

Teoria dei segnali

Prova scritta 12-7-2022

- 1) Risolvere la disequazione $|z + j| > |z - j|$.
- 2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t - \tau)$ con la funzione $h(t, \tau) = u(t - 2\tau)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale (qual è la risposta all'impulso $\delta(t + 1)$?). Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-t}u(t)$.
- 3) Un sistema LTI tempo continuo ha la seguente risposta in frequenza:
$$H(f) = \frac{\sin(6\pi f)\cos(2\pi f)}{\pi f}$$
Calcolare e disegnare la sua risposta impulsiva.
- 4) La funzione di sistema di un sistema LTI tempo discreto è: $H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}z^{-1} - z^{-2}}$
Calcolare la sua risposta al gradino unitario, sapendo che il sistema è stabile.
- 5) I play-off di un torneo di basket si svolgono al meglio delle 7 partite. La serie si conclude quando una delle due squadre ottiene 4 vittorie. Ipotizzando che la squadra A abbia una probabilità di vincere la singola partita pari a $p_A = 2/3$, qual è la probabilità che la serie si concluda alla quinta partita?
- 6) Calcolare la funzione di auto correlazione del processo aleatorio così definito:
 $x(t) = \cos(2\pi ft + \varphi)$
con f e φ variabili aleatorie indipendenti, uniformemente distribuite rispettivamente tra 1 MHz e 3 MHz e tra 0 e 2π . Si tratta di un processo aleatorio stazionario? (almeno in senso debole).

Teoria dei segnali

Prova scritta 12-7-2022

- 1) Risolvere la disequazione $|z + j| < |z - j|$.
- 2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t - \tau)$ con la funzione $h(t, \tau) = u\left(\frac{t}{2} - 2\tau\right)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale (qual è la risposta all'impulso $\delta(t + 1)$?). Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-t}u(t)$.
- 3) Un sistema LTI tempo continuo ha la seguente risposta in frequenza:
$$H(f) = \frac{\sin(4\pi f) \cos(2\pi f)}{\pi f}$$
Calcolare e disegnare la sua risposta impulsiva.
- 4) La funzione di sistema di un sistema LTI tempo discreto è: $H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{\frac{1}{6} - \frac{1}{6}z^{-1} - z^{-2}}$
Calcolare la sua risposta al gradino unitario, sapendo che il sistema è stabile.
- 5) I play-off di un torneo di basket si svolgono al meglio delle 7 partite. La serie si conclude quando una delle due squadre ottiene 4 vittorie. Ipotizzando che la squadra A abbia una probabilità di vincere la singola partita pari a $p_A = 2/3$, qual è la probabilità che la serie si concluda alla quinta partita con la vittoria finale della squadra B?
- 6) Calcolare la funzione di auto correlazione del processo aleatorio così definito:
 $x(t) = \cos(2\pi ft + \varphi)$
con f e φ variabili aleatorie indipendenti, uniformemente distribuite rispettivamente tra 2 MHz e 3 MHz e tra 0 e 2π . Si tratta di un processo aleatorio stazionario? (almeno in senso debole).