

Teoria dei segnali

Prova scritta 24-1-2023

- 1) Risolvere l'equazione $zz^* - 2z + j = 0$.
- 2) Un sistema lineare tempo variante è caratterizzato dalla risposta impulsiva (risposta all'impulso applicato all'istante $n=k$): $h[n,k] = \delta[2n-k]$. Rappresentare graficamente la risposta all'ingresso $x[n] = u[n+4] - u[n-3]$, e la risposta a $x_1[n] = x[n+1]$.
- 3) Sia $X_1(f)$ la trasformata di Fourier del segnale $x_1(t) = x(2t-3)$. Determinare la trasformata di Fourier del segnale $x_2(t) = x(2-3t)$ in funzione di $X_1(f)$.
- 4) Un sistema LTI ha la seguente risposta impulsiva: $H(z) = \frac{(z-1)^2}{1-z^{-2}}$, con regione di convergenza $|z| > 1$. Si ricavi la risposta impulsiva del sistema. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è stabile e se è causale.
- 5) La funzione di distribuzione di una variabile aleatoria X è:
$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & x < -1 \\ (x+1)/3 & -1 \leq x \leq 2 \\ 1 & x > 2 \end{cases}$$
Determinare $P[x > -1/2]$.
Determinare il valor medio di X , $E[X]$.
- 6) Si consideri il processo aleatorio così definito: $x(t) = A \cos(2\pi ft + \phi)$ in cui f è una costante e A e ϕ sono due variabili aleatorie tra loro indipendenti. A è distribuita in modo uniforme tra -1 e 1 mentre ϕ può assumere con uguale probabilità i valori 0 e $\pi/2$. Dire, giustificando le risposte, se il processo è, almeno in senso lato, stazionario o ciclostazionario, e se è ergodico.