

Señales y Sistemas (66-74)

Coloquio integrador 1/3/10

1. Se desea diseñar un filtro cuya respuesta en frecuencia se aproxime a $H(\Omega) = \frac{\sin(7\Omega/2)}{\sin(\Omega/2)}$. Para el diseño de dicho filtro se dispone de un algoritmo que calcula fft (e ifft) pero que tiene fijada su cantidad de puntos de DFT en $N = 4$.
 - (a) Determine la respuesta impulsiva $h_1(n)$ del filtro diseñado de modo tal que su respuesta en frecuencia $H_1(\Omega)$ coincida con $H(\Omega)$ en la mayor cantidad de puntos posibles. Indique claramente cuantos son y a que valores de Ω corresponden. Debe determinar explícitamente todos los valores del $h_1(n)$ y el razonamiento seguido para obtener dicho vector. Se sugiere la utilización de gráficos para explicitar el razonamiento. Nota: El método de diseño también se lo conoce diseño FIR por muestreo de la respuesta en frecuencia.
 - (b) Grafique $H_1(\Omega)$ (o si prefiere solo el módulo) indicando valores relevantes. No se considerará puntaje si el gráfico no es lo suficientemente claro o no indica valores numéricos relevantes. Indique el razonamiento seguido para obtener dicho gráfico.
2. Una señal $x(n)$ es deformada por un ruido que puede modelizarse como un sistema LTI cuya respuesta impulsiva es $h(n)$. Llamamos $y(n)$ a la señal resultante contaminada por dicho ruido. Suponga que $h(n) = 1$ para $0 \leq n \leq M - 1$ y 0 para todo otro n .
 - (a) Se propone eliminar el ruido haciendo pasar $y(n)$ por el sistema inverso a $h(n)$. Cual sería el principal problema de usar esta solución ?. Sea conciso y claro en la respuesta.
 - (b) Se sugiere como alternativa la siguiente solución: La señal $y(n)$ es filtrada con la cascada de los sistemas $h_1(n)$ y $h_2(n)$ resultando la señal $w(n)$. Asuma que $h_1(n) = \sum_{k=0}^q \delta(n - kM)$ y que $h_2(n) = \delta(n) - \delta(n - 1)$. Determine $w(n)$ en función de $x(n)$, la expresión debe ser cerrada, es decir que no puede contener sumas parciales. Bajo que condiciones se puede recuperar $x(n)$ en forma exacta ?. Se soluciona el problema que tenía la solución propuesta en el punto anterior ?.
3. Sea sistema formado por la cascada de: un sobre-muestreo por un factor 2, un filtro pasabajos ideal de frecuencia de corte $2\pi/3$ y un sub-muestreo por un factor 2. Es dicho sistema conjunto LTI?. Si lo es encuentre la respuesta en frecuencia equivalente y gráfiquela indicando valores relevantes. Si no lo es explique claramente porqué.

Nota: Los ejercicios cubren puntos diferentes de la materia. Es necesario demostrar un conocimiento mínimo de cada uno de ellos para aprobar la misma. Por lo tanto el desconocimiento de alguno de ellos implicará la desaprobación del coloquio integrador. Aunque no se diga explícitamente, todos los puntos deben estar debidamente justificados de lo contrario no se les asignará puntaje.