

Teoria dei segnali

Prova scritta 20-9-2022

- 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 $h(t,\tau)=u(t-2\tau)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale. Calcolare la risposta al segnale $x(t)=e^{-t}u(t)$.
- 3) Determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale (si consiglia di disegnare il segnale) $x(t)=2 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{rect}(t-3n)$.

- 4) La risposta impulsiva di sistema LTI causale ha la seguente trasformata Z:

$$H(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{4}z^{-2}}$$

Il sistema è stabile?

Determinare la risposta impulsiva.

Quale segnale deve essere presente all'ingresso affinché la risposta sia $y[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n]$?

- 5) Dato $f_{xy} = \lambda^2 \exp(-\lambda y)$, $0 \leq x \leq y < \infty$, $\lambda > 0$, determinare la condizionata $f_{x|y}$.
- 6) Si consideri l'esperimento "che tempo farà domenica", le cui uscite elementari sono: pioggia (P), sereno (S), parzialmente nuvoloso (PN), con probabilità rispettivamente 1/4, 5/12, 1/3. Su questo esperimento è definito un processo aleatorio che associa a P la funzione $x(t) = 1$, a S la funzione $x(t) = t$ e a PN la funzione $x(t) = -t$. Si calcolino valor medio e funzione di autocorrelazione del processo aleatorio.

Teoria dei segnali

Prova scritta 20-9-2022

- 1) Determinare tutte le soluzioni di $z^6 + z^3 - jz^3 - j = 0$.
- 2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t - \tau)$ con la funzione $h(t, \tau) = u(t - \tau/2)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale. Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-t}u(t)$.
- 3) Determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale (si consiglia di disegnare il segnale) $x(t) = 3 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{rect}(t - 2n)$.
- 4) La risposta impulsiva di sistema LTI causale ha la seguente trasformata Z:
$$H(z) = \frac{1}{1 - \frac{1}{9}z^{-2}}$$

Il sistema è stabile?
Determinare la risposta impulsiva.
Quale segnale deve essere presente all'ingresso affinché la risposta sia $y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$?
- 5) Dato $f_{xy} = \lambda^2 \exp(-\lambda y)$, $0 \leq x \leq y < \infty$, $\lambda > 0$, determinare la condizionata $f_{y|x}$.
- 6) Si consideri l'esperimento "che tempo farà domenica", le cui uscite elementari sono: pioggia (P), sereno (S), parzialmente nuvoloso (PN), con probabilità rispettivamente 1/2, 1/3, 1/6. Su questo esperimento è definito un processo aleatorio che associa a P la funzione $x(t) = t$, a S la funzione $x(t) = t^2$ e a PN la funzione $x(t) = -t$. Si calcolino valor medio e funzione di autocorrelazione del processo aleatorio.

Teoria dei segnali

Prova scritta 20-9-2022

- 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 $h(t, \tau) = u(t - 2\tau)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale. Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-2t}u(t)$.
- 3) Determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale (si consiglia di disegnare il segnale) $x(t) = 2 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{rect}\left(\frac{t}{2} - 3n\right)$.
- 4) La risposta impulsiva di sistema LTI causale ha la seguente trasformata Z:
$$H(z) = \frac{z^{-1}}{1 - \frac{1}{4}z^{-2}}$$

Il sistema è stabile?
Determinare la risposta impulsiva.
Quale segnale deve essere presente all'ingresso affinché la risposta sia $y[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n-1]$?
- 5) Dato $f_{xy} = \lambda^2 \exp(-\lambda y)$, $0 \leq x \leq y \leq \infty$, $\lambda > 0$, determinare la condizionata $f_{x|y}$.
- 6) Si consideri l'esperimento "che tempo farà domenica", le cui uscite elementari sono: pioggia (P), sereno (S), parzialmente nuvoloso (PN), con probabilità rispettivamente 5/12, 1/3, 1/4. Su questo esperimento è definito un processo aleatorio che associa a P la funzione $x(t) = 1$, a S la funzione $x(t) = \sin(t)$ e a PN la funzione $x(t) = \cos(t)$. Si calcolino valor medio e funzione di autocorrelazione del processo aleatorio.

Teoria dei segnali

Prova scritta 20-9-2022

- 1) Determinare tutte le soluzioni di $2z^6 + 2z^3 + jz^3 + j = 0$.
- 2) Un sistema lineare risponde all'impulso $\delta(t - \tau)$ con la funzione $h(t, \tau) = u(2t - \tau)$. Dire, giustificando la risposta, se il sistema è causale. Calcolare la risposta al segnale $x(t) = e^{-t/2}u(t)$.
- 3) Determinare il periodo e i coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale (si consiglia di disegnare il segnale) $x(t) = 3 \sum_{n=-\infty}^{\infty} \text{rect}(t - 2n)$.
- 4) La risposta impulsiva di sistema LTI causale ha la seguente trasformata Z:
$$H(z) = \frac{z^{-1}}{1 - \frac{1}{9}z^{-2}}$$

Il sistema è stabile?
Determinare la risposta impulsiva.
Quale segnale deve essere presente all'ingresso affinché la risposta sia $y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} u[n-1]$?
- 5) Dato $f_{xy} = \lambda^2 \exp(-\lambda y)$, $0 \leq x \leq y \leq \infty$, $\lambda > 0$, determinare la condizionata $f_{y|x}$.
- 6) Si consideri l'esperimento "che tempo farà domenica", le cui uscite elementari sono: pioggia (P), sereno (S), parzialmente nuvoloso (PN), con probabilità rispettivamente 1/2, 1/3, 1/6. Su questo esperimento è definito un processo aleatorio che associa a P la funzione $x(t) = t$, a S la funzione $x(t) = \sin(t)$ e a PN la funzione $x(t) = \sin(2t)$. Si calcolino valor medio e funzione di autocorrelazione del processo aleatorio.