

Teoria dei segnali
Prova scritta 20 febbraio 2018

- 1) Determinare tutte le soluzioni (complesse) dell'equazione $(1+z)^4=|1+z|$.
- 2) Un sistema tempo discreto è descritto dalla risposta impulsiva $h[n,k]=\delta[2n-k]$.
 - a) Verificare se il sistema è tempo invariante oppure no.
 - b) Determinare e disegnare la risposta all'ingresso $x[n]=u[n]-u[n-5]$.
- 3) Determinare la trasformata di Fourier tempo discreto e la trasformata di Fourier discreta (DFT) del segnale $x[n]=u[n+1]-u[n-2]$.

- 4) Discutere le condizioni di stabilità del sistema descritto dalla $H(z)$ riportata sotto. Determinare l'antitrasformata destra.

$$H(z) = \frac{z+2}{(2z-1)z^2}$$

- 5) Una compagnia di assicurazioni auto prevede per i guidatori giovani una polizza più alta, in quanto questo gruppo tende ad avere un numero maggiore di incidenti. La compagnia distingue le età in 3 gruppi:

A (sotto i 25 anni, 20% di tutti i suoi assicurati),

B (25-39 anni, 40%),

C (da 40 anni in su).

I dati mostrano che in media ogni anno le percentuali di assicurati che hanno un incidente sono: 10% per il gruppo A, 4% per il B, 2% per il C.

- a) Che percentuale di assicurati ci si attende abbia un incidente nei prossimi 12 mesi?
 - b) Se un assicurato ha appena avuto un incidente, qual è la probabilità c'è che abbia meno di 40 anni?
- 6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A \cos(2\pi f_0 t + \phi_k)$, dove ϕ_k può assumere con uguale probabilità i valori 0 e $\pi/2$, mentre A e f_0 sono costanti.
Si determini il valor medio e la funzione di autocorrelazione d'insieme del processo aleatorio e dire se si tratta di un processo stazionario almeno in senso debole. Determinare la densità spettrale di potenza.