Instituto Tecnológico de Costa Rica **II Semestre 2018**
Escuela de Ingeniería Electrónica
EL-5805 Procesamiento Digital de Señales
Prof.: Ing. José Miguel Barboza Retana, MSc.

Examen Corto #2. (11 puntos, 1pto c/u)

Nombre: ____ Carné: ____________

1. Sea el sistema $y(n) = 2x(n+1)$ y la entrada $x(n) = \left\{2, \underbrace{1}_{\uparrow}, 0 - 1, -2\right\}$. La salida para dicha entrada es:
   a) $\{4, \underbrace{2}_{\uparrow}, 0, -2, -4\}$
   b) $\{4,2,0, \underbrace{-2}_{\uparrow}, -4\}$
   c) $\{-4, -2, \underbrace{0}_{\uparrow}, 2,4\}$
   d) $\{4,2, \underbrace{0}_{\uparrow}, -2, -4\}$
   e) Ninguna de las anteriores

2. El sistema $y(n) = nx(n) - x(n-1)$, donde $x(n)$ es la entrada al sistema es:
   a) Lineal e invariante en el tiempo
   b) Lineal y variante en el tiempo
   c) No lineal e invariante en el tiempo
   d) No lineal y variante en el tiempo
   e) No causal e invariante en el tiempo
   f) Ninguna de las anteriores

3. El sistema $y(n) = ax(n) + nx^2(n)$ es:
   a) Estático y lineal.
   b) Dinámico y no lineal.
   c) Estático y no lineal.
   d) Dinámico y causal.
   e) Variante en el tiempo y lineal.
   f) Ninguna de las anteriores

4. Sea $h(n)$ la respuesta impulsional de cierto sistema LTI. Si $h(n) = 0$ para $n \geq 0$ entonces:
   a) El sistema es causal
   b) El sistema es inestable
   c) El sistema es estable
   d) El sistema es no causal
   e) El sistema es anticausal
   f) Ninguna de las anteriores

5. La convolución de $x(n) = \{1,1,\underbrace{1}_{\uparrow},1,1\}$ con $h(n) = \left\{\underset{\uparrow}{1},2,3\right\}$ resulta en la secuencia:
   a) $\left\{0,1,3,\underset{\uparrow}{6},3,1,0,0\right\}$
   b) $\left\{0,1,3,\underset{\uparrow}{6},6,6,5,0\right\}$
   c) $\left\{1,3,6,\underset{\uparrow}{6},6,6,5,3\right\}$
   d) $\left\{0,1,3,\underset{\uparrow}{3},6,6,5,3\right\}$
   e) $\left\{1,3,6,\underset{\uparrow}{6},6,5,3,0\right\}$
   f) Ninguna de las anteriores

6. Un sistema lineal responde ante la entrada $x_1(n) = \{1,2,\underbrace{0}_{\uparrow},-1\}$ con la salida $y_1(n) = \{1,3,\underbrace{2}_{\uparrow},-1,-1\}$, y a la entrada $x_2(n) = \{-1,2,\underbrace{1}_{\uparrow},1\}$ con la salida $y_2(n) = \{-1,1,\underbrace{3}_{\uparrow},2,1\}$. La respuesta impulsional del sistema es:
   a) $h(n) = \left\{\underbrace{2}_{\uparrow},1\right\}$
   b) $h(n) = \left\{\underbrace{1}_{\uparrow},2\right\}$
   c) $h(n) = \left\{1,\underbrace{2}_{\uparrow}\right\}$
   d) $h(n) = \left\{2,\underbrace{1}_{\uparrow}\right\}$
   e) $h(n) = \left\{\underbrace{2}_{\uparrow},2\right\}$
   f) Ninguna de las anteriores

7. Si para un sistema en tiempo discreto se puede describir su salida como la convolución de la respuesta impulsional con su entrada, entonces se puede afirmar que:
   a) El sistema es causal.
   b) Nada especial ocurre, puesto que esto es válido siempre.
   c) El sistema es no lineal.
   d) El sistema es variante en el tiempo.
   e) El sistema es lineal e invariante en el tiempo.
   f) Ninguna de las anteriores

