La función $\psi(t)$ por lo general debe ser ortogonal a versiones de sí misma desplazadas un tiempo T, es decir que $\psi(t)$ debe ser ortogonal a $\psi(t-lT)$ para todo $l \in \mathbb{Z}$. Esta condición de ortogonalidad también puede expresarse de la forma:

Seleccione una o más de una:

- a. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \left|\psi_F\left(f-\frac{k}{T}\right)\right|^2 = T \quad f \in \mathbb{R}$
- b. $\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t-nT)\psi^*(-t)dt = \begin{cases} 1 & \text{if } n=0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$
- c. $\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t-nT)\psi^*(t)dt = \begin{cases} 1 & \text{if } n=0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ ✔
- d. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \left|\psi_F\left(f-\frac{1}{kT}\right)\right|^2 = T \quad f \in \mathbb{R}$

Respuesta parcialmente correcta.

Ha seleccionado correctamente 1.
Revisar la sección 5.4 "Nyquist criterion for orthonormal bases" del Libro "Principles of Digital Communication: A top-down approach" - Bixio Rimoldi (pág. 167)

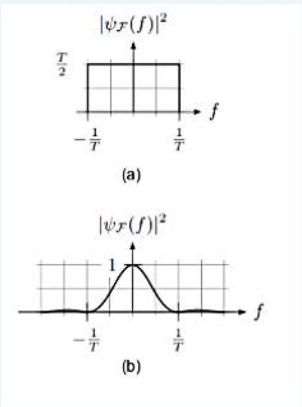
Las respuestas correctas son: $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \left|\psi_F\left(f-\frac{k}{T}\right)\right|^2 = T \quad f \in \mathbb{R}$, $\int_{-\infty}^{\infty} \psi(t-nT)\psi^*(t)dt = \begin{cases} 1 & \text{if } n=0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

Sea $w(t)$ una función continua, cuya transformada de Fourier $w_F(f)$ es nula para valores de $f \notin [-B, B]$. La señal $w(t)$ podrá ser reconstruida a partir de la secuencia de muestras $w(nT)$, con $n \in \mathbb{Z}$, siempre y cuando:

Seleccione una:

- a. $T = \frac{1}{2B}$
- b. $T \leq \frac{1}{2B}$ ✔
- c. Ninguna es correcta.
- d. $T \leq \frac{1}{B}$

(Criterio de Nyquist) Para cada función $|\psi(f)|^2$ de la siguiente figura indique si el pulso correspondiente $\psi(t)$ tiene norma unitaria y / o es ortogonal a su desplazamiento en múltiplos de T. La función en la figura b es $sinc^2(fT)$



Seleccione una o más de una:

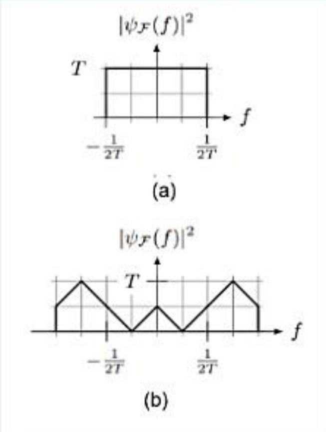
- a tiene norma unitaria
- a es ortogonal
- b tiene norma unitaria
- b es ortogonal ✔

Respuesta parcialmente correcta.

Ha seleccionado correctamente 1.
Revisar la sección 5.4 "Nyquist criterion for orthonormal bases" del Libro "Principles of Digital Communication: A top-down approach" - Bixio Rimoldi

Las respuestas correctas son: a tiene norma unitaria, a es ortogonal , b es ortogonal

(Criterio de Nyquist) Para cada función $|\psi(f)|^2$ de la siguiente figura indique si el pulso correspondiente $\psi(t)$ tiene norma unitaria y / o es ortogonal a su desplazamiento en múltiplos de T.



Seleccione una o más de una:

- [x] a tiene norma unitaria ✔
- [ ] a es ortogonal
- [ ] b no tiene norma unitaria
- [ ] b es ortogonal

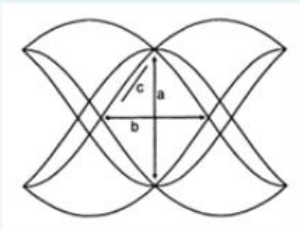
Respuesta parcialmente correcta.

