ASB/MASB 07/7/14 Test 1

Si daranno di seguito solo indicazioni generali, in corsivo, per la soluzione dei primi due esercizi.

Esercizio 1 (12 punti)
Si consideri il segnale seguente s(t)

$$s(t) = 3 + e^{\frac{j2\pi t}{3}} - 3\cos\left(\frac{2\pi t}{5}\right) + \sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$$

1) Determinare lo sviluppo in serie di Fourier di *s(t)* e rappresentare modulo e fase dei coefficienti in funzione di *n*
Per la risoluzione di questo punto è possibile determinare il periodo del segnale s(t) e poi tracciare un parallelo tra il segnale stesso e l'equazione di sintesi generica che lega s(t) alla base di Fourier attraverso i coefficienti.
2) Rappresentare la TCF del segnale.
Vedi soluzione esercizio I Giugno 2014
3) Descrivere i passaggi necessari per determinare il segnale aperiodico base $s_0(t)$ che, periodicizzato opportunamente, fornisce il segnale *s(t)*. Tali passaggi dovranno essere descritti anche tramite formule matematiche e relazioni funzionali. Determinare inoltre i coefficienti di Fourier di *s(t)* a partire dall'analisi in frequenza di $s_0(t)$.
In questo caso andava esplicitato che il segnale base può essere ottenuto dal segnale s(t) tramite la moltiplicazione con una finestra rettangolare di durata pari al periodo di s(t). . I coefficienti dello sviluppo in serie di Fourier si trovano poi tramite il campionamento della trasformata continua di Fourier del Segnale Base. Non è corretto né possibiliec campionare direttamente la TCF di s(t)
4) Determinare la frequenza di campionamento minima ammissibile al fine di campionare correttamente il segnale e rappresentare i primi tre campioni della sequenza ottenuta con tale frequenza, a partire da t=0.
È importante determinare correttamente la frequenza massima del segnale. Includendo inoltre questo segnale la frequenza nulla, la frequenza di campionamento andava trovata tramite il campionamento per segnali passa basso

Esercizio 2 (12 punti)

Si consideri il filtro a tempo discreto dalla seguente equazione alle differenze

y[n]=a y[n-1]+b y[n-2] + x[n-2]

dove *a* e *b* sono coefficienti costanti reali.

1) Determinare i coefficienti *a* e *b* in modo che il sistema abbia massimo del modulo della risposta in frequenza in *F=0.* In particolare il modulo massimo della risposta in frequenza deve valere più di 100.

È altamente consigliabile stimare i coefficienti utilizzando l'approccio grafico per la determinazione dei poli e degli zeri del filtro. L'indicazione data dal testo servirà unicamente ad indicare che il sistema ha al massimo due poli e che non possiede zeri.

2) Stimare l'uscita del sistema quando in ingresso è presente la sequenza x[n]= δ[n]- δ[n-2]. L'uscita dovrà essere stimata per n compreso tra 0 e 6

Un approccio semplice, anche visto il numero limitato di valori richiesti, è quello di utilizzare una tabella per il calcolo dell'uscita.

3) Utilizzando un approccio in frequenza stimare l'uscita del sistema quando in ingresso è presente la sequenza $x[n] = \cos\left(\frac{\pi n}{2}\right)$

Questo approccio è standard ed è disponibile consultando le dispense.

4) Modificare il sistema in maniera tale che la risposta in frequenza sia pari a 0 in corrispondenza della frequenza massima ammissibile.
È sufficiente utilizzare ancora il metodo grafico e aggiungere uno zero in corrispondenza del punto (-1,0) del piano di Gauss