APELLIDOS:	NOMBRE:	DNI:	CALIFICACIÓN:
ASIGNATURA: Tratamiento Digital de Señales	FECHA: 16/01/2012	GRUPO:	

EXAMEN Temas 0 y 1
DURACIÓN: 1 hora

Se permite el uso de cualquier tipo de calculadora y hasta 2 páginas de formulario.

PROBLEMA 1 (3.75 puntos)

Debido a un problema de diseño, las ondas de audio que se generan en una sala de grabación sufren una interferencia destructiva que hace que en las señales grabadas las frecuencias en torno a la frecuencia digital de 0.25π rad/muestra sean fuertemente atenuadas (sin llegar a anularse).

a. El efecto producido por la sala de grabación en la señal de audio puede modelarse mediante un sistema que relaciona la señal emitida con la señal finalmente grabada. Sabiendo que se trata de un sistema real, FIR y con dos discontinuidades de 2π en su respuesta en fase, proporcione la ecuación en diferencias de dicho sistema (Tenga en cuenta que la solución de este ejercicio no es única.) (0.75 puntos).
b. Justifique si el sistema obtenido para modelar la distorsión del audio se trata de un sistema causal(0.25 puntos).
c. Proporcione la expresión analítica de la respuesta en fase del sistema obtenido para modelar la distorsión del audio.(0.5 puntos)
d. Diseñe un filtro digital para compensar los efectos indeseados de la sala de grabación en las señales (0.5 puntos). Indique si es posible recuperar la señal original de audio o en caso contrario las diferencias que existirán en la señal compensada con respecto a la original (0.5 puntos)
e. Diseñe un filtro con la misma respuesta en amplitud que el sistema que ha diseñado en el apartado anterior, pero con mayor retardo de energía. (0.5 puntos). Indique las desventajas del nuevo filtro con respecto al filtro compensador anterior a la hora de ser implementado. (0.5 puntos).
f. Suponiendo que el efecto en la señal de audio no es únicamente la atenuación, sino la cancelación completa de las frecuencias en torno a 0.25π, justifique si es posible diseñar un filtro que compense el efecto indeseado en la señal de audio. (0.25 puntos).

PROBLEMA 2 (2.5 puntos)

La salida a un sistema LTI cuando la señal de entrada es $x[n]=\left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]+3^n u[-n-1]$ es

$$y[n]=\left(\frac{1}{4}\right)^n u[n]-\left(\frac{3}{4}\right)^n u[n]$$

a. Demuestre que, para cualquier sistema LTI causal $h[n]$, se cumple que

$$h[0]=\lim H(z)\ z\rightarrow\infty$$

(0.75 puntos)

b. Basándose en el resultado del apartado anterior, obtenga h[0] para el sistema del enunciado principal. (1 puntos)

CEU Universidad San Pablo

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Dept. de Ingeniería de Sistemas Electrónicos y de Telecomunicación
Curso 2011-2012

APELLIDOS:	NOMBRE:	DNI:	CALIFICACIÓN:
ASIGNATURA: Tratamiento Digital de Señales	FECHA: 16/01/2012	GRUPO:	

EXAMEN Temas 0 y 1
DURACIÓN: 1 hora

c. Determine si el sistema es causal, estable y si su respuesta tiene longitud finita, infinita, infinita limitada por la derecha o infinita limitada por la izquierda. (0.75 puntos).

PROBLEMA 3 (2.25 puntos)

Como se observa en la Figura 1, la señal x[n] está formada por dos tonos consecutivos, el primero de ellos de frecuencia $\omega 1= 0.25\pi$ rad/muestra y el segundo de frecuencia $\omega_2= 0.5\pi$ rad/muestra.

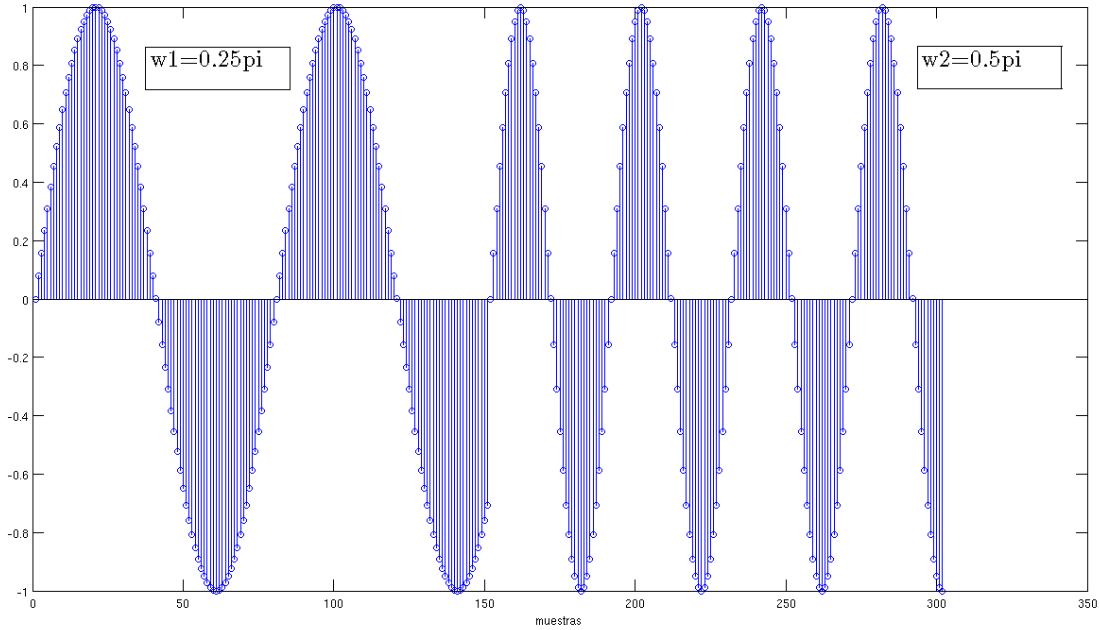

Figura 1

Realice, de la manera más precisa posible, una estimación gráfica de la salida del los siguientes sistemas cuando la entrada es x[n]:

