

Esercizio 1 (12 punti) Si consideri il segnale tempo continuo descritto dalla seguente equazione

$$y(t) = g(t)\cos(10\pi t) \quad \text{con } g(t) = \begin{cases} 1+t & \text{per } -1 \leq t < 0 \\ 1-t & \text{per } 0 \leq t < 1 \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

Fare il grafico nel tempo

Determinare la TCF di $y(t)$

Discutere la differenza frequenziale tra il segnale precedente e il seguente $y(t) = g(t)\cos(20\pi t)$

Fare il grafico del segnale

$$s(t) = y(t) \otimes \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - 2k)$$

Dire perché tale segnale ammette Sviluppo in Serie di Fourier e ricostruire il segnale con la sola componente fondamentale e la continua. Fare il grafico sovrapponendo il segnale ricostruito ad $s(t)$

Esercizio 2(12 punti)

Si consideri la risposta in frequenza di un filtro passa basso ideale a tempo discreto con frequenza di taglio pari a 1 Hz. Il tempo di campionamento è pari a 62.5 ms

Si calcoli la risposta impulsiva di tale filtro e si trovi la risposta nel tempo quando in ingresso sono presenti i seguenti segnali

- 1) $x[n] = \delta[n] - 2\delta[n - 5]$
- 2) $x[n] = 5$
- 3) $x[n] = \sin\left[\frac{2\pi n}{32}\right] + \cos\left[\frac{2\pi n}{8}\right]$

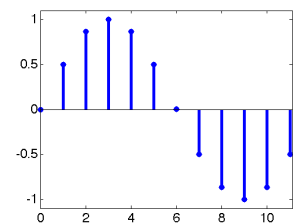
Dire inoltre se il sistema è fisicamente realizzabile e nel caso non lo fosse quali operazioni sono necessarie per poterlo rendere tale.

Esercizio 3 (6 punti) Si consideri il segnale $s(t) = 5 + \sum_{k \neq 0, k=-3}^{+3} \frac{1}{k^2} e^{j\pi \frac{kt}{3}} + \sum_{k \neq 0, k=-5}^{+5} \frac{1}{k} e^{j\pi \frac{kt}{2}}$.

Si dica quale delle seguenti è una la minima frequenza di campionamento valida

- A. 2.5 Hz B. 0.5 Hz C. 0.25 Hz

Si consideri la seguente sequenza. Si ipotizzi di renderla periodica con periodo 12 e di farne la TDF.



Quante componenti diverse da zero sono presenti nella TDF?

- A. 3 B. 2 C. >3 D. 1

Si consideri una sequenza del tipo $x[n] = [u[n] - u[n - 2]] \otimes \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta[n - k10]$. Si indichi quale delle seguenti sequenze può essere una componente della sequenza $x[n]$. A è costante.

- A. $x[n] = A \cos\left(\frac{6\pi n}{20}\right)$ B. $x[n] = Ae^{j\frac{\pi n}{10}}$ C. $x[n] = Ae^{j\frac{3\pi n}{5}}$

Si consideri il segnale $y(t) = \text{sinc}(10t)\cos(200\pi t)$. Si indichi l'occupazione di banda del segnale $y(t)$

- A. tra 95 e 105 Hz
 B. tra 90 e 110 Hz
 C. tra 100 e 110 Hz