Universidad Rey Juan Carlos

Ampliación de Señales y Sistemas – Convocatoria extraordinaria
Recuperación examen final

Apellidos……………………………………………………………………………

Nombre…………………………………………………

Titulación (marque con un círculo lo que corresponda):
Tecnologías - Telemática - Sistemas - Doble Teleco+ADE - Doble Teleco+Aero

Escriba su nombre y apellidos sin faltas de ortografía (incluidos acentos), <u>no hacerlo supondrá suspender el examen</u>.
Responda a los <u>problemas 1 y 2 en un cuadernillo</u> y a los <u>problemas 3 y 4 en un cuadernillo diferente</u>.

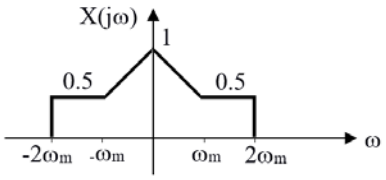
Problema 1 *[3 puntos]*

Considere las señales discretas x[n]=sinc(n/5)=sin(πn/5)/(πn/5) y z[n]= δ[n] +δ[n-5].

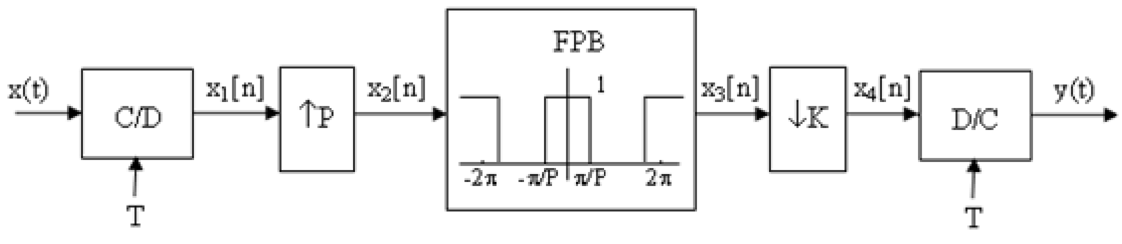
a) Calcule la expresión de la TF tanto de x[n] como de z[n].
b) Calcule la energía de x[n].
c) Calcule la energía de z[n].
d) Calcule la energía de la señal v[n]=x[n]·z[n].
e) Calcule la TF de la señal r[n]=3x[n]*z^2[n].

Problema 2 *[2 puntos]*

Considere una señal continua x(t) cuya TF se muestra en la figura a continuación, donde ω_m=300π rad/seg



Dicha señal se procesa mediante la siguiente arquitectura



Donde: “C/D” es un conversor continuo a discreto (muestreador más paso de tren a secuencia) a una tasa de muestreo de T=10^{-3}. segundos; “D/C” es un conversor discreto a continuo (paso de tren a secuencia más filtro paso bajo) a una tasa de interpolación de T segundos; “↑P” indica insertar P-1 <u>ceros</u> entre dos muestras sucesivas de x_1[n] (con P=”); “↓K” indica diezmar x_3[n] por un factor K (con K=4).

Teniendo en cuenta que ω_m=300π rad/seg, T=10^{-3} seg, P=2 y K=4, se le pide que:

a) Dibuje $X_1\left(e^{j\Omega}\right)$ y $X_4\left(e^{j\Omega}\right)$, las TF de x_1[n] y x_4[n].
b) Indique cuánto vale $X_2\left(e^{j\Omega}\right)$ en Ω=0.8π rad.
c) Indique cuánto vale $X_3\left(e^{j\Omega}\right)$ en Ω=0.8π rad.

Problema 3 *[2 puntos]*

Sea $x[n]$ una señal discreta de longitud finita tal que $x[n]=0$ si $n < 0$ o $n > 9$, y sea $h[n]$ otra señal discreta de longitud finita tal que $h[n]=0$ si $n < 0$ o $n > 4$. Se define $y_{CC}[n]$ como la señal resultante de la convolución circular de N puntos entre $x[n]$ y $h[n]$, y se define $y_{CL}[n]$ como la señal resultante de la convolución lineal entre $x[n]$ y $h[n]$.

a) *[1 punto]* ¿Cuál es el mínimo valor de N para que $y_{CC}[n] = y_{CL}[n]$? Justifique su respuesta.

b) *[1 punto]* Suponga que lo que necesitamos es que la convolución circular coincida con la convolución lineal en n = 5, 6, 7 y 8, es decir: $y_{CC}[n] = y_{CL}[n]$ para n= 5, 6, 7, 8 ¿Cuál es el mínimo valor de N para ello? Justifique su respuesta.

Problema 4 *[3 puntos]*

Considere la siguiente TZ:

$$H(z)=\frac{7-9.5z^{-1}-3.5z^{-2}+5.5z^{-3}}{(1-z^{-2})(1-0.5z^{-1})(1-1.5z^{-1})}$$

a) *[0.5 puntos]* Determine y represente en el plano-z las diferentes ROCs que pueden corresponder a la TZ indicada.
b) *[1.5 puntos]* Para cada ROC del apartado anterior, determine la TZ inversa correspondiente.
c) *[0.5 puntos]* ¿Qué ROC corresponde a un sistema completamente causal? Justifique su respuesta.
d) *[0.5 puntos]* ¿Qué ROC corresponde a un sistema estable? Justifique su respuesta.