ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

SISTEMAS LINEALES

Profesor: *ING. CARLOS SALAZAR LÓPEZ* ( )

ING. ALBERTO TAMA FRANCO (✓)

SEGUNDA EVALUACIÓN **Fecha:** *jueves 1º. de septiembre del 2011*

Alumnos: ____

Instrucciones: *El presente examen consta de 5 problemas y del correspondiente espacio en blanco para trabajarlos. Asegúrese de que no le falta ningún problema por resolver. Escriba sus respuestas directamente en los espacios previstos en las páginas de este cuadernillo. No olvide escribir su nombre en todas y cada una de las páginas.* ***HÁGALO AHORA****. Todos los gráficos y dibujos deben incluir las correspondientes leyendas. Salvo que se indique lo contrario, debe razonar las respuestas.* ***Este es un examen a libro cerrado, en el cual los estudiantes solo pueden utilizar el material de consulta que ha sido proporcionado en las clases y el formulario de resumen respectivo.***

Resumen de Calificaciones

Estudiantes	***Examen***	***Deberes***	***Lecciones***	***Total Segunda Evaluación***

Ing. Alberto Tama Franco

Coordinador de la Materia Sistemas Lineales

FIEC-ESPOL – 2011 –1S

Primer Tema (20 puntos):

Un estudiante de la materia Sistemas Lineales de la ESPOL, ha determinado que la respuesta impulso $h(t)$, de un sistema LTI-CT, es aquella que se especifica en la siguiente figura. Si el referido sistema es excitado con la señal $x(t)$, misma que es producto de la superposición de tres señales periódicas, cuyos coeficientes complejos exponenciales de las Series de Fourier son los que se especifican como D_k, E_k y F_k respectivamente.

$$x_1(t) \;\Rightarrow\; \omega_{o1} = \frac{2}{3}$$

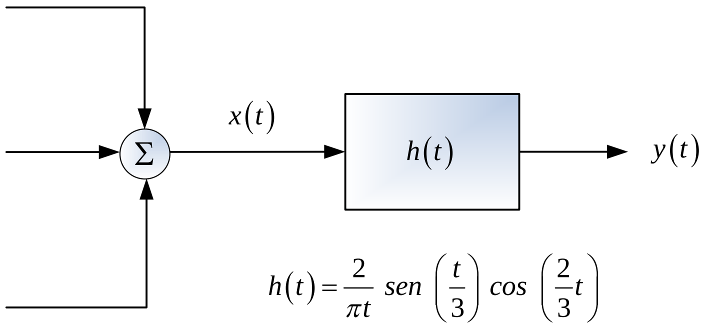
$$D_k = \frac{3}{2}e^{j\pi/6}\,\delta[k+1] + \frac{3}{2}e^{-j\pi/6}\,\delta[k-1]$$

$$x_2(t) \;\Rightarrow\; \omega_{o2} = \frac{7}{6}$$

$$E_k = \frac{5}{2}e^{j2\pi/3}\,\delta[k+1] + \frac{5}{2}e^{-j2\pi/3}\,\delta[k-1]$$

$$x_3(t) \;\Rightarrow\; \omega_{o3} = \frac{1}{2}$$

$$F_k = 2\delta[k] + \frac{7}{2}e^{j\pi/3}\,\delta[k+1] + \frac{7}{2}e^{-j\pi/3}\,\delta[k-1]$$



$$h(t) = \frac{2}{\pi t}\,sen\left(\frac{t}{3}\right)\,cos\left(\frac{2}{3}t\right)$$

a) *Para la señal $x(t)$, obtener su expresión analítica en Series de Fourier Armónicas, determinar su frecuencia y periodo fundamental y esquematizar su espectro de magnitud y de fase de las Series de Fourier.*

