Esempio Quiz Teoria ed Elaborazione dei Segnali

(1) Risposta multipla | Una sola alternativa

Nell'ambito della elaborazione numerica dei segnali, abbiamo visto tre tipi di trasformate, denominate DTFT, DFT e FFT. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera:

a. nelle applicazioni pratiche, la DFT è molto più comunemente utilizzata della FFT
b. non vi è nessuna differenza tra DTFT e DFT
c. la DFT è una funzione continua della variabile f
d. data una certa sequenze discreta, la FFT e la DFT forniscono lo stesso risultato numerico

(2) Risposta multipla | Una sola alternativa

È dato il segnale $x(t) = \mathrm{e}^{-3t^6} \cdot \sin(5\pi f_0 t)$. La sua trasformata di Fourier $X(f)$ è una funzione:

a. con parte reale pari e parte immaginaria pari
b. con modulo dispari e fase pari
c. nessuna delle altre risposte
d. immaginaria pura
e. reale e pari

(3) Risposta multipla | Una sola alternativa

Si consideri il processo casuale $x(t) = \xi$, dove ξ è una variabile casuale gaussiana con valor medio pari a 2 e varianza pari a 19. Si consideri poi il processo $y(t) = \frac{d}{dt}x(t)$:

a. $y(t)$ è gaussiano con la stessa varianza
b. $y(t)$ è un processo casuale non ergodico
c. $y(t)$ è gaussiano con la stessa media
d. $y(t)$ ha media nulla

(4) Risposta multipla | Una sola alternativa

Quando all'ingresso di un filtro numerico viene inviato il segnale

$$x[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n] - \frac{1}{6}\left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} u[n-1]$$

l'uscita vale

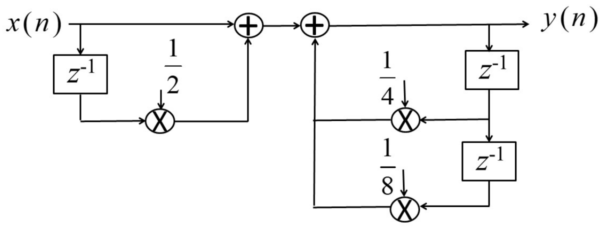
$$y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n]$$

La risposta all'impulso del filtro vale:

a. $h[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} u[n-1]$
b. $h[n] = x[n]$
c. $h[n] = \left(\frac{1}{6}\right)^n u[n]$
d. $h(n) = \delta[n] - \frac{1}{2}\delta[n-1]$

(5) Risposta multipla | Una sola alternativa

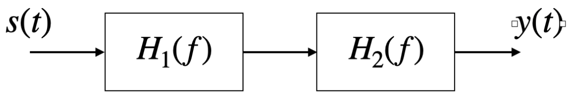
Un sistema LTI a tempo discreto è descritto dal seguente schema a blocchi:



La risposta all'impulso del sistema vale:

a. $h(n) = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n-1) - \frac{4}{3}\left(-\frac{1}{4}\right)^n u(-n-1)$
b. $h(n) = \frac{1}{3}\left(-\frac{1}{4}\right)^n u(-n-1) - \frac{4}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n u(-n-1)$
c. $h(n) = -\frac{1}{3}\left(-\frac{1}{4}\right)^n u(n) + \frac{4}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n)$
d. $h(n) = -\frac{1}{3}\left(\frac{1}{2}\right)^n u(n) + \frac{4}{3}\left(-\frac{1}{4}\right)^n u(n)$

(6) Risposta multipla | Una sola alternativa



Sia dato il segnale $x(t) = 2tri\left(\frac{t}{T}\right)$ in cui $tri(\alpha)$ è la funzione uguale a $1 - |\alpha|$ per $|\alpha| < 1$ e nulla altrove. Si consideri il segnale

$$s(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} x(t - 3kT)$$

che viene elaborato dal sistema in Figura, con funzioni di trasferimento

$$H_1(f) = 1 - p_B(f)$$

$$H_2(f) = p_{2B}(f)$$

in cui $B = \frac{1}{T}$, e $p_\beta(\alpha)$ è la funzione pari a 1 per $|\alpha| < \beta/2$ e nulla altrove. Il segnale $y(t)$ all'uscita del sistema vale

