

Pregunta 1:

(i) ¿Que caracteriza a una funcion continua en el tiempo? Pon un ejemplo.

Una funcion continua en el tiempo es aquella que esta definida en el dominio de los numeros reales. Ejemplo: $x(t) = \sin(t+4)$

(ii) ¿Que caracteriza una funcion discreta en el tiempo? Pon un ejemplo.

Un funcion discreta en el tiempo es aquella que puede tomar un conjunto numerable de valores distintos. Ejemplo: $x[t] = \sin(t+4) \quad \forall t \in \mathbb{N} [0, 10]$

(iii) ¿Que caracteriza a una señal digital? ¿Que caracteriza a una señal binaria?

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo. Sus parámetros son:

- Altura de pulso (nivel eléctrico)
- Duración (ancho de pulso)
- Frecuencia de repetición (velocidad pulsos por segundo)

Las señales digitales no se producen en el mundo físico como tales, sino que son creadas por el hombre y tiene una técnica particular de tratamiento, y como dijimos anteriormente, la señal básica es una onda cuadrada, cuya representación se realiza necesariamente en el dominio del tiempo.

Una señal binaria es una señal digital que tiene solo dos estados, 0 1, V F, 0volt 5 volt.

(iv)

a) Explica que es un convertidor A/D de n bits

Un convertidor analógico / digital (ADC) toma el voltaje analógico de entrada y después de un cierto tiempo genera un código digital de salida, que representa la magnitud de esa entrada analógica.

b) Como se define la resolución

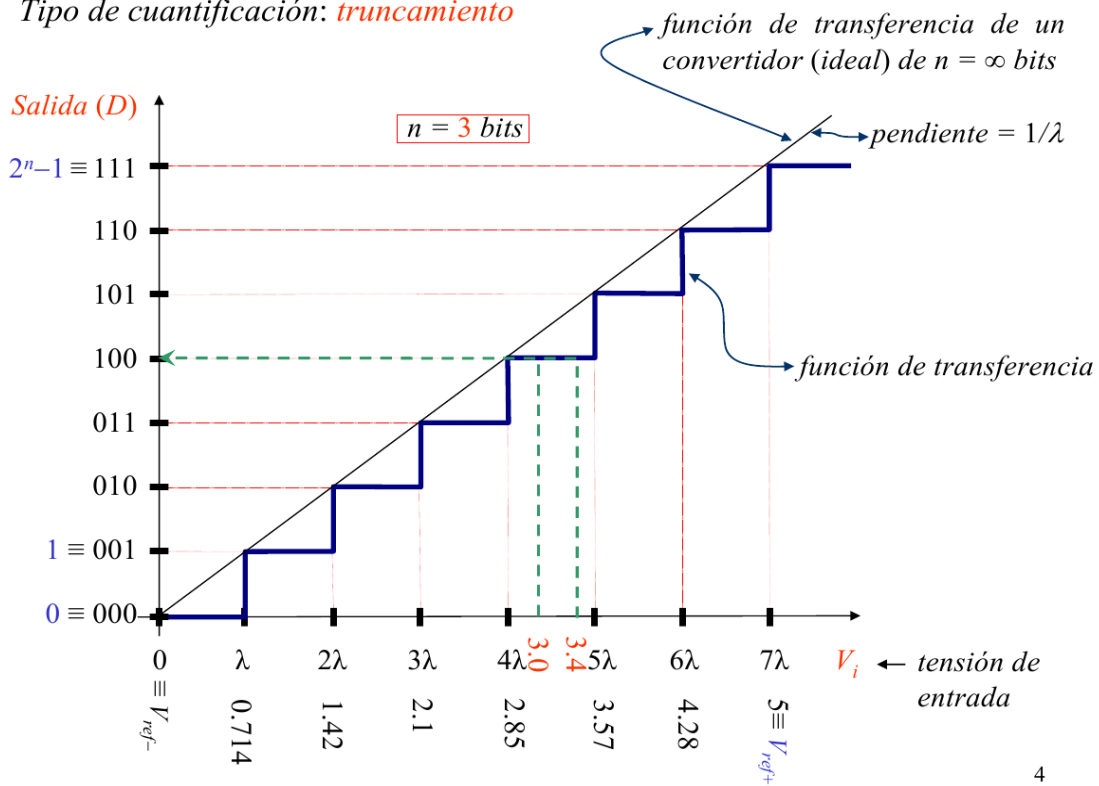
$$\lambda = \frac{V_{REF+} - V_{REF-}}{2^n - 1}$$

c) Como se puede mejorar o empeorar la resolución de un convertidor A/D sin modificar sus numero de bits.

