

PARCIAL 1 SEÑALES

RUIDO:

Definicion

Lo que es considerado como ruido o señal de interes es relativo
Cualquier señal que interfiere con la percepcion o registro de otra

SEÑAL ALEATORIA:

Clasificacion fenomenologica de una señal “random” generada por una computadora
Determinística, Periódica, Armónicas, Pseudoaleatorias

Caracteristicas señal aleatoria o estocastica

La media
El desvio estandar
La varianza

SEÑAL ANALOGICA:

Pasos necesarios para convertir señal analogica en digital

Ventaneo
Muestreo
Retencion
Cuantificacion
Codificacion

PROCESO ALEATORIO:

Definicion

Estacionariedad no implica ergodicidad
Es no estacionario cuando sus parámetros estadísticos no se mantienen constantes

INTERPOLACION:

Funciones que se pueden utilizar para interpolar

Funcion escalon
Funcion lineal
Funcion sinc

NORMA:

Definicion

Proporciona información acerca del “tamaño” de una señal x
Es homogénea con respecto a la escala
Proporciona información acerca de la “distancia” de una señal x a la señal con todos sus elementos iguales a 0 (origen de coordenadas)

Definicion: para norma $p=1$

También se conoce como acción

Proporciona información acerca del “tamaño” de una señal x

Definición: para norma $p=2$

Está directamente relacionada con la energía

Proporciona información acerca del “tamaño” de una señal x

Definición: para norma $p=\infty$

Corresponde a la amplitud de la señal

Proporciona información acerca del “tamaño” de una señal x

“Divergencia de Kullback- Leibler

Definición

Satisface la propiedad de que $d(x, y)=0$ si y sólo si $x=y$

Es una función $d(x, y)$ que devuelve un valor real positivo

Proporciona información acerca de la similitud entre una señal x y otra señal y

TRANSFORMADA DE FOURIER

Cambio de base de la base “tiempo” a “frecuencia”

Cambio de eje coordenadas

Fourier tiene numeros reales y complejos por eso hacemos abs(transformada)

Cuantos elementos tiene la transformada rapida de fourier de N muestras

N muestras

Cuáles son los elementos de la base de la Transformada Rápida de Fourier (FFT)?

Exponenciales discretas complejas

Cuales son los elementos de la base de la Transformada discreta de Fourier

Exponenciales discretas complejas

Al aplicar la Transformada de Fourier de Tiempo Discreto, la señal y su transformada son:

Discreta en el dominio temporal y continua en el dominio frecuencial

Al aplicar la Transformada Discreta de Fourier, la señal y su transformada son:

Discreta en el dominio temporal y discreta en el dominio frecuencia

Propiedades

La Transformada de Fourier de una secuencia discreta es la Transformada Z de la secuencia evaluada sobre el círculo unitario

SISTEMAS AR ARMA IIR FIR

Propiedades

Los sistemas IIR pueden ser de tipo AR o ARMA.

Todos los sistemas de tipo AR son IIR.

Todos los sistemas de tipo MA son FIR

SISTEMAS LTI

Propiedades

No agregan componentes armónicas al espectro de frecuencias de la señal de entrada.

Cuando el sistema está inicialmente en reposo, la salida es nula ante una entrada nula.

La superposición es una de las propiedades más importantes de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI).

Se puede representar la señal de entrada de un sistema LTI en términos de un conjunto de señales básicas y utilizar el principio de superposición para determinar la salida de un sistema en términos de sus respuestas a estas señales básicas.

SISTEMAS INV EN EL TIEMPO

Propiedades

En un sistema invariante en el tiempo un desplazamiento en la entrada produce el mismo desplazamiento en la salida.

Un sistema es inestable si su salida diverge para una entrada acotada

Los sistemas incrementalmente lineales responden en forma lineal a cambios en la entrada

CONV CIRCULAR

¿Cuántos elementos tiene convolución circular de dos señales de N muestras?

N muestras

Propiedades:

La convolucion lineal puede calcularse a partir de la convolucion circular

La convolucion circular es la convolucion para señales periodicas

La convolucion lineal puede calcularse mediante la propiedad de convolucion circular de la transformada discreta de fourier

CONVOLUCION

Propiedades

La convolución es uno de los procesos más importantes y eficaces en el análisis de sistemas LTI, ya que permite establecer una relación entre la entrada y la salida en el dominio del tiempo y el de la frecuencia.

Una multiplicación en el dominio del tiempo implica una convolución en la frecuencia o a la inversa, una multiplicación en el dominio de la frecuencia implica una convolución en el tiempo.

