

# Señales y Sistemas (66-07)

## Coloquio integrador 31/7/06

1. Una señal  $x(n)$  ingresa a un sistema LTI cuya función de sistema es  $H_1(z) = 1 + 2z$ , resultando  $x_1(n)$ , luego  $x_1(n)$  es multiplicada por  $e^{j\alpha n}$  resultando  $x_2(n)$ , luego  $x_2(n)$  ingresa a un sistema LTI a derecha cuya función de sistema es  $\frac{1}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$  resultando  $x_3(n)$ . Finalmente  $x_3(n)$  es multiplicada por  $e^{j\alpha n}$  resultando  $y(n)$ . Si consideramos a  $x(n)$  e  $y(n)$  como la entrada y la salida respectivamente de un sistema mas general:
  - a) Determinar el o los valores de  $\alpha$  para los cuales dicho sistema general es LTI. Encuentre en dicho caso la función de sistema y su correspondiente ROC.
  - b) Determinar el o los valores de  $\alpha$  para los cuales dicho sistema general es causal.
  - c) Determinar el o los valores de  $\alpha$  para los cuales dicho sistema general es estable.

Si en alguno de los puntos anteriores considera que no existe ningun  $\alpha$  que cumpla lo pedido, explique claramente porqué. En ningun caso considere el caso trivial ( $\alpha = 0$ ).

2. una señal  $x(n) = u(n + 3)$  donde  $u(n)$  es el escalón unitario, ingresa a un sistema LTI a derecha cuya función de sistema es  $H(z) = \frac{1+2z}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$ . Se desea determinar la salida  $y(n)$  para  $n = 3, 4, 5, 6, 7$  usando DFT. Se dispone de una función que calcula DFT e IDFT. Dicha función no completa automáticamente con ceros, sino que éstos deben ser agregados al vector de entrada de ser necesario en las posiciones que correspondan. Es posible determinar en forma exacta en los puntos considerados, usando solamente dicha función (el número de veces que se desee)?. Si no es posible explique claramente porqué. Si es posible explique el procedimiento para realizarlo. En este caso deben determinarse explícitamente los valores del vector que se ingresa en la DFT cada vez que dicha función sea usada. Su explicación debe ser tal que pueda ser volcada a un programa que sin ambigüedades.
3. Considere una señal  $x(n)$  que entra a un sistema formado por un bloque de sobremuestreo de factor 2, un filtro pasabajos ideal de frecuencia de corte  $2\pi/3$  y un bloque de submuestreo de factor 2, resultando la señal  $y(n)$ . Puede considerarse que el sistema total cuya entrada es  $x(n)$  y cuya salida es  $y(n)$  es LTI ?. Si lo es determine analítica y gráficamente la respuesta en frecuencia de dicho sistema equivalente. 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.