a. El sistema LTI con respuesta al impulso $h[n]=\begin{matrix} 1 & 0<n<5 \\ 0 & resto \end{matrix}$. (0.75 puntos)
b. El sistema LTI formado por la concatencación en serie de 100 sistemas iguales, cada uno de los cuales tiene el diagrama de polos y ceros se muestra en la Figura 2. (0.75 puntos)

c. El sistema cuya respuesta en amplitud y fase se muestra en la Figura 3. (0.75 puntos)

APELLIDOS:	NOMBRE:	DNI:	CALIFICACIÓN:
ASIGNATURA: Tratamiento Digital de Señales	FECHA: 16/01/2012	GRUPO:	

EXAMEN Temas 0 y 1
DURACIÓN: 1 hora

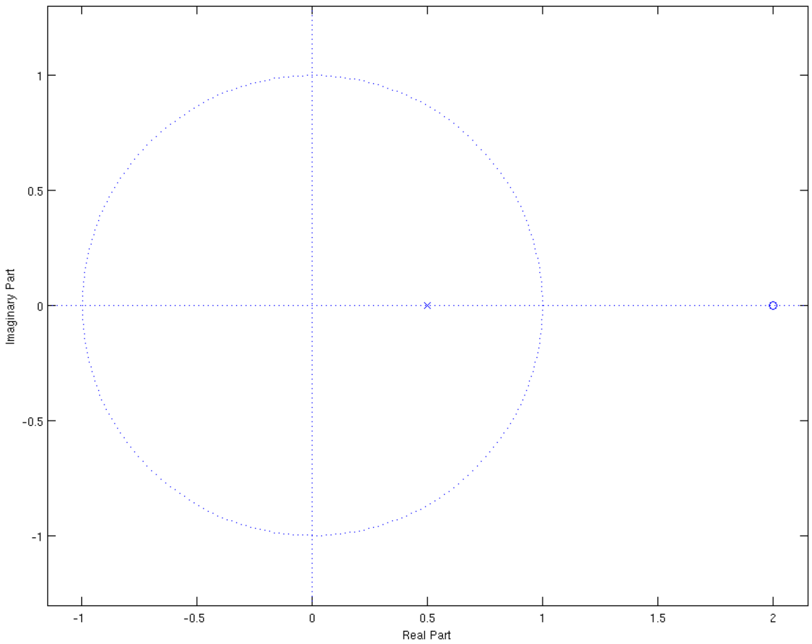

Figura 2

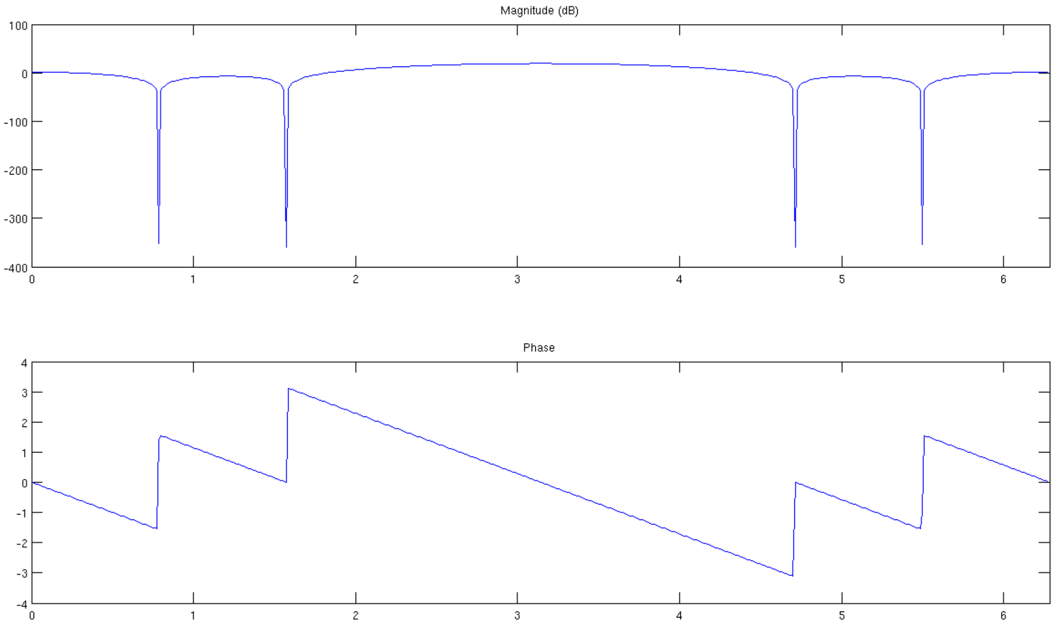

Figura 3

APELLIDOS:	NOMBRE:	DNI:	CALIFICACIÓN:
ASIGNATURA: Tratamiento Digital de Señales	FECHA: 16/01/2012	GRUPO:	

EXAMEN Temas 0 y 1
DURACIÓN: 1 hora

PROBLEMA 4 (1.5 puntos)

Asuma que x[n] es una señal real y par (x[n]=-x[-n]). Asuma que z_0 es un cero de X(z) ($X(z_0)=0$).

a. Demuestre que $1/z_0$ es un cero de X(z) (0.75 puntos)
b. ¿Es posible conocer los otros ceros de X(z) a partir de la información dada?(0.75 puntos)