

Señales y Sistemas - Curso 2024

Práctico N° 1:

Ejercicio N° 1. Una señal continua está dada por la expresión $x(t) = 4t - 1$ para $0 \leq t \leq 4$ y $x(t) = 0$ para $t < 0$ y $t > 4$. Realice las gráficas de $x(t)$, $x(t - 2)$, $x(t + 3)$, $x(2t)$, $x(-t)$, $x(t/2)$ y $x(t)u(t - 2)$.

Ejercicio N° 2. Una señal discreta está definida por

$$x[n] = 2 (\delta[n - 2] + \delta[n - 1] + \delta[n] + \delta[n + 1] + \delta[n + 2])$$

a) Realice una gráfica de la señal y de $x[n - 2]$. b) Expresé la señal de forma compacta utilizando la señal $u[n]$. c) Expresé la señal con la convención de señales finitas. d) Realice la gráfica de la señal en Matlab.

Nota: Para la realización de gráficas de señales discretas con Matlab se utiliza la función *stem()*.

Ejercicio N° 3. Una señal discreta está definida por

$$x[n] = \{1, 2, 3, 4, 2, 1\}$$

a) Expresé la señal como suma de impulsos desplazados. b) Expresé la señal de forma compacta utilizando la señal $u[n]$. c) Obtenga sus componentes par e impar.

Ejercicio N° 4. Verifique la afirmación hecha en teoría sobre que siempre una señal puede representarse como suma de su componente par e impar. Encuentre las componentes par e impar de la señal $x(t) = e^{-2+j3t}$.

Ejercicio N° 5. Utilizando la definición operativa de la $\delta(t)$, obtenga el valor de a) $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)\delta(t - \pi/4)dt$, b) $\int_0^6 (x(t)\delta(t - \pi/2) + x(t)\delta(t + \pi/2)) dt$, siendo $x(t) = \text{sen}(t)$.

Ejercicio N° 6. Determine cuál de las siguientes señales es una señal de energía y cuál una señal de potencia. a) $x(t) = e^{-at}u(t)$ siendo $a > 0$, b) $x(t) = tu(t)$, c) $x(t) = A\cos(\omega t + \phi)$, d) $x[n] = (-0,5)^n u[n]$, e) $x[n] = 2e^{j3n}$.

Ejercicio N° 7. ¿Siendo $x_1(t)$ y $x_2(t)$ dos señales periódicas de periodo T_1 y T_2 respectivamente, bajo qué condiciones la suma de las señales es una señal periódica? Indique cuál es el periodo fundamental de la suma. Busque un ejemplo de dos señales que no cumplan con la condición.

Ejercicio N° 8. Determine si cada una de las siguientes señales continuas es periódica. Si la señal es periódica, determine su periodo. a) $x(t) = 3\cos(4t + \pi/3)$, b) $x(t) = e^{j(\pi t - 1)}$, c) $x(t) = (\cos(2t - \pi/3))^2$, d) $\mathcal{E}\{\cos(4\pi t)u(t)\}$, e) $x(t) = \cos(\pi/3t) + \text{sen}(\pi/4t)$.

Ejercicio N° 9. ¿Siendo $x_1[n]$ y $x_2[n]$ dos señales periódicas de periodo N_1 y N_2 respectivamente, bajo qué condiciones la suma de las señales es una señal periódica? Indique cuál es el periodo fundamental de la suma. Escriba una regla que exprese el resultado general en palabras. Busque un ejemplo de dos señales que no cumplan con la condición.

Ejercicio N° 10. Determine si cada una de las siguientes señales discretas es periódica. Si la señal es periódica, determine su periodo. a) $x[n] = e^{j3n}$, b) $x[n] = \text{sen}(6\pi/7n + 1)$, c) $x[n] = \text{cos}(n/8 - \pi)$, d) $x[n] = 2\text{cos}(\pi/4n) + \text{sen}(\pi/8n) - 2\text{cos}(\pi/2n + \pi/6)$.

Ejercicio N° 11. Considere la señal exponencial compleja $x(t) = e^{j\omega_0 t}$. Determine que condición debe cumplir el tiempo de muestreo T_s , de tal manera que la señal discreta que se obtiene por muestreo de la señal exponencial compleja sea periódica de periodo fundamental N_0 . Escriba una regla que exprese el resultado general en palabras.

Ejercicio N° 12. Considere la señal $x(t) = \text{cos}(15t)$. a) Encuentre el valor de T_s tal que el muestreo $x[n] = x(nT_s)$ da por resultado una señal discreta periódica. b) Encuentre el periodo fundamental de la señal muestreada si $T_s = 0, 1\pi$.

Ejercicio N° 13. Considere el sistema con realimentación mostrado en la figura (1) y suponga que $y[n] = 0$ para $n < 0$. Encuentre la relación entrada-salida y realice una gráfica de la salida para: a) $x[n] = \delta[n]$, b) $x[n] = u[n]$.

Ejercicio N° 14. Considerar un circuito RC serie conectado a una fuente de tensión $V_s(t)$. Determinar la relación entrada-salida cuando: a) $x(t) = V_s(t)$ y $y(t) = V_c(t)$, b) $x(t) = V_s(t)$ y $y(t) = i(t)$.

