....
nom i cognoms

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA **DEPARTAMENT DE TEORIA DEL SENYAL I COMUNICACIONS**	**Senyals i Sistemes II** Data d'examen: 11 d'Abril de 2008 Data notes provisionals: - Període d'al.legacions: - Data notes revisades: -

Professors: G. Haro, J. Hernando, J.B. Mariño, A. Oliveras, J. Ruiz, J. Salavedra, P. Salembier.
Codi de la prova: **230 11485 62 0 00**

Temps: 1 h 30 min

- Poseu el vostre nom, el número de DNI i el número d'identificació de la prova al full de codificació de respostes, codificant-los amb les marques a les caselles corresponents.
- Totes les marques del full de respostes s'han de fer preferiblement amb boligraf negre.
- Les preguntes poden tenir <u>més d'una</u> resposta correcta (tres com a màxim). Les respostes errònies <u>resten punts</u>. Utilitzeu la <u>numeració de la dreta</u> (opció d'anul·lar respostes).
- No podeu utilitzar llibres, apunts, taules, formularis, calculadores o telèfon mòbil.

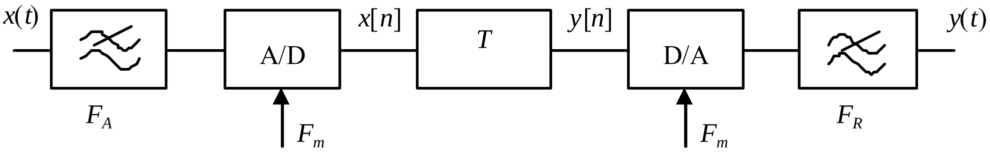

Figura 1

1. Consideramos el esquema de la figura 1. Si F_m= 10 kHz y los filtros antialiasing y reconstructor son ideales con frecuencias de corte F_A= 7 kHz y F_R= 5 kHz, señalar las afirmaciones que son correctas:

1A: Si y[n]= x[n] y x(t) es un tono a 4 kHz, la salida presenta aliasing.
1B: Si y[n]= x[n] y x(t) son dos tonos, la salida contiene siempre dos tonos.
1C: Si y[n]= $(-1)^n$ x[n] y la entrada son dos tonos a 1 kHz y 4 kHz, la salida contiene dos tonos.
1D: Si y[n]= $(-1)^n$ x[n] y la entrada es un tono a 6 kHz, la salida es un tono a 1 kHz.

2. Considereu l'entorn de la figura 1 on la freqüència de mostratge és de 11 kHz (F_m) i les frequencies de tall dels filtres ideals antialiasing i reconstructor són de 5 kHz (F_A) i 7 kHz (F_R). Si el senyal d'entrada x(t) és un senyal de forma d'ona quadrada (sense component de contínua) de freqüència 1100 Hz, podem afirmar:

2A: Si el sistema h[n] és un promitjador de 11 mostres, el senyal de sortida y(t) és nul.
2B: Si el sistema h[n] és un promitjador de 11 mostres, y[n] té les mateixes components frequencials que x[n].
2C: Si h[n]={$\underline{1}$, 0, 1}, el senyal de sortida y(t) no contindrà mai la component de freqüència de 11/4 kHz independement de quin sigui el senyal d'entrada x(t).
2D: Si h[n]= {$\underline{1}$, -2cos(2π·0.1), 1}∗{$\underline{1}$, -2cos(2π·0.3), 1}, el senyal de sortida y(t) és nul.

3. Señale las implicaciones correctas:

3A: $y[n]=h[n]*x[n] \;\Rightarrow\; y[n]=h[n-M]*x[n+M]$
3B: $y[n]=h[n]*x[n] \;\Rightarrow\; y[n]=h[-n]*x[-n]$
3C: $y[n]=h[n]*x[n] \;\Rightarrow\; y[n]=(h[n]-1)*(x[n]+1)$
3D: $y[n]=h[n]*x[n] \;\Rightarrow\; y[3n]=h[n]*x[3n]$

4. Considere el sistema definido por la siguiente ecuación en diferencias finitas y[n] = 0,5 y[n-1] + x[n] + x[n-1]. Indique las afirmaciones correctas:

4A: Si las condiciones iniciales son nulas, la salida a la entrada x[n] = u[n] es y[n] = $(1.5)^n$ u[n].
4B: Su función de transferencia es H(z) = $\dfrac{1-0.5z^{-1}}{1+z^{-1}}$.
4C: Si las condiciones iniciales son nulas, las respuesta impulsional del sistema es h[n] = δ[n] + 1.5 $(0.5)^{n-1}$ u[n-1] = -2 δ[n] + 3$(0.5)^n$ u[n].
4D: En reposo, la salida para x[n] = -1 es y[n] = -4.

