....
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 61 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.

---

1. Señale las afirmaciones correctas:

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

1B: El sistema caracterizado por la respuesta impulsional $h[n]=2^{-|n|}$ es no causal y estable.

1C: El sistema definido por $y[n]=2^{x[|n|]}$ es no causal y estable.

1D: La concatenación en cascada de dos sistemas anti-causales es un sistema causal.

2. Señale las implicaciones correctas:

2A: $y[n]=h[n]*x[n] \quad\Rightarrow\quad y[n]=h[-n]*x[-n]$

2B: $y[n]=h[n]*x[n] \quad\Rightarrow\quad y[n]=h[n-M]*x[n+M]$

2C: $y[n]=h[n]*x[n] \quad\Rightarrow\quad y[n]=(h[n]-1)*(x[n]+1)$

2D: $y[n]=h[n]*x[n] \quad\Rightarrow\quad y[3n]=h[n]*x[3n]$

3. Considere la respuesta impulsional h[n] de un sistema discreto IIR, causal y estable. Indique las afirmaciones correctas:

3A: El sistema definido por la respuesta impulsional h[n]*h[n] es IIR y causal.
3B: El sistema definido por la respuesta impulsional h[-n]*h[-n] es IIR y causal.
3C: El sistema definido por la respuesta impulsional h[n]*h[-n] es IIR y no causal.
3D: El sistema definido por la respuesta impulsional h[-n]*h[n] es FIR y no causal.

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: En reposo, la salida para x[n] = -1 es y[n] = -4.

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 $h[n] = \delta[n] + 1.5\,(0.5)^{n-1}\,u[n-1] = -2\,\delta[n] + 3(0.5)^{n}\,u[n]$.

4D: Si las condiciones iniciales son nulas, la salida a la entrada x[n] = u[n] es $y[n] = (1.5)^{n}\,u[n]$.

5. Si $x[n]$ y $X\left(e^{j\omega}\right)$ son pares transformados mediante la transformada de Fourier, señale las afirmaciones correctas

5A: Si $x[n]$ es real y par, $X\left(e^{j\omega}\right)$ es real y par.

5B: Si $x[n]$ es real e impar, $X\left(e^{j\omega}\right)$ es imaginaria y par.

5C: Si $x[n]$ es imaginaria y par, $X\left(e^{j\omega}\right)$ es imaginaria e impar.

5D: Si $x[n]$ es imaginaria e impar, $X\left(e^{j\omega}\right)$ es real e impar.

6. Considérese la secuencia x[n] = {… 0, $\underline{1}$, 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:

6A: $X(e^{j\omega}) = 2\,j\,e^{-2j\omega}\,(\text{sen}\omega + \text{sen}2\omega)$.
6B: Con N = 4, $DFT^{-1}\{Xm[k]\} = \{0, 1, 0, -1\}$.
6C: Con N = 4, $DFT^{-1}\{X[k]\} = \{1, 1, 0, -1, -1\}$.
6D: Con N = 3, $DFT^{-1}\{X[k]^2\} = \{1, 2, 1\}$.

7. Sean $x[n]$ una secuencia <u>cualquiera</u> y $X\left(e^{j\omega}\right)$ su transformada de Fourier, se puede afirmar que:

7A: $DFT_N^{-1}\left\{ X\left(e^{j\omega}\right)\Big|_{\omega=\frac{2\pi}{N}k} \right\} = x[n] \quad 0 \le n \le N-1$

7B: $DFT_N\left\{x[n]\right\} = X\left(e^{j\omega}\right)\Big|_{\omega=\frac{2\pi}{N}k} \quad 0 \le k \le N-1$

7C: $DFT_N^{-1}\left\{DFT_N\left\{x[n]\right\}\right\} = x[n] \quad 0 \le n \le N-1$

7D: $DFT_N\left\{ DFT_N^{-1}\left\{ X\left(e^{j\omega}\right)\Big|_{\omega=\frac{2\pi}{N}k} \right\}\right\} = X\left(e^{j\omega}\right)\Big|_{\omega=\frac{2\pi}{N}k} \quad 0 \le k \le N-1$

8. Sea x[n] = {$\underline{1}$, -2, 3, -2, 1}. Determinar si su DFT de N=5 muestras $X[k]$ cumple:

8A: $X[0] = 1$

8B: $\sum_{k=0}^{N-1} X[k] = 1$

8C: $\sum_{k=0}^{N-1} |X[k]|^2 = 95$

8D: $\text{Fase}\{X[k]\} = 0$

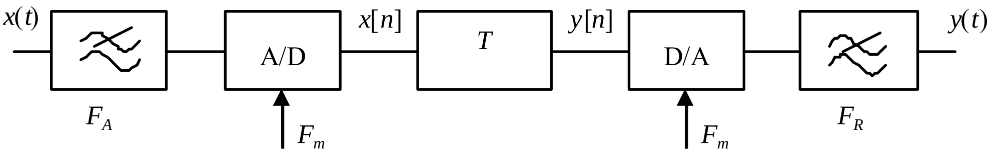

Figura 1

9. Consideramos el esquema de la figura 1. Si F_m= 10 kHz, los filtros antialiasing y reconstructor son ideales con frecuencias de corte, F_A= 5 kHz, F_R= 7 kHz y el sistema discreto es $y[n] = (-1)^n\, x[n]$, señalar las afirmaciones correctas:

9A: Si x(t) es un tono a 4 kHz, y(t) tiene una componente frecuencial no nula en 6 kHz.
9B: Si x(t) es un tono a 3 kHz, la salida es un tono a 2 kHz.
9C: Si x(t) es un tono a 1 kHz, y(t) es un tono a 4 kHz.
9D: Si x(t) es un tono a frecuencia mayor que 2.5 kHz, podemos asegurar que no hay alias en la salida.

10. 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:

10A: Si el sistema h[n] és un promitjador de 11 mostres, el senyal de sortida y(t) és nul.
10B: Si el sistema h[n] és un promitjador de 10 mostres, el senyal y[n] és triangular.
10C: Si $h[n]=\{\underline{1}, -2\cos(2\pi\cdot 0.1), 1\}$, el senyal de sortida y(t) és una sinusoide amb un periode tres vegades més petit que el periode del senyal d'entrada x(t).
10D: Si $h[n]= \{\underline{1}, -2\cos(2\pi\cdot 0.1), 1\} * \{\underline{1}, -2\cos(2\pi\cdot 0.7), 1\}$, el senyal de sortida y(t) és nul.