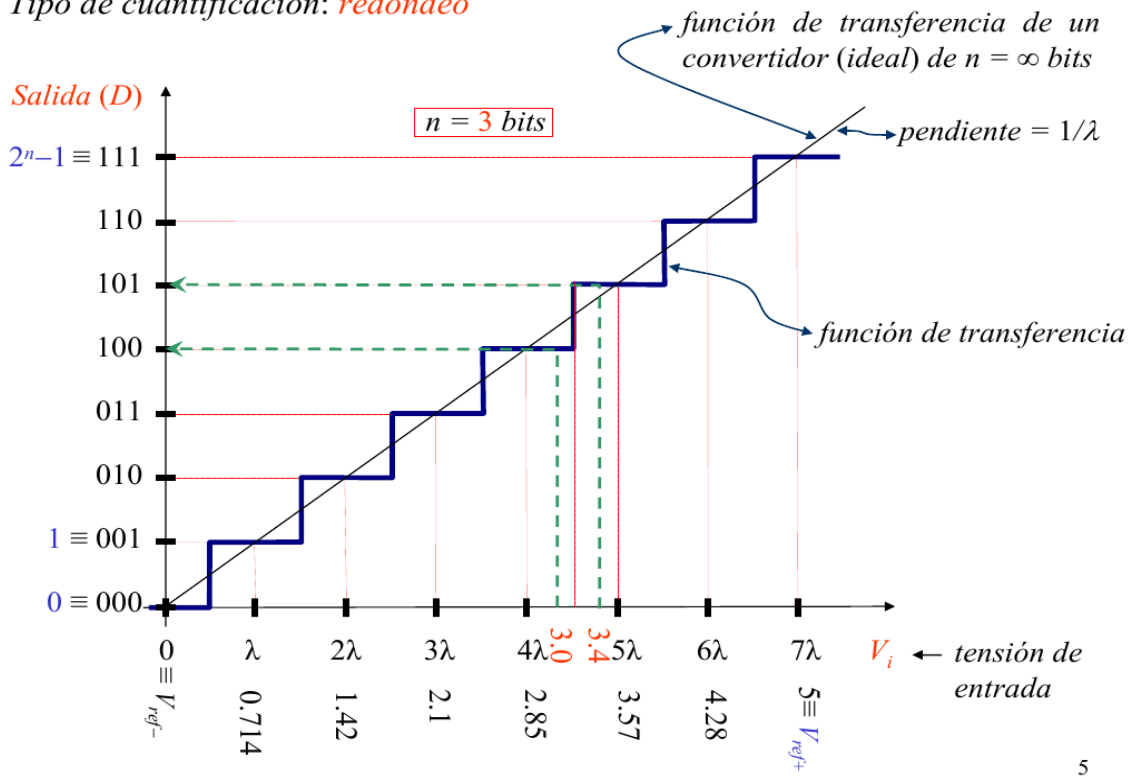
Reduciendo la diferencia entre el V_{ref++} y V_{ref-}

d) Representa la funcion de transferencia de un convertidor A/D de 2 bits que realice la cuantificacion por redondeo y la de otro que realice la cuantificacion por truncamiento

Tipo de cuantificación: **truncamiento**



Tipo de cuantificación: **redondeo**



e) Cual es el mayor error que se puede cometer con un convertidor A/D de n bits, que tiene una tensión de referencia V_{ref+} y V_{ref-}

El mayor error que se puede cometer es la resolución.

(v)

a) Explica que es un convertidor D/A de n bits

Se llaman así a los sistemas que convierten señales digitales a señales analógicas, esto es una palabra digital a una tensión o corriente continua.

b) Como se define su resolución

$$\lambda = \frac{V_{OFS}}{2^n - 1}$$

c) Que relacion hay entre el valor de entrada y el valor de salida de un convertidor D/A de n bits.

$$V_0 = D * \left[\frac{V_{OFS}}{2^n - 1} \right]$$

(vi) Dada la señal $x(t) = 4 \cos(10\pi t + \frac{\pi}{6})$ se pide:

a) ¿Es periodica? En caso afirmativo indique por que lo es.