5. Sea un sistema discreto T del que <u>únicamente</u> se conoce la relación entrada/salida para las siguientes secuencias:

$x_1[n] = \{...,0,\ \underline{0},\ 1,\ 0,\ 0,...\} \rightarrow y_1[n] = T\{x_1[n]\} = \{...,0,\ 1,\ \underline{5},\ 2,\ 2,\ 0,...\}$

$x_2[n] = \{...,0,\ \underline{0},\ 2,\ 0,\ 0,...\} \rightarrow y_2[n] = T\{x_2[n]\} = \{...,0,\ 5,\ \underline{5},\ 2,\ 2,\ 0,...\}$

$x_3[n] = \{...,0,\ \underline{0},\ 0,\ 2,\ 0,...\} \rightarrow y_3[n] = T\{x_3[n]\} = \{...,0,\ 0,\ \underline{3},\ 3,\ 3,\ 0,...\}$

Se <u>puede asegurar</u> que:

5A: Es un sistema lineal
5B: Es un sistema no causal
5C: Es un sistema variante
5D: Es un sistema estable

6. Sean los sistemas $T1\{x[n]\} = x[n-m]$, $T2\{x[n]\} = x[-n]$ y $T3\{x[n]\} = \sum_{k=-\infty}^{n} x[k]$. Se cumple que:

6A: La respuesta impulsional del sistema formado por T3 seguido de T2 es h[n] = -u[n].

6B: La salida del sistema formado por T3 seguido de T2 es $\sum_{k=-\infty}^{n} x[-k]$.

6C: La salida del sistema formado por T3 seguido de T1 es $\sum_{k=-\infty}^{n} x[k-m]$.

6D: La combinación de T3 seguido de T1 y T2 es equivalente a la combinación de T1 seguido de T3 y T2.

7. Señale las afirmaciones correctas:

7A: El sistema definido por $y[n] = 1/(x[n-1]+1)$ es invariante con el tiempo, casual y estable.

7B: El sistema caracterizado por la respuesta impulsional $h[n] = 2^{-|n|}$ es no causal y estable.

7C: El sistema definido por $y[n] = 2^{x[|n|]}$ es no causal y estable.

7D: La concatenación en cascada de dos sistemas anti-causales es un sistema causal.

8. Considérese la secuencia x[n] = {… 0, <u>1</u>, -1, 0, 1, -1, 0 …} y sean $X(e^{j\omega})$, X[k] y Xm[k], respectivamente, su tranformada de Fourier, su DFT con N muestras y la secuencia resultante de muestrear $X(e^{j\omega})$ en N puntos $\omega = (2\pi/N)k$ con k = 0, 1, …N-1. Señale las afirmaciones correctas:

8A: $X(e^{j\omega}) = 2\,j\,e^{-2j\omega}(-\text{sen}\omega + \text{sen}2\omega)$.
8B: Con N = 4, $DFT^{-1}\{X[k]\,(-1)^k\} = \{0, -1, 1, 1\}$.
8C: Con N = 9, $DFT\{x[n]*x[n]\} = Xm[k]^2$.
8D: Con N = 4, X[k] = Xm[k].

9. Sea x[n] = {<u>1</u>, -2, 3, -2, 1}. Determinar si su DFT de N=5 muestras $X[k]$ cumple:

9A: $\sum_{k=0}^{N-1} |X[k]|^2 = 95$

9B: $X[0] = 1$

9C: $\sum_{k=0}^{N-1} X[k] = 1$

9D: $\text{Fase}\{X[k]\} = 0$

10. Sean $x[n]$ una secuencia de energía finita, $y[n]$ una secuencia de potencia media finita, $X(e^{j\omega})$ e $Y(e^{j\omega})$ sus transformadas de Fourier, y $S_x(e^{j\omega})$ y $S_y(e^{j\omega})$ sus densidades espectrales, se cumple:

10A: Si $z[n] = x[n] + x[n]$, su densidad espectral es $2|X(e^{j\omega})|^2$.

10B: Si $z[n] = x[n] + y[n]$, su densidad espectral es $S_y(e^{j\omega})$.

10C: Si $z[n] = x[n] * x[n]$, su densidad espectral es $S_x^2(e^{j\omega})$.

10D: Si $z[n] = x[n] * y[n]$, su densidad espectral es $|X(e^{j\omega})|^2 |Y(e^{j\omega})|^2$.