avente risposta impulsiva $h(t) = \mathrm{e}^{-|t|}$. Valutare il segnale $y(t)$ di uscita, tracciandone il grafico.

3) Il segnale $x(t) = \Lambda\left(\frac{t}{2T} + \frac{1}{2}\right) - \Lambda\left(\frac{t}{2T} - \frac{1}{2}\right)$ viene posto in ingresso ad un filtro integratore, ottenendo il segnale di uscita $y(t) = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$. Valutare la trasformata di Fourier del segnale di uscita, $Y(f)$, rappresentandola anche graficamente.

4) Un processo stocastico $X(t)$, stazionario in senso lato, ha valore medio e funzione di autocorrelazione $\eta_X(t) = 5$ e $R_X(t_1, t_2) = 3\mathrm{e}^{-\frac{|\tau|}{2}}$, essendo $\tau = t_1 - t_2$ e t_1e $t_2$istanti generici. Si trovi il valore medio, il valore quadratico medio e la varianza della variabile aleatoria $Y_1 = Y(t_1)$ estratta dal processo $Y(t) = X(t) + 2X(t+4)$ all'istante $t_1 = 2$.

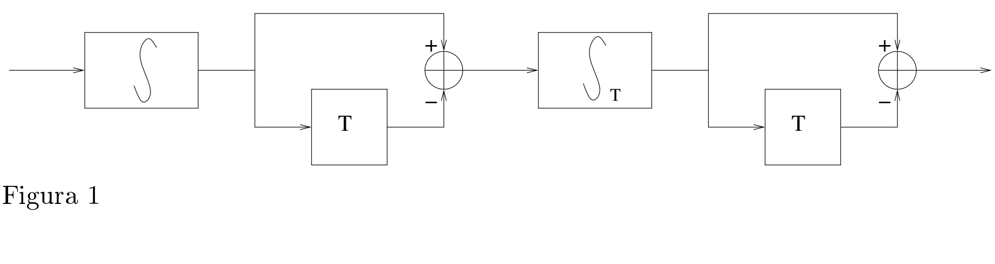

Figura 1