

CONTROL MODERNO (ELECTRICISTAS)

SERIE DE PROBLEMAS 2

Problema 1: Encuentre la señal transformada (z) de la secuencia de números generada por el muestreo de cada una de las siguientes señales cada T segundos. Exprese dichas transformadas en forma cerrada.

a) $x(t) = e^{-at} u(t)$ b) $x(t) = e^{-(t-T)} u(t-T)$ c) $x(t) = e^{-(t-5T)} u(t-5T)$
 d) $x(t) = u(t)$ e) $x(t) = t u(t)$

Problema 2: Encuentre la señal transformada (z) de la secuencia de números generada por el muestreo de la señal cuya transformada de Laplace es:

$$X(s) = \frac{1 - e^{-sT}}{s(s+1)}$$

Problema 3: Emplee la transformada z para obtener la expresión de $x(k)$, solución de la siguiente ecuación de diferencias:

$$x(k) - 3x(k-1) + 2x(k-2) = e(k)$$

$$e(k) = 1 \quad \text{para } k = 0, 1$$

$$e(k) = 0 \quad \text{para } k \geq 2$$

con: $x(-2) = x(-1) = 0$

¿El teorema del valor final da el valor correcto de $x(k)$ para $k \rightarrow \infty$?

Problema 4: Para la ecuación de diferencias:

$$y(k+2) - \frac{3}{4} y(k+1) + \frac{1}{8} y(k) = e(k)$$

$$e(k) = 1 \quad \text{para } k = 0, 1, 2, \dots$$

con: $y(0) = y(1) = 0$

Encuentre el valor de $y(100)$.

Problema 5: Dada la ecuación de diferencias: $y(k+2) + 3y(k+1) + 2y(k) = e(k)$

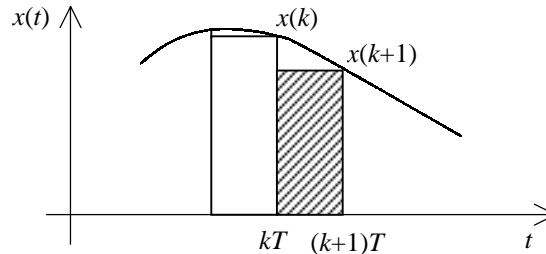
$$e(k) = 1 \quad \text{para } k = 0$$

con: $e(k) = 0 \quad \text{para } k \geq 1$ Obtener $y(k)$ en función de k (iterativamente).

$$y(0) = 1 \quad y(1) = -1$$

Problema 6: Métodos de integración numérica permiten aproximar la integral $y(t)$ de una función $x(t)$ por la suma de áreas de rectángulos o de trapecios como se indica en las figuras.

a)

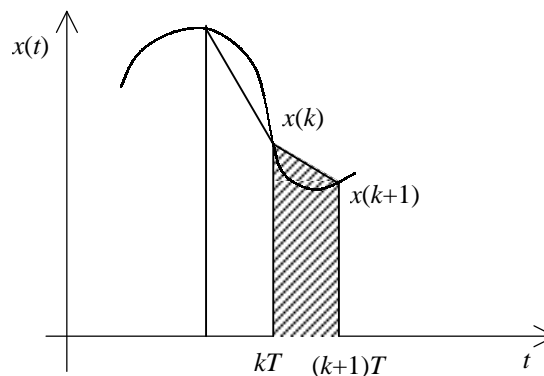


Obtener la ecuación de diferencias que relaciona la muestra $x((k+1)T)$ con los valores $y(kT)$ e $y((k+1)T)$.

Demostrar que a través de esta aproximación, la función de transferencia digital del integrador está dada por:

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{Tz}{z-1}$$

b)



Obtener la ecuación de diferencias que relaciona las muestras $x(k)$ y $x((k+1)T)$ con los valores $y(kT)$ e $y((k+1)T)$.

Demostrar que a través de esta aproximación, la función de transferencia digital del integrador está dada por:

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{T}{2} \frac{(z+1)}{z-1}$$

Problema 7: Encontrar por dos métodos distintos la secuencia $e(k)$ que resulta de antitransformar las siguientes expresiones. Compare los valores de $e(k)$ para $k=1,2,3$ obtenidos por los distintos métodos.

a) $E(z) = \frac{0.5z}{(z-1)(z-0.6)}$

b) $E(z) = \frac{0.5}{(z-1)(z-0.6)}$

c) $E(z) = \frac{0.5(z+1)}{(z-1)(z-0.6)}$

d) $E(z) = \frac{z(z-0.7)}{(z-1)(z-0.6)}$

Problema 8: La señal $x(t)=4\text{sen}(6t)$ es muestreada cada $T=0.1\text{seg.}$. Encuentre, a través de tablas, la transformada z de la secuencia resultante.

Problema 9: Una señal $x(t)=A \cos(\omega t)$ es muestreada cada $T=0.2\text{seg.}$. La transformada z de la secuencia resultante es:

$$X(z) = \frac{3z(z - 0.6967)}{z^2 - 1.3934z + 1}$$

Encuentre los valores de A y ω .