Teoria dei segnali

Prova scritta 17-1-2012

1) Determinare in forma polare i valori di $\left(\frac{j}{1+j}\right)^{\frac{1}{3}}$.

2) Tracciare con cura il segnale: $x(t) = \mathrm{rect}(t-1/2) - \mathrm{rect}(t-3/2) + \mathrm{rect}(t-5/2)$. Dire se si tratta di un segnale di potenza o di un segnale d'energia. Calcolare la potenza o l'energia.

3) Sia $X_1(f)$ la trasformata di Fourier del segnale $x_1(t) = x(3t-2)$. Determinare la trasformata di Fourier del segnale $x_2(t) = x(3-2t)$ in funzione di $X_1(f)$.

4) Si consideri il sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze: $2y[n] - y[n-1] = x[n] + 2x[n-2]$.

a) Dire se il sistema è stabile.
b) Determinare i primi 5 termini della risposta impulsiva.

5) La funzione di densità di probabilità congiunta di una coppia di variabili aleatorie *X* e *Y* è la seguente.

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} c & 0 \le x \le 2, 0 \le y \le 3 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Determinare il valore della costante *c*. Determinare P[y>x].

6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A_k^2 t$, dove A_k è una variabile aleatoria uniformemente compresa fra -1 e 1. Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.

Teoria dei segnali

Prova scritta 17-1-2012

1) Determinare in forma polare i valori di $\left(\frac{1-j}{1+j}\right)^{\frac{1}{4}}$.

2) Tracciare con cura il segnale: $x(t) = \mathrm{rect}(t-1/2) + \mathrm{rect}(t-3/2) - \mathrm{rect}(t-5/2)$. Dire se si tratta di un segnale di potenza o di un segnale d'energia. Calcolare la potenza o l'energia.

3) Sia $X_1(f)$ la trasformata di Fourier del segnale $x_1(t) = x(2t-3)$. Determinare la trasformata di Fourier del segnale $x_2(t) = x(3-4t)$ in funzione di $X_1(f)$.

4) Si consideri il sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze: $2y[n] - y[n-1] = 2x[n] + x[n-2]$.

a) Dire se il sistema è stabile.
b) Determinare i primi 5 termini della risposta impulsiva.

5) La funzione di densità di probabilità congiunta di una coppia di variabili aleatorie X e Y è la seguente.

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} c & 0 \le x \le 3, 0 \le y \le 1 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Determinare il valore della costante c. Determinare P[y>x].

6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A_k^2 t$, dove A_k è una variabile aleatoria uniformemente compresa fra 0 e 1. Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.

Teoria dei segnali

Prova scritta 17-1-2012

1) Determinare in forma polare i valori di $\left(\frac{j}{1-j}\right)^{\frac{1}{4}}$.

2) Tracciare con cura il segnale: $x(t) = \mathrm{rect}(t-1/2) - \mathrm{rect}(t-1) + \mathrm{rect}(t-5/2)$. Dire se si tratta di un segnale di potenza o di un segnale d'energia. Calcolare la potenza o l'energia.

3) Sia $X_1(f)$ la trasformata di Fourier del segnale $x_1(t) = x(2t-2)$. Determinare la trasformata di Fourier del segnale $x_2(t) = x(1-2t)$ in funzione di $X_1(f)$.

4) Si consideri il sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze: $2y[n] - y[n-1] = x[n] - 2x[n-2]$.

a) Dire se il sistema è stabile.

b) Determinare i primi 5 termini della risposta impulsiva.

5) La funzione di densità di probabilità congiunta di una coppia di variabili aleatorie *X* e *Y* è la seguente.

$$f_{X,Y}(x,y) = \begin{cases} c & 0 \le x \le 2,\ x \le y \le 3 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

Determinare il valore della costante *c*.

6) Si consideri il processo aleatorio $\{x(t)\}^{(k)} = A_k^2 t$, dove A_k è una variabile aleatoria che può assumere con uguale probabilità i valori -1, 0 e 1. Si determini il valor medio (sia d'insieme che temporale), discutendo i risultati ottenuti.