8. El sistema especificado por la ecuación de diferencias $y(n) = \frac{1}{6}y(n-1) + \frac{1}{3}y(n-2) + x(n)$ tiene como solución homogénea con condiciones iniciales $y(-1) = 1$ y $y(-2) = 0$:
   a) No tiene solución homogénea.
   b) $y(n) = \left[\frac{-3}{14}\left(-\frac{2}{3}\right)^n + \frac{8}{21}\left(\frac{1}{2}\right)^n\right]u(n)$
   c) $y(n) = \left[\frac{-3}{14}\left(\frac{2}{3}\right)^n + \frac{8}{21}\left(\frac{-1}{2}\right)^n\right]u(n)$
   d) $y(n) = \left[\frac{8}{21}\left(-\frac{2}{3}\right)^n + \frac{3}{14}\left(\frac{1}{2}\right)^n\right]u(n)$
   e) $y(n) = \left[\frac{8}{21}\left(\frac{2}{3}\right)^n + \frac{3}{14}\left(\frac{-1}{2}\right)^n\right]u(n)$
   f) Ninguna de las anteriores

9. La solución particular de la ecuación de diferencias:
$$y(n) = -\frac{1}{3}y(n-1) + \frac{1}{2}y(n-2) - \frac{1}{2}x(n)$$
para la función $x(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n$ es:
   a) $y_p(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$
   b) $y_p(n) = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$
   c) $y_p(n) = \frac{1}{3}u(n)$
   d) $y_p(n) = 2\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$
   e) $y_p(n) = \frac{1}{5}u(n)$
   f) Ninguna de las anteriores

10. Un sistema descrito por la ecuación de diferencias

$$y(n) = \frac{3}{10}y(n-1) + \frac{1}{10}y(n-2) + \frac{1}{8}x(n-2),$$

tiene como respuesta al impulso:

a) $h(n) = \left[\frac{5}{14}\left(\frac{1}{2}\right)^n + \frac{25}{28}\left(\frac{-1}{5}\right)^n\right] u(n)$

b) $h(n) = \left[\frac{5}{28}\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + \frac{5}{28}\left(\frac{-1}{5}\right)^{n-1}\right] u(n-1)$

c) $h(n) = \left[\frac{5}{28}\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} - \frac{5}{28}\left(\frac{-1}{5}\right)^{n-1}\right] u(n-1)$

d) $h(n) = \left[\frac{5}{14}\left(\frac{1}{2}\right)^n - \frac{25}{28}\left(\frac{-1}{5}\right)^n\right] u(n)$

e) Ninguna de las anteriores

11. Indique cuál de las siguientes secuencias puede representar la autocorrelación de una secuencia real de longitud 4:

a) $\{1,2,3\ \underbrace{4}_{\uparrow}, 1,2,3\}$

b) $\{1,2,3\ \underbrace{0}_{\uparrow}, 3,2,1\}$

c) $\{-1,-2,-3\ \underbrace{4}_{\uparrow}, 1,2,3\}$

d) $\{1,2,3,4, \underbrace{2}_{\uparrow}, 4,3,2,1\}$

e) $\{2,3,4, \underbrace{2}_{\uparrow}, 4,3,2\}$

f) Ninguna de las anteriores

12. La correlación cruzada entre las señales $x(n)$ y $y(n)$ resulta en la secuencia $\left\{1,3,2,-1, \underbrace{2}_{\uparrow}, 1,-2\right\}$. La correlación cruzada entre $y(n)$ y $x(n)$ es entonces:

a) $\left\{1,3,2-1, \underbrace{2}_{\uparrow}, 1,-2\right\}$

b) $\left\{1,-2, \underbrace{2}_{\uparrow}, -1,2,3,1\right\}$

c) $\left\{2,-1, \underbrace{2}_{\uparrow}, 1,-2,-3,-1\right\}$

d) $\left\{-2,1, \underbrace{2}_{\uparrow}, -1,2,3,1\right\}$

e) $\left\{-1,-3,-2,1, \underbrace{2}_{\uparrow}, -1,2\right\}$