Una señal es periodica si se cumple que $x(t) = x(t + T)$ donde T no nula, es una constante conocida como periodo fundamental.

La frecuencia fundamental, en radianes/seg, está relacionada con el período fundamental por

Señales Continuas: Señales Discretas:

$$\omega_o = \frac{2\pi}{T}$$

$$\Omega_o = \frac{2\pi}{N}$$

Despejando T queda que $10\pi = \frac{2\pi}{T}$ por lo que $T = \frac{2\pi}{10\pi} = 0.2$

b) Cual es su frecuencia en hercios y en rad/seg. Cual es su periodo

$$x(t) = A \text{ Seno}(\omega_o t + \varphi) \quad \text{donde:} \quad \begin{cases} A = \text{Amplitud} \\ \omega_o = \text{Frecuencia en rad/s} \\ \varphi = \text{Angulo de fase inicial con respecto a } t = 0 \end{cases}$$

Su frecuencia en rad/seg es: 10π rad/seg

Un Hz es un ciclo por segundo. Como el ciclo se completa al recorrer 360° o 2π radianes, entonces hacemos regla de tres.

Para obtener hertz:

$$\text{Hz} = (\text{radianes/s}) / (2\pi \text{ radianes})$$

Por lo que en Hz la frecuencia es 5 Hz

c) Cual es su valor pico, valor eficaz, y su valor medio.

- Valor pico(V_p): Es el valor máximo que toma la onda y que conocemos como Amplitud.
- Valor medio(V_m): $V_m = \frac{2*V_p}{\pi}$
- Valor eficaz(V_e): $V_e = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$

$V_p=4$ $V_m=2.55$ $V_e=2.83$

(vii) Dada la señal $y(t) = 3 * \sin(4\pi t + \pi/4)$ se pide:

a) Indica los 4 valores no nulos que proporciona un muestreador ideal que comienza a muestrear la señal $y(t)$ en $t=0$ con un periodo de muestreo de $T_s=0.05s$

$y[0]=2.1213$

$y[1]=2.963$

$y[2]=2.673$

$y[3]=1.3619$

$y[4]=-0.469$

b) Indica la funcion discreta que proporciona los valores que toma la salida del muestreador del aparato anterior anterior a lo largo del tiempo.

$x[n] = 3 \sin(4\pi * nT_s + \pi/4)$ $T_s = 0.05$ $n \in \mathbb{N}$

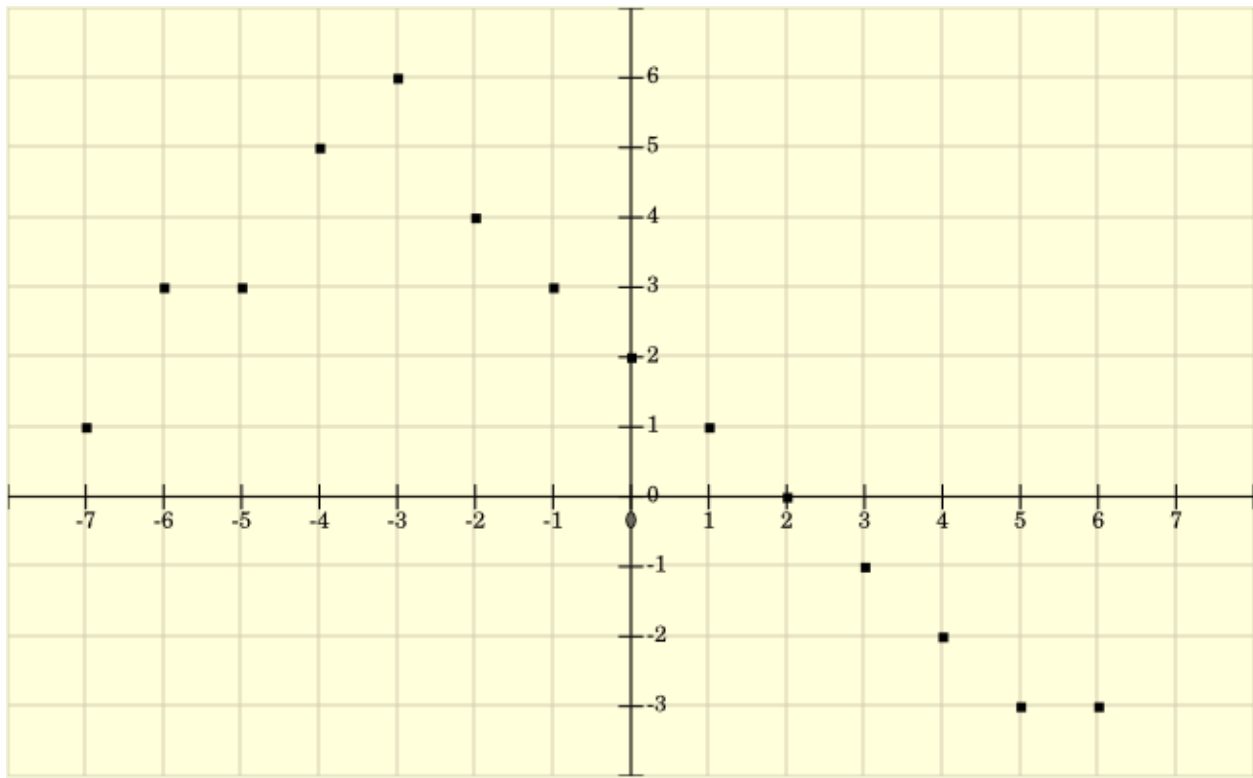
(viii)