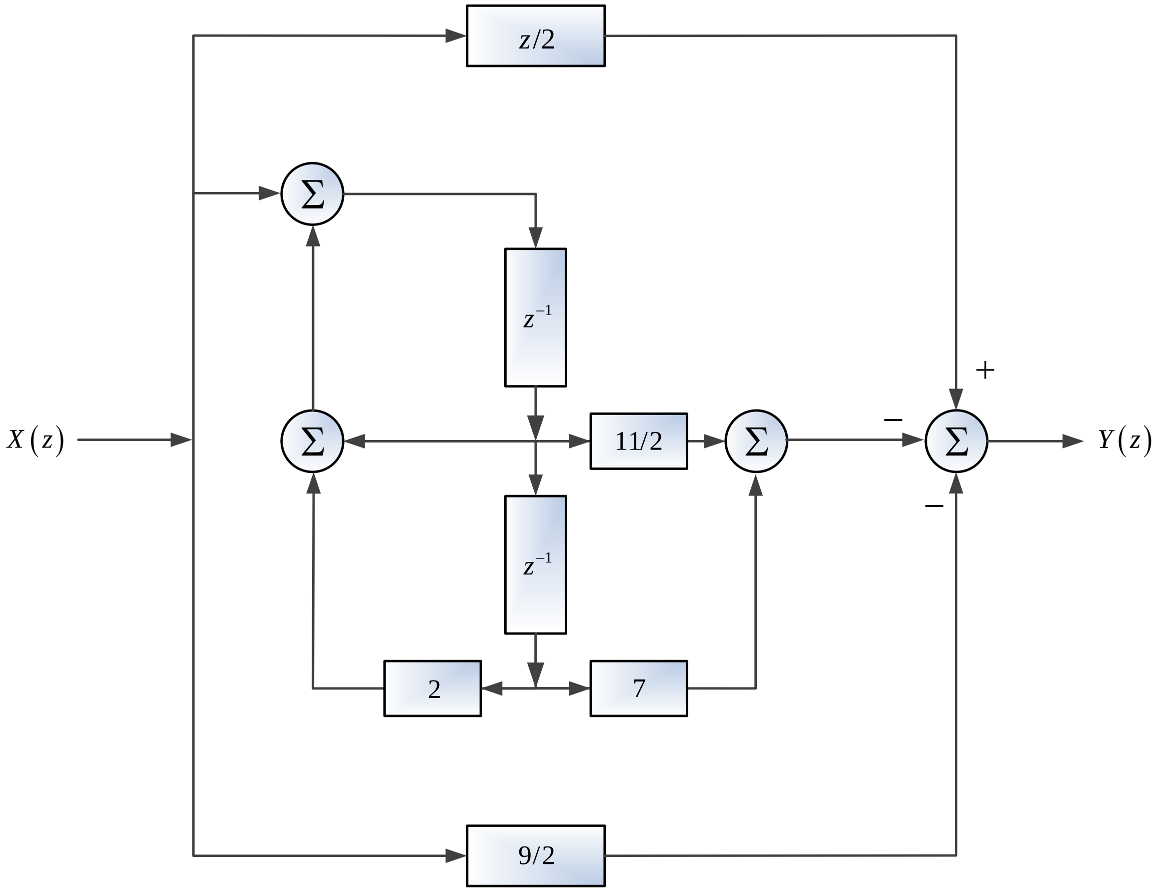
b) *Determinar el espectro de Fourier de la respuesta impulso $h(t)$. Es decir $H(\omega)$ vs ω.*

c) *Determinar la expresión analítica de la señal de salida $y(t)$ y la relación entre las potencias de la señal de salida $y(t)$ a la señal de entrada $x(t)$.*

Ing. Alberto Tama Franco
Coordinador de la Materia Sistemas Lineales
FIEC-ESPOL – 2011 –1S

Segundo Tema (28 puntos):

Considere la existencia de un sistema LTI-DT, donde su ROC es $|z|<1$; y cuya realización se muestra en la siguiente figura.



a) *Determinar la expresión de la función de transferencia de la forma racional siguiente:* $H(z)=\dfrac{N(z)}{D(z)}=\dfrac{a_0z^3+a_1z^2+a_2z+a_3}{b_0z^2+b_1z+b_2}$, *especificando el valor de los coeficientes* a_k *del polinomio del numerador* $N(z)$ *y* b_k *del polinomio del denominador* $D(z)$.

