En cierto sistema de telemetría, ocho señales de mensaje cada una con un ancho de banda de 2 KHz se multiplexan por división en el tiempo utilizando PCM binario. El error en la amplitud de las muestras no puede ser mayor que 1% de la amplitud pico. La tasa de muestreo debe estar 25% por encima de la tasa de Nyquist. El ancho de banda de transmisión mínimo requerido si se utilizan pulsos de coseno alzado con factor $\alpha=0.2$ es:

Seleccione una:

- a. 64 KHz
- b. 128 KHz
- c. 236 KHz
- d. 168 KHz

#mensajes = 8

fm = 2 kHz

T.Nysquist = fm*2 = 2*2 = 4 kHz

T.Muestreo = T.Nyquist*125% = 4*1.25 = 5 kHz

Maximo error = $\Delta/2$, $\Delta = 2Vm/2^n$, n=#bits

$\Delta/2 \leq 1\%$ del pico

$$\frac{\frac{2Vm}{2^n}}{\frac{2}{1}} \leq \frac{Vm}{100} \rightarrow \frac{Vm}{2^n} \leq \frac{Vm}{100} \rightarrow 2^n \geq 100 \rightarrow n=7$$

Tasa Bit = #mensajes*#bits*T.Muestreo

= 8*7*5 = 280 kHz

Bmin = T.Bit/2 * (1+α) = 280/2 * (1+0.2)

= 140*1.2 = 168 kHz

Considere un sistema LTI con respuesta al impulso h(t) y entrada x(t) dadas por

$$h(t) = e^{-\alpha t}u(t), \quad x(t) = e^{\alpha t}u(-t) \quad \alpha > 0$$

La salida del sistema es entonces:

Seleccione una:

- a. $\boxed{y(t) = \frac{1}{2\alpha}e^{-\alpha|t|}}$
- b. $y(t) = \frac{1}{\alpha}e^{-\alpha|t|}$
- c. $y(t) = \frac{1}{2\alpha}e^{-\alpha t}$
- d. $y(t) = \frac{1}{2\alpha}e^{2\alpha|t|}$

1. **Definición de Convolución**: La salida y(t) de un sistema LTI con respuesta al impulso h(t) y entrada x(t) se da por la convolución de h(t) y x(t), que se define como:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} h(\tau)x(t-\tau)d\tau$$

2. **Sustitución de h(t) y x(t)**: En este caso, tenemos que h(t) = e^(-αt)u(t) y x(t) = e^(αt)u(-t). Sustituyendo estas en la ecuación de convolución obtenemos:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha\tau}u(\tau)e^{\alpha(t-\tau)}u(-\tau)d\tau$$

3. **Simplificación de la Integral**: Debido a las funciones escalón unitario u(τ) y u(-τ), la integral efectiva será de -∞ a 0, ya que para τ>0, x(τ) se anula. Entonces la integral se simplifica a:

$$y(t) = \int_{-\infty}^{0} e^{-\alpha\tau}e^{\alpha t}d\tau$$

4. **Evaluación de la Integral**: Ahora podemos evaluar esta integral:

$$y(t) = e^{\alpha t}\left[\frac{e^{-\alpha\tau}}{-\alpha}\right]_{-\infty}^{0}$$

eee gente dudo este
si es, saque 5

La opción correcta es la **a. y(t) = 1/2α * e ^ (-α|t|)**.

Esto se debe a que la salida del sistema es una función que depende del valor absoluto de t, es decir, cambia su comportamiento para t<0 y t>0. En este caso, la salida es una función exponencial decreciente para t<0 y se anula para t>0, lo cual se puede representar como e ^ (-α|t|).

Además, hay un factor de 1/2α que normaliza la función. Esto se debe a que la integral de una función exponencial como e^(-αt) sobre todo el dominio real (de -∞ a ∞) es 1/α, pero como solo estamos considerando la mitad del dominio (de -∞ a 0), el factor normalizador se convierte en 1/2α.

Un sistema de grabación de compact disc (CD) muestrea cada una de las dos señales estéreo con un convertidor analógico-digital (ADC) de 16 bits a 44.1 kb/s. La secuencia de bits de datos digitalizados se aumenta por la adición de bits de corrección de errores y bits de control, estos bits adicionales representan una sobrecarga del 100%. El CD puede grabar una hora de música. La tasa de bits de salida del sistema de grabación de CD's y el número de bits grabados en un CD son, respectivamente:

Seleccione una:

- a. 1.411 Mb/s, 10.16 gigabits
- b. 4.822 Mb/s, 5.16 gigabits
- c. 2.822 Mb/s, 12.16 gigabits
- d. 2.822 Mb/s, 10.16 gigabits

#bits = 16

fs = 44.1 kb/s -> 44.1 kb/s * 10^3 = 44100 b/s

Tasa de Bits = #Canales*#bits*fs = 2*16*44100 = 1411200 b/s -> *10

Tasa de Bits con Sobrecarga = Tasa de Bits de Salida = T.Bits*2 = 1411200*2 = 2822400 b/s

Bits en un CD = B.Salida b/s * 3600 (Segs en 1h) = 2822000*3600 = 10160640000 b

10160640000b * 10^-9 = 10.16 gigabits

2822400b/s * 10^-6 = 2.822 Mb/s

Los intervalos de Nyquist para la señales

$$m_1(t) = 5\cos 1000\pi t \cos 4000\pi t, \quad m_2(t) = \frac{\sin 200\pi t}{\pi t}, \quad m_3(t) = \left(\frac{\sin 200\pi t)}{\pi t}\right)^2$$

son, respectivamente:

Seleccione una:

