

ASB 4/04/16 test 1

Esercizio 1 (12 punti) Si consideri il segnale seguente $s(t)$ dato dalla seguente equazione

$$s(t) = \text{rect}\left(\frac{t+T_0}{T}\right) - \text{rect}\left(\frac{t-T_0}{T}\right) \quad \text{dove } T_0 \text{ è superiore a } T/2.$$

1) Fare il grafico del segnale $g(t) = \int_{-\infty}^t s(\alpha) d\alpha$ con T_0 pari a $1.5T$

2) Stimare la trasformata di Fourier del segnale $g(t)$

3) Si consideri il segnale $r(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} s(t-k5T)$ con T_0 pari a $1.5T$. Se ne faccia il grafico

4) Fare il grafico modulo e fase dei coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier del segnale $r(t)$ per $|n| < 5$

Esercizio 2 (10 punti) Si consideri il sistema descritto dalla equazione di trasferimento

$$H[z] = \frac{1-z^{-1}}{1+0.9z^{-1}}$$

1) si calcoli l'uscita del sistema quando in ingresso son presenti due componenti sinusoidali a frequenza pari a 1 e 3 Hz di ampiezza rispettivamente 2 e 3 V. Si ipotizzi che il passo tra due campioni successivi sia pari a 0.1s.

2) Si calcoli la risposta impulsiva per $n < 6$.

3) Si dica se e quale errore si commette nel caso si volesse usare la risposta impulsiva calcolata come al punto precedente, per stimare la risposta del sistema ad un ingresso generico.

4) Si modifichi il sistema variando fase e/o modulo dei poli e/o degli zeri per aumentare la selettività del filtro.

Esercizio 3 (8 punti)

Si considerino i seguenti segnali

$$s_1(t) = \cos(50\pi t)$$

$$s_2(t) = \text{sinc}(10t)$$

Stimare la frequenza di campionamento minima per un corretto campionamento dei seguenti segnali

1) $s_A(t) = s_1(t) - s_2(t)$

2) $s_B(t) = s_1(t)s_2(t)$

Relativamente al caso 2) in particolare si forniscano

3) l'espressione nel tempo della sequenza ottenuta con la frequenza campionamento minima

4) il grafico della trasformata della sequenza di cui al punto 3)

VIETATO L'USO DI MATITA E CORRETTORI