

PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SEGNALI del 26.7.11
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

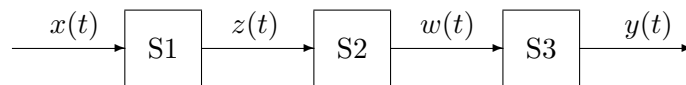
Tempo: 2 ore e mezza. E' consentito l'uso di libri ed appunti propri.

EX. 1 Calcolare la funzione di autocorrelazione del segnale periodico $x(t) = \text{rep}_3[\Pi(t/2)]$, sia operando direttamente nel dominio del tempo, che passando attraverso il dominio di Fourier, e verificare che si ottiene lo stesso risultato. Verificare inoltre che $R_x(0)$ coincide con la potenza del segnale.

EX. 2 Con riferimento allo schema in figura:

- S1: $z(t) = x(2t)$;
- S2: $w(t) = z(t) * h(t)$, con $h(t) = \frac{1}{t} \sin(\pi t)$;
- S3: $y(t) = w(t/2)$.

1. Determinare il legame tra $x(t)$ e $y(t)$ e stabilire se il sistema complessivo è lineare, tempo invariante, dispersivo, causale e stabile (motivare brevemente le risposte);
2. se $x(t) = \text{sinc}^2(t)$, calcolare il segnale in uscita $y(t)$ e valutarne media e energia.



EX. 3 Si supponga di avere le seguenti informazioni sul segnale $x(n)$:

1. $x(n)$ reale e pari;
2. $x(n)$ periodico di periodo $N_0 = 4$ con coefficienti di Fourier X_k ;
3. $\frac{1}{N_0} \sum_{n=\langle N_0 \rangle} |x(n)|^2 = 3/2$;
4. $\sum_{n=\langle N_0 \rangle} x(n) e^{-j\pi n/2} = -2$;
5. $X_2 = 0$.

Determinare una possibile espressione analitica di $x(n)$ in termini di seni e/o coseni. Se $x(n)$ entra in un sistema con risposta armonica $H(\nu) = \Lambda(4|\nu| - 1)$, quale segnale $y(n)$ si osserva in uscita?

N.B: nello svolgimento richiamare i punti della traccia, es. Ex.1 punto 2, ecc.