Ha seleccionado correctamente 1.
Revisar la sección 5.4 "Nyquist criterion for orthonormal bases" del Libro "Principles of Digital Communication: A top-down approach" - Bixio Rimoldi

Las respuestas correctas son: a tiene norma unitaria, a es ortogonal , b es ortogonal

Se desea cuantificar la degradación en la transmisión de una señal con modulación PAM. Para lograr eso, se obtiene el diagrama de ojo de la señal, que es una representación consistente de múltiples trazas superpuestas de pequeñas porciones de la señal, a fin de observar algunas de sus características.

Indicar qué representan las mediciones **a**, **b** y **c** en la siguiente representación de diagrama de ojo:



La apertura vertical (**a**) indica: inmunidad al ruido ✔

La apertura horizontal (**b**) indica: inmunidad a errores en la fase de tiempo ✔

La pendiente interna (**c**) indica: sensibilidad (al jitter) en la fase de tiempo ✔

Considere un proceso estocástico estacionario en sentido amplio $X(t)$ con

$$R_X(\tau) = e^{a|\tau|}$$

Donde a es un número real negativo. Seleccione la PSD de $X(t)$

Seleccione una:

- $\frac{2a}{a+4\pi^2 f^2}$
- $\frac{a}{a^2+4\pi^2 f^2}$
- $\frac{2a}{a^2+4\pi^2 f^2}$ ✔
- $\frac{2a}{a^2+j4\pi^2 f^2}$

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: $\frac{2a}{a^2+4\pi^2 f^2}$

Sea $w(t) = \sum_{k=1}^{K} d_k \phi(t-kT)$ la señal transmitida donde $\phi(t)$ es pulso real que satisface

$$\int_{-\infty}^{\infty} \phi(t)\phi(t-kT)\,dt = \begin{cases} 1 & \text{si } k=0 \\ 0 & \text{otro valor} \end{cases}$$

y $d_k \in \{-1,1\}$. Suponga que $w(t)$ es filtrado en el receptor por un filtro apareado con respuesta al impulso $\phi(-t)$. La salida del filtro $y(t)$ es muestreada a mT, $m \in \mathbb{Z}$. Indique cual de las siguientes opciones representa la salida.

Seleccione una:

- a. Ninguna es correcta
- b. $y(mT) = d_m$ para $1 \le m \le K$ ✔
- c. $y(mT) = d_m \phi(t=0)$ para $1 \le m \le K$.
- d. $y(mT) = d_m \phi^2(t=0)$ para $1 \le m \le K$

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: $y(mT) = d_m$ para $1 \le m \le K$

Indique las opciones correctas

Seleccione una o más de una:

- a. La respuesta al impulso del filtro apareado es $h(t) = b^*(T-t)$, siendo T un parámetro seleccionado de manera que $h(t)$ sea causal. ✔ Verdadero.
- b. Para obtener una implementación de $\int r(t)b^*(t)dt$ la salida del filtro apareado debe ser muestreada.
- c. La salida de un filtro apareado se expresa como $y(t) = \int r(\alpha)b^*(t-\alpha)d\alpha$, siendo $r(t)$ la entrada al receptor y $b(t)$ una función $\psi_j(t)$ o $w_j(t)$. ✖ Falso. La salida de un filtro apareado se expresa como $y(t) = \int r(\alpha)b^*(T+\alpha-t)d\alpha$
- d. La única forma de implementar una operación de tipo $\int r(t)b^*(t)dt$ es a través de la utilización de un filtro apareado. ✖ Falso. Una operación de tipo $\int r(t)b^*(t)dt$ puede implementarse también por medio de un correlador.

Respuesta incorrecta.

Las respuestas correctas son: Para obtener una implementación de $\int r(t)b^*(t)dt$ la salida del filtro apareado debe ser muestreada., La respuesta al impulso del filtro apareado es $h(t) = b^*(T-t)$, siendo T un parámetro seleccionado de manera que $h(t)$ sea causal.

La matriz de correlación, $\mathbf{R}$ se relaciona con la matriz de covarianza $\mathbf{K}$ de la siguiente manera:

- a. $\mathbf{K}=\mathbf{R}+\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}^T$
- b. $\mathbf{K}=\mathbf{R}-\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}^T$
- c. $\mathbf{R}=\mathbf{K}-\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}^T$

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es:
$\mathbf{K}=\mathbf{R}-\boldsymbol{\mu}\boldsymbol{\mu}^T$

La matriz de covarianza, $\mathbf{K}$, asociada con un vector de variables aleatorias reales $\mathbf{X}$, es el valor esperado del producto externo de $(\mathbf{X}-\boldsymbol{\mu})(\mathbf{X}-\boldsymbol{\mu})^T$ donde $()^T$ indica traspuesta de un vector y $\boldsymbol{\mu}$ es el vector de valores esperados.