a) Representa al menos dos periodos de una señal periodica $x(t)$ continua en el tiempo

b) Representa el valor de $x(t-2)$ durante el mismo intervalo de tiempo considerando el apartado a) para $x(t)$. ¿Que relación hay entre $x(t)$ y $x(t-2)$?

c) Representa el valor de $x(t+1)$ durante el mismo intervalo de tiempo considerando el apartado a para $x(t)$. ¿Que relación hay entre $x(t)$ y $x(t+1)$.

ix) Dada la [figura 1](#) en la que se representa el valor de una señal discreta $x[n]$ durante un cierto intervalo de tiempo sabiendo que el periodo de muestreo es igual a $T_s=0.5$ s se pide:



a) Indica el valor de $x[-6]$. $x[0]$ y $x[5]$

$$x[-6]=3$$

$$x[0]=2$$

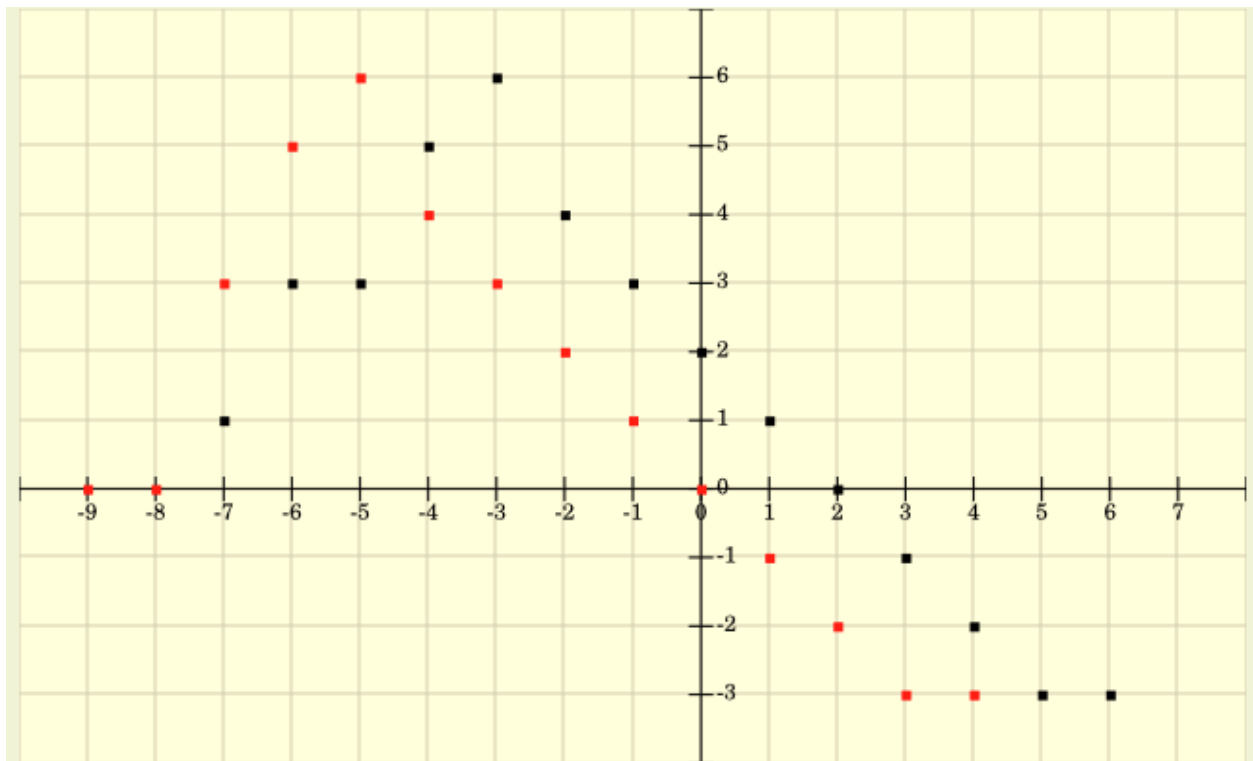
$$x[5]=-3$$

b) Indica el valor de la señal $x[n]$ en $t=2s$ y $t=-2,5s$, indica la duracion en segundos del intervalo de tiempo durante el que se representa el valor de la señal $x[n]$.

$$t=2s \quad n=t/T_s=2/0.5=4 \quad x[4]= -2$$

$$t= -2.5s \quad n=t/T_s= -2.5/0.5= -5 \quad x[-5]= 3$$

c) Representa la señal $x[n+2]$. (Considera que $x[n]$ vale cero fuera del intervalo representado) ¿Qué relación existe entre las señales $x[n]$ y $x[n+2]$?



La relación que existe entre ambas es que $x[n]$ está atrasada en el tiempo con respecto a $x[n+2]$

d) ¿Que representa n ? ¿Y el valor de x para cada valor de n ?

n es el numero de la muestra

$x[n]$ es el valor señal para la muestra

(x) ¿Que caracteriza a los espectros de las señales periodicas que cumplen las condiciones de Dirichlet?

Que son discretas en frecuencias.

Condicion 1. Sobre cualquier periodo $x(t)$ debe ser absolutamente integrable, esto es

$$\int_T |x(t)| dt < \infty$$

Condicion 2. La variacion de $x(t)$ en cualquier intervalo finito de tiempo esta acotada. Es decir, no hay mas que un numero finito de maximos y minimos durante cualquier periodo de la señal.