- a. 0.4 ms, 5 ms, 2.5 ms
- b. 0.2 ms, 5 ms, 2.5 ms
- c. 0.2 ms, 2.5 ms, 5 ms
- d. 0.2 ms, 10 ms, 2.5 ms

Bing me dice que sinc(x)² no cambia el resultado con respecto a m2(t) pero como no está esa solución, por descarte sería que da 2.5

Intervalo Nyquist = 1/(2*fm) = T.Nyquist^-1

f_1 = max(1000, 4000)/2π = 4000/2π = 2000 Hz
I. Nyquist_1 = 1/2*2000 = 1/4000 = 0.00025 s
-> 0.00025 s * 1000 = 0.25 ms

f_2 = max(200)/2π = 200/2π = 100 Hz
I. Nyquist_2 = 1/2*100 = 1/200 = 0.005 s
-> 0.005 s * 1000 = 5 ms

La entrada a un filtro pasabajas (LPF) ideal es $x(t) = \frac{\sin(at)}{\pi t}$. Las salidas del filtro para $a\omega_c$ son, respectivamente:

Seleccione una:

- a. $y(t) = \frac{\sin(at)}{\pi t}$, $y(t) = \frac{\sin(\omega_c t)}{\pi t}$
- b. $y(t) = \frac{\sin(\omega_c t)}{2\pi t}$, $y(t) = \frac{\sin(at)}{2\pi t}$
- c. $y(t) = \frac{\sin(at)}{2\pi t}$, $y(t) = \frac{\sin(\omega_c t)}{2\pi t}$
- d. $y(t) = \frac{\sin(\omega_c t)}{\pi t}$, $y(t) = \frac{\sin(at)}{\pi t}$

Cambia el orden

α < wc: Sin atenuar la señal, la misma ecuación
a > wc: Atenua la señal, cambia la ecuación

Seguros que es esa??

pues, pasa bajas ideal, lo bajo: a<wc, se queda igual, si pasa, lo otro es por filtro
osea si deberia ser

La entrada a un filtro pasabajas (LPF) ideal es $x(t) = e^{-2t}u(t)$. El valor de ω_c para el que el filtro pasa exactamente la mitad de la energía normalizada de la señal de entrada es:

Seleccione una:

- a. $\omega_c = 8$ rad/s ?
- b. $\omega_c = 2$ rad/s
- c. $\omega_c = 6$ rad/s
- d. $\omega_c = 4$ rad/s

F

1

Cual era?

$$x(t) = e^{-2t} u(t)$$

$$X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-2t} u(t) e^{-j\omega t} dt$$

$$= \int_{0}^{\infty} e^{-t(2+j\omega)} dt = \left. \frac{-e^{-t(2+j\omega)}}{2+j\omega} \right|_0^{\infty}$$

$$= \left(\lim_{t \to \infty} \frac{-e^{-t(2+j\omega)}}{2+j\omega} \right) - \left(\frac{-1}{2+j\omega} \right)$$

$$= \frac{1}{2+j\omega}$$

$$|X(\omega)|^2 = \left| \frac{1}{2+j\omega} \right|^2 = \frac{1}{|2+j\omega|^2} = \frac{1}{4+\omega^2}$$

$$\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(\omega)|^2 d\omega = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{2^2+\omega^2} d\omega = \frac{1}{2\pi} \left(\frac{1}{2} \tan^{-1}\left(\frac{\omega}{2}\right) \right) \Big|_0^{\infty}$$

$$= \frac{1}{4\pi} \left(\lim_{\omega \to \infty} \tan^{-1}(\omega/2) - \tan^{-1}\left(\frac{-\omega}{2}\right) \right) = \left(\frac{1}{4\pi}\right) \left(\frac{\pi}{2} - \left(-\frac{\pi}{2}\right) \right)$$

$$= \frac{1}{4}$$

Los coeficientes de Fourier de la señal $\cos(2t + \frac{\pi}{4})$ son:

Seleccione una:

- a. $c_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}(j+1), \quad c_{-1} = \frac{\sqrt{2}}{4}(j-1), \quad c_k = 0 \quad |k| \neq 1$
- b. $c_1 = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j), \quad c_{-1} = \frac{\sqrt{2}}{4}(1-j), \quad c_k = 0 \quad |k| \neq 1$
- c. $c_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}(1+j), \quad c_{-1} = \frac{1}{\sqrt{2}}(1-j), \quad c_k = 0 \quad |k| \neq 1$
- d. $c_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}(j+1), \quad c_{-1} = \frac{1}{\sqrt{2}}(j-1), \quad c_k = 0 \quad |k| \neq 1$

$$e^{\pm j\theta} = \cos\theta \pm j\sin\theta$$

cos(θ) = 1/2 [e^(jθ) + e^(-jθ)]
cos(2t+π/4) = 1/2 [e^(j(2t+π/4)) + e^(-j(2t+π/4))]
cos(2t+π/4) = 1/2 [e^(j2t+jπ/4) + e^(-j2t-jπ/4)]
cos(2t+π/4) = 1/2 [e^(j2t) * e^(jπ/4) + e^(-j2t) * e^(-jπ/4)]

c1 = 1/2 [e^(jπ/4)]
c1 = 1/2 [cos(π/4) + jsin(π/4)]
c1 = 1/2 [√2/2 + j(√2/2)]
c1 = √2/4 + j(√2/4)
c1 = √2/4 (1+j)

c-1 = 1/2 [e^(-jπ/4)]
c-1 = 1/2 [cos(-π/4) + jsin(-π/4)]
c-1 = 1/2 [√2/2 - j(√2/2)]
c-1 = √2/4 - j(√2/4)
c-1 = √2/4 (1-j)