

ASB/MASB 11/08/2013 test#1.

Esercizio 1 (12 punti) Si consideri il segnale tempo continuo dato da

$$s(t) = g(t) \otimes \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - A4Tk) \quad \text{dove} \quad g(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq 3T \\ 0 & \text{altrove} \end{cases} \quad \text{e} \quad A=1$$

Si faccia il grafico nel tempo del segnale per t compreso tra $-8T$ e $8T$

Trovare lo sviluppo in serie di Fourier di $s(t)$ e fare il grafico modulo e fase dei coefficienti per n compreso tra -4 e $+4$.

Ricostruire il segnale utilizzando le componenti presenti nel grafico precedente e farne il grafico.

Discutere cosa succede ai coefficienti (a tutti i coefficienti, non solo quelli per n tra -4 e 4) per valori crescenti di A .

Dire se esiste un valore di A per il quale il numero di componenti è minimo.

Esercizio 2(12 punti)

Progettare un filtro FIR a due poli e due zeri tale che la sua risposta in frequenza $\bar{H}(f)$ soddisfi la seguente condizione

$$\bar{H}(f_1) = 0 \quad \text{dove} \quad f_1 = 187.5 \text{ Hz}$$

La risposta impulsiva deve essere a valori reali. Si consideri il tempo di campionamento pari a 2 ms

Disegnare la posizione dei poli e degli zeri sul piano di Gauss.

Determinare la funzione di trasferimento

Trovare la frequenza (o le frequenze) alla quale si ha il modulo massimo della risposta in frequenza.

Calcolare l'uscita del sistema quando in ingresso è presente il segnale $y[n] = 1 + \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$

Esercizio 3 (6 punti).

Sia $s[n]$ una sequenza di 5 campioni ottenuti con una frequenza di campionamento pari a 40 Hz. Si indichi quale tra le seguenti rappresenta la corretta taratura dell'asse frequenziale utilizzabile applicando la TDF senza zero padding alla sequenza.

A. [-16 -8 0 8 16]

B. [-80 -40 0 40 80]

C. [-20 -12 -4 4 12]

Si consideri il seguente segnale periodico $s(t) = \sum_{h=-2}^{h=2} S_h e^{j2\pi h t/16}$, se volessimo campionare correttamente il segnale quale sarebbe il massimo passo di campionamento utilizzabile?

A. 8s

B. 32 s

C. 16 s

D. 4 s

Si consideri il seguente segnale reale $s(t) = e^{-|t|}$. Si campioni il segnale con un tempo di campionamento pari a 1s. Dire quali tra le seguenti affermazioni è corretta.

A. Con tale tempo di campionamento l'aliasing è massimo alle frequenze pari a $+0.5\text{Hz}$ e -0.5Hz

B. Per evitare l'aliasing la frequenza di campionamento deve essere pari a 2Hz

C. A tale frequenza di campionamento non c'è aliasing

Si consideri un segnale formato da due componenti sinusoidali a 1 e 1.05 Hz rispettivamente. Si supponga di poter campionare il segnale ad una frequenza di 25 Hz. Quali delle seguenti operazioni garantisce che si possano distinguere le due componenti tramite un'analisi in frequenza di un segmento del segnale campionato?

A. indipendentemente dal numero di campioni considerati applico uno zero padding di almeno 500 campioni

B. eseguo la TDF di un segmento del segnale lungo 20 secondi

C. eseguo la TDF di un segmento di lunghezza pari a 2 secondi al quale applico uno zero padding