Examen ordinario de Junio de Señales Digitales

Nombre: ……………………………………………………………..

1. (1pto) Imagínese que está usando Simulink, diseñe un diagrama de bloques para un Cuantificador Uniforme que cuantifique una señal sinusoidal de entrada de 10 voltios valor de pico usando a) 2 bits y b) 3 bits. Dibuje de forma aproximada la salida del cuantificador. Determine una expresión para el error de cuantificación.

2. (1pto) Encuentre la convolución de las dos secuencias siguientes: $x(n) = \delta(n-2) - 2\delta(n-4) + 3\delta(n-6)$ y $h(n) = 2\delta(n+3) + \delta(n) + 2\delta(n-2) + \delta(n-3)$

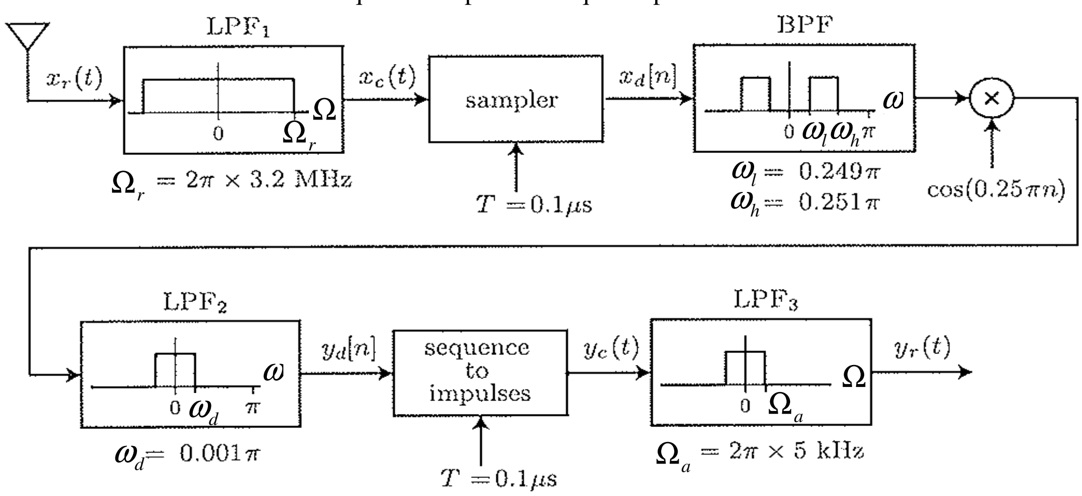
3. (2ptos) Considere el sistema descrito por la ecuación en diferencias $y(n) = y(n-1) - y(n-2) + 0.5x(n) + 0.5x(n-1)$, mediante la resolución de la ecuación en diferencias encuentre:

   a. La respuesta impulsiva.
   b. La respuesta del sistema a la entrada cero.
   c. La respuesta del sistema a la entrada $x(n) = (0.5)^n u(n)$ para las condiciones iniciales $y(-1) = 0.75, y(-2) = 0.25$

4. (2ptos) Una cuenta bancaria paga intereses mensualmente a razón del 3% por año con interés compuesto. Esto es, cada mes la cuenta añade al saldo actual el saldo del mes pasado multiplicado por 0.03/12.
   a. Si se depositan 100 euros en la cuenta cada mes durante 6 años, encuentre el balance en la cuenta al final de los 6 años. Asuma el caso más sencillo, en el que el dinero se deposita el primer día de cada mes, de modo que al final de cada mes hay que añadir el interés del mes entero.
   b. Si se depositan 100 euros el primer mes y hasta el año siguiente no se vuelven a depositar regularmente 100 euros, encuentre el balance final de la cuenta al final de los 6 años.

5. (2ptos) La función de transferencia H(z) de un sistema LTI causal presenta un cero doble en el origen, un polo en z = -1/3 y otro polo en z=1/2. Se sabe también que H(z) = 6 cuando z=1.
   a. Determine H(z) y la respuesta al impulso del sistema.
   b. Determine la respuesta del sistema cuando la entrada x(n) se obtiene al muestrear la señal $x(t) = 50 + 10\cos(20\pi t) + 30\cos(40\pi t)$ cuando la señal se muestrea con una frecuencia de muestreo de 40 muestras/segundo.

6. Las frecuencias de una estación de radio comercial AM están dentro del rango $2\pi(f_c - 5Hz) < \omega < 2\pi(f_c + 5Hz)$. Donde $f_c = \frac{\omega_c}{2\pi} = n10Hz$ y n es un entero entre 54 y 169. El siguiente esquema decodifica la señal de radio AM usando métodos de procesamiento de tiempo discreto. Asumiendo que todos los filtros son ideales determine la frecuencia f_c de la estación AM que el receptor del esquema puede detectar.



sampler: $x_d[n] = x_c(nT)$

sequence to impulses: $y_c(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} y_d[n]\delta(t - nT)$