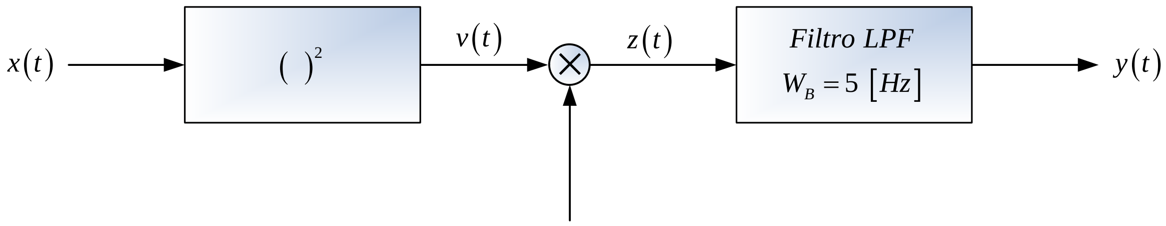
b) *Determinar la ecuación de diferencias que relaciona la entrada-salida del mencionado sistema.*

c) *¿Qué puede afirmar acerca de la causalidad y estabilidad del referido sistema? Justifique debidamente su respuesta.*

d) *Determinar la respuesta impulso* $h[n]$ *de dicho sistema LTI-DT.*

Tercer Tema (28 puntos):

Una señal de entrada $x(t) = senc\ 5\pi t$ *es aplicada a un dispositivo cuadratizador, tal como se muestra en la siguiente figura. La respuesta* $v(t)$ *del mencionado dispositivo es muestreada mediante la utilización de un tren de impulsos* $\delta_T(t)$*, cuyo periodo fundamental es* $0.1\ [seg]$*. Finalmente, la señal de salida* $z(t)$ *es aplicada a un filtro ideal pasabajo cuyo ancho de banda es de* $5\ [Hz]$*.*



$$\delta_T(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t - kT_0);\ T_0 = 0.1\ [seg]$$

a) *Determinar, esquematizar y etiquetar el espectro de Fourier de* $v(t)$*. Es decir,* $V(\omega)$ *vs* ω*.*

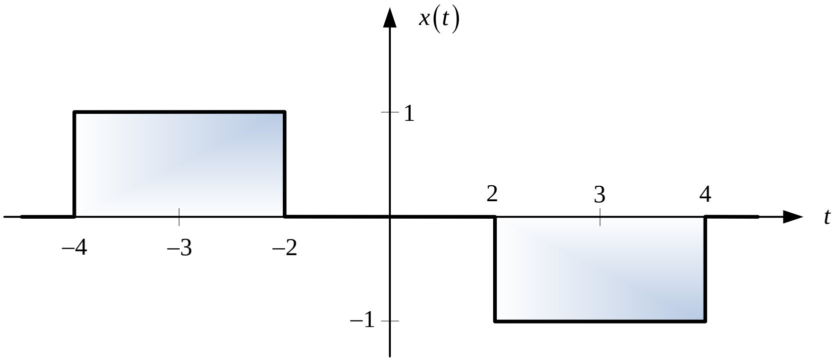
b) *Determinar la expresión analítica de la señal* $z(t)$*, como una función de* $v(t)$*, mediante series de Fourier Trigonométricas*

c) *Determinar, esquematizar y etiquetar el espectro de Fourier de* $y(t)$*. Es decir,* $Y(\omega)$ *vs* ω*.*

d) *Determinar la expresión analítica de la señal de salida* $y(t)$*.*

Cuarto Tema (10 puntos):

Dada la señal $x(t)$, cuyo esquema se indica a continuación, determinar su transformada de Fourier.



Quinto Tema (14 puntos):

Para la representación espectral que se muestra a continuación, determinar:

a) la inversa de la transformada de Fourier de $X(\omega)$. *Es decir,* $x(t)$.

b) la energía contenida en la señal $x(t)$.