

PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 19.2.08

(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

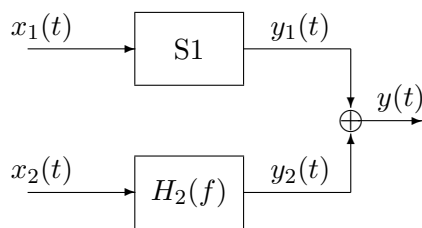
Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.

EX. 1 Dato lo schema di figura, il sistema S1 è caratterizzato dal seguente legame ingresso/uscita:

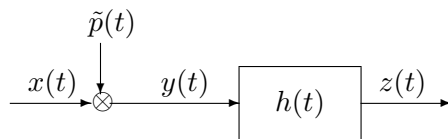
$$y_1(t) = \int_{t-1}^t e^{t-\alpha} x_1(\alpha) d\alpha$$

mentre $H_2(f) = 2 \operatorname{sinc}(2f) \cos(4\pi f)$.

1. verificare che il sistema S1 è LTI e determinarne la risposta impulsiva $h_1(t)$;
2. nell'ipotesi in cui $x_1(t) = h_1(-t)$, $x_2(t) = \sum_k \frac{1}{2} \operatorname{sinc}^2\left(\frac{k}{2}\right) e^{j\pi kt}$ determinare $y_1(t)$ e $y_2(t)$ e stabilire se $y(t)$ è un segnale di energia o potenza.



EX. 2 Con riferimento allo schema a blocchi, $\tilde{p}(t) = \sum_n (-1)^n \delta(t - nT)$ e $x(t) = \cos(\pi t/T)$.



1. Calcolare e schizzare l'andamento dello spettro del segnale $y(t)$;
2. determinare la risposta impulsiva (in funzione di T) di un filtro ideale, $h(t)$, in modo che fornisca in uscita un segnale sinusoidale alla frequenza $2/T$ con potenza pari a 6 dB;
3. con riferimento al punto 1, come si modifica lo spettro del segnale $y(t)$ se $x(t) = \operatorname{sinc}(t/2T)$?

EX. 3 Si consideri il segnale reale e dispari tempo discreto periodico $x(n)$ di periodo $N_0 = 7$ di cui vengono assegnati i seguenti coefficienti di Fourier:

$$X_{11} = -3j, X_{12} = -2j, X_{13} = -j$$

1. determinare $x(n)$;
2. nell'ipotesi in cui il segnale $x(n)$ sia posto in ingresso ad un sistema con risposta impulsiva $h(n) = \left(\frac{1}{4}\right)^n u(n-2)$, determinare il segnale in uscita $y(n)$.