Condicion 3. En cualquier intervalo finito de tiempo hay solo un numero finito de discontinuidades. Ademas cada una de estas discontinuidades debe ser finita.

(xi) Se ha calculado el desarrollo en serie de Fourier de una señal periodica $x(t)$ obteniendose que:

$$x(t) = 0.5 \cos(t) + \cos(4t + \pi/3) + 0.2 \cos(8t + \pi/2)$$

a) Representa los espectros de amplitud y de fase de $x(t)$

b) ¿Cual es el valor de la frecuencia fundamental $x(t)$? ¿Cual es el valor pico del armonico fundamental?

(xii) ¿En que consiste el fenomeno de Gibbs y donde aparece?

(xiii) ¿Por que se caracteriza el espectro de una señal no periodica, continua en el tiempo, para la que existe su transformada de Fourier?

(xiv)

a) Cual es el valor minimo de la frecuencia con la que se puede muestrear una señal de duracion finita en el tiempo, de acuerdo con el teorema de muestreo de Shannon.

b) Que dice el teorema de muestreo de Shannon

c) Que valor tiene el ancho de banda de una señal de duracion finita en el tiempo

(xv) Dado un sistema lineal, continuo e invariante en el tiempo, definido por una puesta en frecuencia $H(j\omega)$ tal que $H(j\omega) = \frac{2}{20 + j\omega 10}$ determina la expresion que representa la señal de salida $y(t)$ ante una entrada $x(t) = 4 \sin(4t + \pi/3) + 5 \cos(2t)$

(xvi) ¿Que es lo que representa la banda de paso de un filtro? ¿Y la banda prohibida?

(xvii) ¿En que consiste el fenomeno de aliasing y como se puede evitar?

(xviii) Que ventajas aportan los DSPs frente a los microcontroladores

(xix) Que es una GPU

(xx) Para que se utilizan las GPUs

(xxi) Que características debe cumplir una aplicación para que se pueda ejecutar en una GPU con un alto rendimiento.

