

Teoria dei segnali

Prova scritta 25-6-2019

- 1) Si consideri la funzione a valori complessi: $f(z) = \frac{1+jz}{j+iz}$. Determinare tutti i valori complessi, z , tali che $z=f(z)$.
- 2) Dire se il sistema $y(t)=t \cdot x(t-2)$ è lineare, tempo-invariante, con memoria, causale. Giustificare le risposte.
- 3) Calcolare la trasformata di Fourier del segnale $x(t) = e^{-3|t-1|}$.
- 4) Si consideri l'equazione alle differenze:
 $x[k]-3x[k-1]+2x[k-2]=\delta[k]+\delta[k-2]$;
sapendo che $x[k]=0$ per $k<0$ determinare $x[0], x[1], x[2], x[3]$.

Determinare $X(z)$ (e verificare il risultato ottenuto in precedenza).

- 5) Si trovi il valore della costante k per cui $f(x, y) = \begin{cases} kx^2 & -1 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x^2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$
rappresenta la funzione di densità di una v.a. bidimensionale (X, Y) .
Verificare se le variabili aleatorie X e Y sono indipendenti..
- 6) Si consideri l'esperimento casuale che consiste nel lancio di una moneta. A esso si associ il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = \begin{cases} +1 & \text{se esce testa} \\ -1 & \text{se esce croce} \end{cases}$.
Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale) e la funzione di autocorrelazione (sia d'insieme che temporale) del processo aleatorio.
 - a) Il processo è stazionario (almeno in senso lato)?
 - b) Il processo è regolare (almeno in senso lato) ?
 - c) Il processo è ergodico (almeno in senso lato) ?