

Teoria dei segnali

Prova scritta 25-7-2023

- 1) Risolvere l'equazione $|2z-1|=2(z^*)^2-2$.
(L'asterisco indica il coniugato).
- 2) Tracciare con cura il segnale: $x(t) = \text{rect}(t-1/2) - \text{rect}(t-3/2) + \text{rect}(t-5/2)$. Dire se si tratta di un segnale di potenza o di un segnale d'energia. Calcolare la potenza o l'energia.
- 3) Determinare lo sviluppo in serie di Fourier del segnale $x[n] = \cos[3\pi n/4] + \sin[2\pi n/3]$.
- 4) Utilizzando la trasformata Z, determinare la risposta al gradino unitario del sistema descritto dall'equazione alle differenze $y[n] + y[n-1] = x[n] - x[n-2]$.
- 5) Un operatore si avvale di 5 componenti elementari difettosi indipendenti che si guastano con probabilità $q=1/4$. L'operatore funziona se sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni.
 - a) Funzionano entrambi componenti 1 e 2, oppure funziona il componente 3.
 - b) Funziona il componente 4 oppure il componente 5.

Qual è la probabilità che l'operatore funzioni?

C'è la possibilità di sostituire uno dei componenti con uno più affidabile che si guasta con probabilità $q_1=q/2=1/8$. Quale componente conviene sostituire?

- 6) La generica realizzazione di un processo aleatorio è: $s(t) = m(t)\cos(2\pi ft + \phi)$, dove $m(t)$ è un processo aleatorio stazionario, f è una costante e ϕ può assumere con uguale probabilità i valori $+\pi/2$ e $-\pi/2$. Dire se il processo aleatorio $s(t)$ è stazionario almeno in senso debole.