Si $y(t) = x(t) * h(t)$ entonces $Y(w) = X(w) H(w)$

Si $y(t) = x(t)h(t)$ entonces $Y(w) = X(w) H(w)$

CONVOLUCION DISCRETA

Propiedades:

Conmutativa: $y * x = x * y$

Asociativa: $x * (y * w) = (x * y) * w$

Dada dos señales $x = [1 \ 1 \ 1]$ y $h = [2 \ 7]$, la convolución lineal $x * h$ es

1	1	1				1	1	1									1	1	1
		2	7				2	7					2	7				2	7
		(2*1 + 7*0)					(2*1+7*1)						(2*1+7*1)					(2*0+7*1)	
		2					9						9						7

[2 9 9 7]

TEOREMA DEL DESPLAZAMIENTO

Propiedades

Permite convertir una ecuación en diferencias en una razón de polinomios en z

¿Por qué los polos deben estar dentro del círculo unitario?

Porque se asegura la estabilidad del sistema

TRANSFORMACION BILINEAL

Propiedades

Mapea la infinito del sistem continuo en $-\pi$ del plano

TRANSFORMACIONES DE RANGO Y DOMINIO

Propiedades

Rango $x'(t)=f(x(t))$

Dominio $v'(t)=v(F(t))$

SEÑAL SENOIDAL

Propiedades

Clasificación fenomenológica

Periódica

Deterministica

Sinusoidal

VENTANAS RECTANGULARES

Ventajas:

Rizado en alta frecuencia

TRANSFORMADA Z

Propiedades:

Sirve para representar una ecuación en diferencias como una razón de polinomios en Z

La transformada Z de una secuencia discreta y real es

Una función continua de variable compleja y que toma valores complejos

La ecuación exacta para la relación entre z y s incluye el periodo de muestreo

TRANSFORMADA EULER

Propiedades:

Asegura que sistemas estables en s se convertirán siempre en sistemas estables en z

RESOLUCION FRECUENCIAL

Fórmulas para el cálculo

$$\Delta f = \frac{f_m}{N} \quad \Delta f = \frac{1}{T_0} \quad \Delta f = \frac{1}{NT}$$

CUANTIZACION

Propiedades:

Introduce errores debido a la pérdida de precisión numérica

Permite manejar el error de cuantización mediante el número de bits

SUB ESPACIO VECTORIAL

Indique cuáles de los siguientes son requisitos para un subespacio:

Un subconjunto no vacío de un espacio vectorial,

La adición es cerrada,

El producto por un escalar es cerrado

DISTANCIAS DE MINKOWSKI

Propiedades:

Constituyen una familia de métricas definidas a partir de la norma p

ECUACIONES EN DIFERENCIA

Propiedades:

Permiten clasificar los sistemas en AR, MA o ARMA

Permiten calcular la salida de un sistema ante cualquier entrada

Permiten estudiar las propiedades del sistema

METRICA

Teniendo en cuenta la definición algunas propiedades son:

Satisface la propiedad de que $d(x, y)=0$ si y sólo si $x=y$

Proporciona información acerca de la distancia entre una señal x y otra señal y

Satisface la propiedad que $d(x,y)=d(y,x)$

Cumple con la desigualdad del triángulo

Temas:

Ruido
Señal aleatoria
Proceso aleatorio
Interpolacion
Norma
"Divergencia de Kullback- Leibler
Transformada de fourier
Sistemas inv en el tiempo
Sistemas LTI
Sistemas IIR AR ARMA MA
Convolucion
Propiedades convolucion lineal
Teorema del desplazamiento
Transformacion bilineal
transformaciones de rango y transformaciones de dominio
Ventanas rectangulares
Clasificar sistemas FIR IIR MA ARMA
Clasificar sistemas Memoria Invariante en el tiempo Lineal
Propiedades convolucion lineal
Transformada Z
Transformada euler
Cuantizacion
Distancias de Minkowski
Sub espacio vectorial
Señal analogica
Metrica
Espacio de señales

Clasifique el sistema

$$y[n] = x[n] + 2x[n - 1] - 0.5x[n - 5]$$

en:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. ARMA
- ☒ b. MA ✓
- ☒ c. FIR ✓
- ☐ d. IIR

Es FIR ya que en la entrada no tiene $y[n]$ entonces no es recursivo
ES MA y no ARMA pq no es autoregresivo

Clasifique el sistema

$$y[n] = x[n] + 2x[n-1] - 0.5y[n-1]$$

en:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. FIR
- ☒ b. IIR ✓
- ☒ c. MA ✗
- ☒ d. ARMA ✓

Es IIR(Infinite impulse response) ya que la entrada depende de los valores de la salida pasada $y[n-1]$

Es ARMA, la salida depende los valores pasados de la salida y pasados de la entrada

Clasifique el sistema

$$y[n] = x[n] + 2x[n-1]$$

en:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. Ninguna de las opciones.
- ☒ b. Con memoria ✓
- ☒ c. Invariante en el tiempo ✓
- ☐ d. Causal
- ☒ e. Lineal ✓

Memoria:tiene valores de las entradas anteriores

Lineal: homogéneo y superposición

Clasifique el sistema $y[n] = \exp(x[n])$ en:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. Ninguna de las opciones.
- ☒ b. Invariante en el tiempo ✓
- ☐ c. Con memoria
- ☒ d. Causal ✓
- ☐ e. Lineal

