

Teoria dei segnali
Prova scritta 17 settembre 2024

1) Determinare tutte le soluzioni di $z^5+z^3+jz^2+j=0$.

2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$ con la funzione $h(t,\tau)=u\left(\frac{t}{2}-\tau\right)$.
Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale (qual è la risposta all'impulso $\delta(\tau+1)$?).
Calcolare la risposta al segnale $x(t)=e^{-t}u(t-1)$.

3) Determinare la frequenza minima di campionamento del segnale (in funzione del parametro B)

$$x(t) = \frac{1}{\pi t} \left[\sin\left(\frac{\pi t B}{2}\right) \right] .$$

4) Si consideri la seguente equazione alle differenze:

$$2x[n]-x[n-1]-x[n-2]=\delta[n],$$

$$x[n]=0, n<0.$$

Determinare per via numerica i valori di $x[n]$, per n compreso fra 0 e 3.

Utilizzando la trasformata Z, determinare l'espressione di $x[n]$.

Facoltativo. Determinare l'effetto di $x[-1]=1$;

5) In una trasmissione dati binaria, con i bit 0 e 1 equiprobabili, ogni parola è composta da 6 bit.

Qual è la probabilità che venga trasmessa:

- a) una parola con il terzo bit pari a 1;
- b) una parola con il primo bit 1 in quarta posizione;
- c) una parola con nessun 1 nelle prime quattro posizioni.
- d) una parola con quattro bit pari a 1.

6) Si consideri il seguente processo aleatorio associato al lancio di una moneta. Si associ all'uscita del valore testa la funzione $x_T(t)=(1-t)[u(t)-u(t-1)]$, mentre all'uscita del valore croce è associata la funzione $x_C(t)=(t-1)[u(t)-u(t-1)]$. Dire se il processo è stazionario, regolare, ergodico, almeno per quanto riguarda il valor medio.

Teoria dei segnali
Prova scritta 17 settembre 2024

1) Determinare tutte le soluzioni di $z^6+z^4+jz^2+j=0$.

2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t-\tau)$ con la funzione $h(t,\tau)=u\left(\frac{t}{3}-\tau\right)$.
Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale (qual è la risposta all'impulso $\delta(\tau+1)$?).
Calcolare la risposta al segnale $x(t)=e^{-t}u(t-1)$.

3) Determinare la frequenza minima di campionamento del segnale (in funzione del parametro B)

$$x(t) = \frac{1}{\pi t} \left[\sin\left(\frac{\pi t B}{3}\right) \right] .$$

4) Si consideri la seguente equazione alle differenze:

$$2x[n]-x[n-1]-x[n-2]=\delta[n],$$

$$x[n]=0, n<0.$$

Determinare per via numerica i valori di $x[n]$, per n compreso fra 0 e 3.

Utilizzando la trasformata Z, determinare l'espressione di $x[n]$.

Facoltativo. Determinare l'effetto di $x[-1]=1$;

5) In una trasmissione dati binaria, con i bit 0 e 1 equiprobabili, ogni parola è composta da 6 bit.

Qual è la probabilità che venga trasmessa:

- a) una parola con il terzo bit pari a 1;
- b) una parola con il primo bit 1 in seconda posizione;
- c) una parola con nessun 1 nelle prime tre posizioni.
- d) una parola con cinque bit pari a 1.

6) Si consideri il seguente processo aleatorio associato al lancio di una moneta. Si associ all'uscita del valore testa la funzione $x_T(t)=t [u(t+1)-u(t-1)]$, mentre all'uscita del valore croce è associata la funzione $x_C(t)= -t [u(t+1)-u(t-1)]$. Dire se il processo è stazionario, regolare, ergodico, almeno per quanto riguarda il valor medio.