a. $y(t) = \frac{1}{3} + \frac{6\sin^2\left(\frac{\pi}{3}\right)}{\pi^2}\cos\left(\frac{2\pi}{3T}t\right)$
b. $y(t) = \frac{3\sin^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)}{\pi^2}\cos\left(\frac{4\pi}{3T}t\right)$
c. $y(t) = \frac{6\sin^2\left(\frac{\pi}{3}\right)}{\pi^2}\cos\left(\frac{2\pi}{3T}t\right)$
d. $y(t) = \frac{1}{3} + \frac{3\sin^2\left(\frac{2\pi}{3}\right)}{\pi^2}\cos\left(\frac{4\pi}{3T}t\right)$

(7) Risposta multipla | Una sola alternativa

Sia dato un sistema LTI la cui risposta all'impulso vale: $h(t) = \left(1 - \frac{t}{T}\right)\mathrm{p}_T\left(t - \frac{T}{2}\right)$. All'ingresso di questo sistema viene posto il segnale $x(t) = \mathrm{p}_T\left(t - \frac{T}{2}\right)$. La funzione $\mathrm{p}_T(t)$ vale 1 per $|t| < T/2$ e zero altrove. La risposta del sistema all'ingresso $x(t)$ è denominata $y(t)$. Dire quali delle seguenti affermazioni è vera:

a. $y(t)$ ha un massimo pari a $T/2$ ed è nulla per $t > 2T$
b. $y(t)$ ha un massimo in $t = T/2$ ed è nulla per $t > 2T$
c. $y(t)$ non è causale e non è nulla per $t > 2T$
d. $y(t)$ è causale ed è nulla per $t > T$

(8) Risposta multipla | Una sola alternativa

Si consideri un segnale determinato del tipo

$$x(t) = \cos\left[\frac{2\pi}{T}t + \phi(t)\right]$$

dove $\phi(t)$ è un'onda quadra definita, nel suo periodo, come segue:

$$\phi(t) = \begin{cases} 0 & \text{per } 0 < t \le T \\ \pi & \text{per } T < t \le 2T \end{cases}$$

a. Lo spettro di $x(t)$ è a righe equispaziate di $1/T$.
b. Lo spettro di $x(t)$ è a righe, con riga in $f = 0$ non nulla.
c. Lo spettro di $x(t)$ ha righe non nulle in k/T, con k intero.
d. Lo spettro di $x(t)$ è a righe, con le righe in $f = \pm 1/T$ non nulle.

(9) Risposta multipla | Una sola alternativa

Un processo casuale $x(t)$ WSS a media nulla, con autocorrelazione $R_x(\tau)$ uguale a $1 - |\tau|/T$ per $|\tau| < T$ e 0 altrove, viene posto in ingresso ad un sistema lineare e tempo invariante con risposta all' impulso $h(t) = \mathrm{e}^{-t/a}u(t)$, dove a è una costante reale positiva. Sia $y(t)$ il segnale in uscita.

La varianza di $y(t)$

a. non ha un andamento monotono al variare di a
b. cresce al crescere di a
c. decresce al crescere di a
d. non dipende da a

(10) Risposta multipla | Una sola alternativa

Un processo casuale WSS $X(t)$ con spettro di potenza $S_X(f) = N_0/2$ per $|f| < B_X$ e nullo altrove passa attraverso un filtro passa basso ideale con f.d.t. $H(f) = 1$ per $|f| < \alpha B_X$, dove $\alpha > 0$. Si indichi con $Y(t)$ il processo in uscita e con $R_{YX}(\tau) = E\{X(t)Y(t+\tau)\}$ la mutua correlazione tra ingresso e uscita. Dire quale delle seguenti affermazioni è vera.

a. $R_{YX}(0) = N_0 B_X$ per $\alpha > 0$
b. $R_{YX}(0) = \frac{\alpha}{2} N_0 B_X$ per $0 < \alpha < 1$
c. $R_{YX}(0) = (\alpha + 1) N_0 B_X$ per $\alpha > 0$
d. $R_{YX}(0) = \alpha N_0 B_X$ per $0 < \alpha < 1$

Punteggio complessivo: 10