Clasifique el sistema

$$y[n] = x[n] + 2$$

en:

Seleccione una o más de una:

- ☐ a. Ninguna de las opciones.
- ☒ b. Causal ✓
- ☐ c. Lineal
- ☒ d. Invariante en el tiempo ✓
- ☐ e. Con memoria

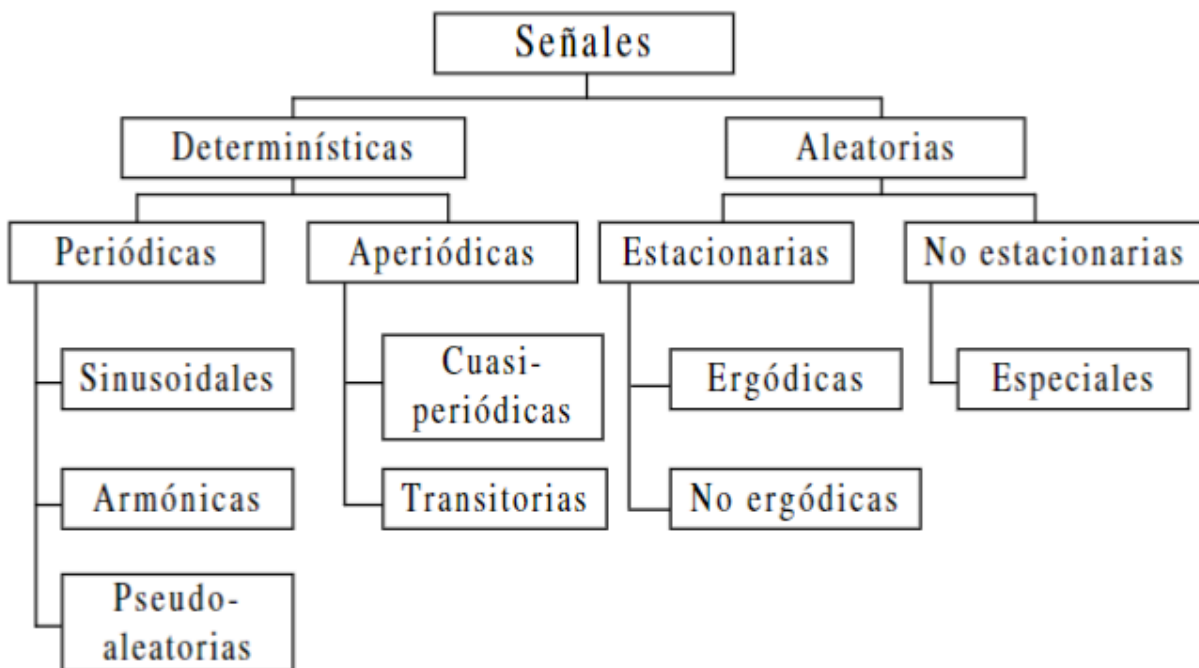


Figura 1.6. Clasificación *fenomenológica* de las señales

Sistemas LTI: Sistemas de tiempo continuo se representa mediante una ecuación diferencial, si es lineal y de coeficientes constantes el sistema se denomina lineal e invariante en el tiempo

FIR (finite impulse response)(MA moving average): Duración finita son MA ya que realizan un promedio de la entrada en sucesivos instantes de tiempo.

IIR (infinite impulse response): Ecuaciones recursivas

IIR AR: La salida depende de valores anteriores y actual de la entrada

IIR ARMA: La salida depende de valores anteriores de la salida y de la entrada

ESTACIONARIAS: Propiedades de la señal no varían con el tiempo

ERGODICAS: las estadísticas a lo largo de una realización cualquiera son iguales a las estadísticas a lo largo de todas las realizaciones.
Estacionariedad no implica ergodicidad

Transformada de Fourier de Tiempo discreto (TFTD) son para señales muestreadas continuas y no periódicas

Transformada Continua de Fourier (TCF)

Transformada Discreta de Fourier (TDF)

Transformada Rápida de Fourier

La Transformada de Fourier de una secuencia discreta es en realidad la Transformada Z de la secuencia evaluada sobre el círculo unitario.

si aplicamos multiplicación en el dominio temporal
es como hacer una convolución en el dominio frecuencial

pasamos tren de impulso y luego ventana cuadrada para discretizar la señal

TRANSFORMADA DE FOURIER DE TIEMPO DISCRETO: se aplica a señales muestreadas en el tiempo, no periódicas y de duración infinita. Y devuelve una señal continua. Discreta dominio temporal. Continua dominio frecuencial

$$\phi[f](n) = e^{j2\pi fn}$$

TRANSFORMADA CONTÍNUA DE FOURIER

Se aplica a señales continuas no periódicas, aunque puede extenderse a señales periódicas utilizando funciones generalizadas como el delta de Dirac.

$$\phi(f, t) = e^{j2\pi ft}$$

TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER

Discreta dominio temporal Discreta dominio frecuencial

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-j \frac{2\pi kn}{N}}$$