Respuesta correcta

La respuesta correcta es:
La matriz de covarianza, $\mathbf{K}$, asociada con un vector de variables aleatorias reales $\mathbf{X}$, es el [valor esperado] del [producto externo] de $(\mathbf{X}-\boldsymbol{\mu})(\mathbf{X}-\boldsymbol{\mu})^T$ donde $()^T$ indica traspuesta de un vector y $\boldsymbol{\mu}$ es el vector de valores esperados.

Considere un proceso estocástico estacionario en sentido amplio $X(t)$ con

$$R_X(\tau)=e^{a|\tau|}$$

Donde a es un número real negativo. Seleccione la PSD de $X(t)$

Seleccione una:

- $\frac{2a}{a^2+4\pi^2f^2}$
- $\frac{2a}{a+4\pi^2f^2}$
- $\frac{2a}{a^2+j4\pi^2f^2}$
- $\frac{a}{a^2+4\pi^2f^2}$

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: $\frac{2a}{a^2+4\pi^2f^2}$

La esperanza de un vector $\mathbf{X}$ de variables aleatorias resulta en:

- a. Un nuevo vector determinístico, de la misma dimensión que el vector $\mathbf{X}$.
- b. Un nuevo vector de variables aleatorias, de la misma dimensión que el vector $\mathbf{X}$.
- c. Un escalar unidimensional.

Respuesta correcta

La respuesta correcta es:
Un nuevo vector determinístico, de la misma dimensión que el vector $\mathbf{X}$.

Un vector aleatorio queda completamente caracterizado por su función de densidad de probabilidad (pdf).

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

La caracterización de los vectores aleatorios queda completa a través del conocimiento de la PDF o la pdf.

La respuesta correcta es 'Verdadero'

Consideremos dos vectores aleatorios, $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ con sus respectivos vectores de medias. Si el valor esperado del producto externo entre ellos resulta:
$E\{\mathbf{X}\mathbf{Y}^T\} = 0$

Se dice que $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ son:

- a. Independientes
- b. Correlacionados
- c. No-correlacionados
- d. Ortogonales

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es: Ortogonales

Consideremos dos vectores aleatorios, $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ con sus respectivos vectores de medias. Si el valor esperado del producto externo entre ellos resulta:

$E\{\mathbf{X}\mathbf{Y}^T\} = \boldsymbol{\mu}_X \boldsymbol{\mu}_Y$

Se dice que $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ son:

- a. Correlacionados ✖
- b. Independientes
- c. No-correlacionados

Respuesta incorrecta.

La respuesta correcta es:
No-correlacionados

Consideremos dos vectores aleatorios, $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ con sus respectivos vectores de medias. Si la densidad conjunta resulta:

$f_{\mathbf{XY}}(x, y) = f_{\mathbf{X}}(x).f_{\mathbf{Y}}y)$

Se dice que $\mathbf{X}$ e $\mathbf{Y}$ son:

- a. Correlacionados
- b. No-correlacionados
- c. Ortogonales
- d. Independientes ✔

Respuesta correcta

La respuesta correcta es:
Independientes

Sea $w(t) = \sum_{k=1}^{K} d_k \phi(t - kT)$ la señal transmitida donde $\phi(t)$ es pulso real que satisface

$\int_{-\infty}^{\infty} \phi(t)\phi(t - kT)\, dt = \begin{cases} 1 & \text{si } k = 0 \\ 0 & \text{otro valor} \end{cases}$

y $d_k \in \{-1, 1\}$. Suponga que $w(t)$ es filtrado en el receptor por un filtro apareado con respuesta al impulso $\phi(-t)$. La salida del filtro $y(t)$ es muestreada a mT , $m \in \mathbb{Z}$. Indique cual de las siguientes opciones representa la salida.

Seleccione una:

- a. $y(mT) = d_m \phi(t = 0)$ para $1 \leq m \leq K$.
- b. Ninguna es correcta
- c. $y(mT) = d_m$ para $1 \leq m \leq K$ ✔
- d. $y(mT) = d_m \phi^2(t = 0)$ para $1 \leq m \leq K$

Respuesta correcta

La respuesta correcta es: $y(mT) = d_m$ para $1 \leq m \leq K$