Ejercicio N° 15. Considerar un circuito formado por un capacitor C en serie con una fuente de corriente $i(t)$. Siendo $x(t) = i(t)$ y $y(t) = V_c(t)$, encuentre la relación entrada-salida.

Ejercicio N° 16. El pulso trapezoidal $x(t)$ que se muestra en la figura 2 se aplica a un diferenciador cuya relación entrada-salida está dada por:

$$y(t) = \frac{dx(t)}{dt}.$$

a) Determine la salida resultante y realice un esquema que muestre $y(t)$. b) Determine la energía de $y(t)$.

Ejercicio N° 17. Determine y grafique la salida de un acumulador discreto a la señal de entrada mostrada en la figura 3; el siguiente código de Matlab realiza la gráfica mostrada.

```
clc, clear, close all;
n=[-20:1:20];
x=zeros(41);
for i=11:31
    x(i)=1;
end
stem(n,x);
```

Ejercicio N° 18. Determine si cada uno de los siguientes sistemas posee memoria, es causal, es lineal, es invariante con el tiempo y si es estable:

- a) $y(t) = x(t)\text{cos}(\omega t)$
- b) $y[n] = x[n - 1]$
- c) $y[n] = nx[n]$.

d) el sistema del ejercicio 13.

Ejercicio N° 19. De un ejemplo de una relación entrada-salida que defina un sistema incrementalmente lineal. Representelo mediante diagramas en bloque.

Ejercicio N° 20. Un sistema LTI puede ser causal o no causal. Brinde un ejemplo para cada una de estas posibilidades.

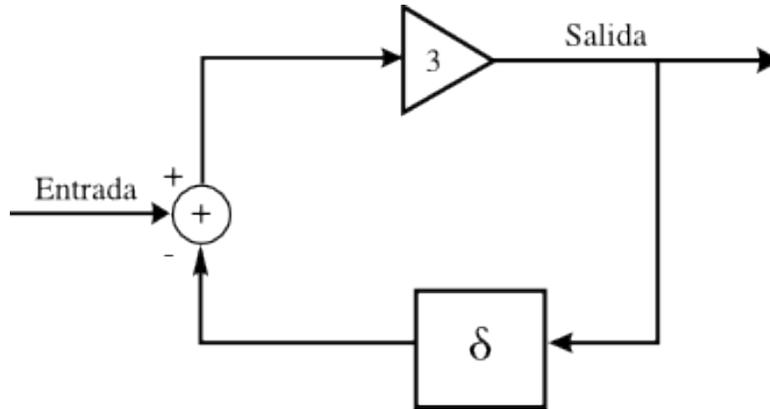


Figura 1: Problema 13

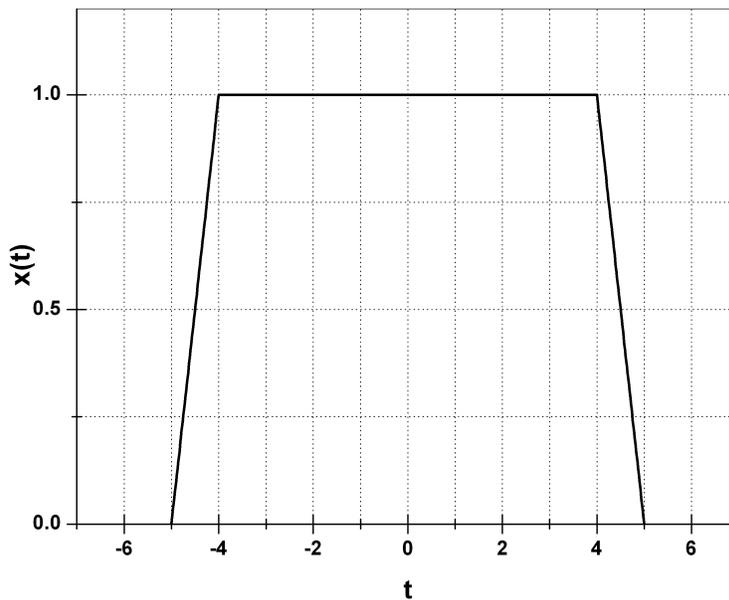


Figura 2: Problema 16

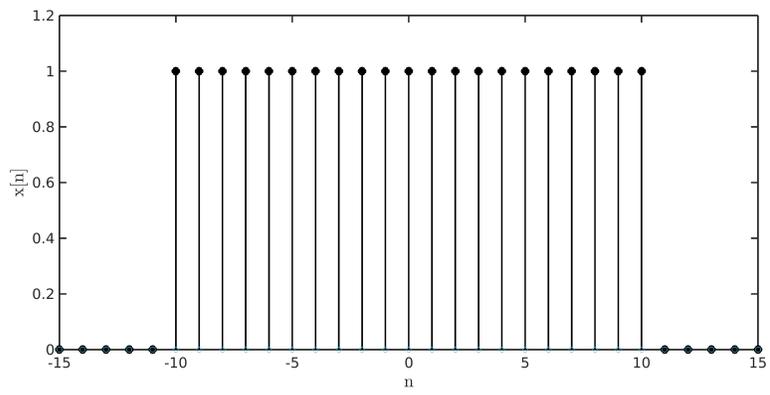


Figura 3: Problema 17