Teoria dei segnali

Prova scritta 21 aprile 2022

1) Determinare tutte le soluzioni complesse dell'equazione: $z^5 = -j\overline{z^3}$, dove $\overline{z}$ indica il complesso coniugato di z (suggerimento: si determini dapprima il modulo delle soluzioni).

2) Un sistema tempo continuo lineare è caratterizzato dalla seguente risposta impulsiva: $h(t,\tau) = u(t-|\tau|)$.

   Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

   - tempo invariante;
   - causale.

   Determinare e tracciare un grafico della risposta a $x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \le 1/2 \\ -1 & 1/2 < |t| \le 1 \\ 0 & |t| > 1 \end{cases}$

   (suggerimento: distinguere il caso t>0 dal caso t<0).

3) Determinare la risposta, $y(t)$, al segnale $x(t) = 2\sin(\pi t)\cos(2\pi t) - \cos(\pi t/2)$ del filtro LTI $h(t) = 2\operatorname{sinc}(2t)$ (suggerimento: usare la trasformata di Fourier; qual è la trasformata di $h(t)$?)

   Facoltativo. Il segnale $y(t)$ è un segnale periodico? In caso affermativo, determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier.

Teoria dei segnali

Prova scritta 21 aprile 2022

1) Determinare tutte le soluzioni complesse dell'equazione: $z^4 = -j\overline{z^3}$, dove $\overline{z}$ indica il complesso coniugato di z (suggerimento: si determini dapprima il modulo delle soluzioni).

2) Un sistema tempo continuo lineare è caratterizzato dalla seguente risposta impulsiva: $h(t,\tau) = u(t - 2|\tau|)$.

   Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

   - tempo invariante;
   - causale.

   Determinare e tracciare un grafico della risposta a $x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \le 1/2 \\ -1 & 1/2 < |t| \le 1 \\ 0 & |t| > 1 \end{cases}$

   (suggerimento: distinguere il caso t>0 dal caso t<0).

3) Determinare la risposta, $y(t)$, al segnale $x(t) = 2\sin(2\pi t)\cos(4\pi t) - \cos(4\pi t)$ del filtro LTI $h(t) = 3\mathrm{sinc}(3t)$ (suggerimento: usare la trasformata di Fourier; qual è la trasformata di $h(t)$?)

   Facoltativo. Il segnale $y(t)$ è un segnale periodico? In caso affermativo, determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier.

Teoria dei segnali
Prova scritta 21 aprile 2022

1) Determinare tutte le soluzioni complesse dell'equazione: $z^2 = j\overline{z^3}$, dove $\bar{z}$ indica il complesso coniugato di z (suggerimento: si determini dapprima il modulo delle soluzioni).

2) Un sistema tempo continuo lineare è caratterizzato dalla seguente risposta impulsiva: $h(t,\tau) = u(2t - |\tau|)$.

   Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :
   - tempo invariante;
   - causale.

   Determinare e tracciare un grafico della risposta a $x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \le 1/2 \\ -1 & 1/2 < |t| \le 1 \\ 0 & |t| > 1 \end{cases}$

   (suggerimento: distinguere il caso t>0 dal caso t<0).

3) Determinare la risposta, $y(t)$, al segnale $x(t) = 2\sin(4\pi t)\cos(8\pi t) - \cos(2\pi t)$ del filtro LTI $h(t) = 3\operatorname{sinc}(3t)$ (suggerimento: usare la trasformata di Fourier; qual è la trasformata di $h(t)$?)

   Facoltativo. Il segnale $y(t)$ è un segnale periodico? In caso affermativo, determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier.

Teoria dei segnali
Prova scritta 21 aprile 2022

1) Determinare tutte le soluzioni complesse dell'equazione: $z^6 = j\overline{z^3}$, dove $\overline{z}$ indica il complesso coniugato di z (suggerimento: si determini dapprima il modulo delle soluzioni).

2) Un sistema tempo continuo lineare è caratterizzato dalla seguente risposta impulsiva: $h(t,\tau) = u(t - |\tau|/2)$.

   Dire, giustificando la risposta, se il sistema è :

   - tempo invariante;
   - causale.

   Determinare e tracciare un grafico della risposta a $x(t) = \begin{cases} 1 & |t| \le 1/2 \\ -1 & 1/2 < |t| \le 1 \\ 0 & |t| > 1 \end{cases}$

   (suggerimento: distinguere il caso $t>0$ dal caso $t<0$).

3) Determinare la risposta, $y(t)$, al segnale $x(t) = 2\sin(4\pi t)\cos(8\pi t) - \cos(2\pi t)$ del filtro LTI $h(t) = 5\,\text{sinc}(5t)$ (suggerimento: usare la trasformata di Fourier; qual è la trasformata di $h(t)$?)

   Facoltativo. Il segnale $y(t)$ è un segnale periodico? In caso affermativo, determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier.