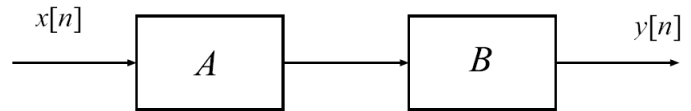


Teoria dei segnali

Provetta 3-6-2021

- 1) Si consideri il sistema riportato in figura.



Sia $H_A(z) = 1 + 2z^{-2}$ e $h_B[n] = u[n]$.

Determinare la risposta complessiva $H(z)$.

Quante sono le anti-trasformate?

Con riferimento alla anti-trasformata destra, dire se è causale e/o stabile.

Determinare l'equazione alle differenze che descrive il sistema.

Determinare i primi tre termini della risposta impulsiva.

Determinare la risposta al segnale $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$;

(suggerimento: conviene determinare la risposta come somma di due termini, di cui uno ritardato).

- 2) Si consideri la coppia di variabili aleatorie con la seguente PDF congiunta:

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} a & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, x+y \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}.$$

Determinare la costante a .

Determinare le marginali $f_X(x)$ e $f_Y(y)$, e le condizionate $f_{X|Y}(x|y)$ e $f_{Y|X}(y|x)$.

Dire se le variabili sono indipendenti oppure no.

Determinare i valori medi $E[X]$ ed $E[Y]$.

Facoltativo.

Sia $A = \{X > Y\}$.

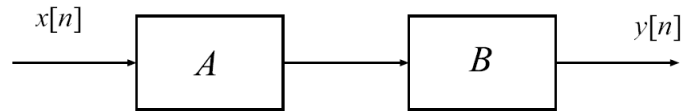
Determinare i valori medi $E[X|A]$ ed $E[Y|A]$.

- 3) Si consideri il processo aleatorio definito dalla relazione: $\{x^{(k)}(t)\} = A \cos(2\pi f_k t + \theta_k)$, dove f_k può assumere con uguale probabilità i valori f_1 ed f_2 , mentre θ_k , indipendente da f_k , è uniformemente compreso tra 0 e 2π . Dire se il processo è stazionario o ciclostationario (almeno in senso lato). Dire se è regolare (sempre almeno in senso lato).

Teoria dei segnali

Provetta 3-6-2021

- 1) Si consideri il sistema riportato in figura.



Sia $H_A(z) = 1 + 2z^{-1}$ e $h_B[n] = u[n]$.

Determinare la risposta complessiva $H(z)$.

Quante sono le anti-trasformate?

Con riferimento alla anti-trasformata destra, dire se è causale e/o stabile.

Determinare l'equazione alle differenze che descrive il sistema.

Determinare i primi tre termini della risposta impulsiva.

Determinare la risposta al segnale $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$;

(suggerimento: conviene determinare la risposta come somma di due termini, di cui uno ritardato).

- 2) Si consideri la coppia di variabili aleatorie con la seguente PDF congiunta:

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} a & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, x+y \leq 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}.$$

Determinare la costante a .

Determinare le marginali $f_X(x)$ e $f_Y(y)$, e le condizionate $f_{X|Y}(x|y)$ e $f_{Y|X}(y|x)$.

Dire se le variabili sono indipendenti oppure no.

Determinare i valori medi $E[X]$ ed $E[Y]$.

Facoltativo.

Sia $A = \{X < Y\}$.

Determinare i valori medi $E[X|A]$ ed $E[Y|A]$.

- 3) Si consideri il processo aleatorio definito dalla relazione: $\{x^{(k)}(t)\} = A \cos(2\pi f_k t + \theta_k)$, dove f_k può assumere con uguale probabilità i valori f_1 ed f_2 , mentre θ_k , indipendente da f_k , è uniformemente compreso tra 0 e 2π . Dire se il processo è stazionario o ciclostationario (almeno in senso lato). Dire se è regolare (sempre almeno in senso lato).