

IEE352 - Procesamiento Digital de Señales

Clase 00 - Introducción

Dr. Marco A. Milla

Sección Electricidad y Electrónica (SEE)

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)

email: milla.ma@pucp.edu.pe

Introducción

Descripción del curso

- En este curso, se expondrán las herramientas básicas (teóricas y prácticas) necesarias para analizar, transformar, manipular y representar señales discretas así como la información que contienen.
- Los temas más resaltantes a tratar incluyen el teorema de muestreo (Nyquist), sistemas lineales e invariantes en el tiempo, transformada discreta de Fourier, estimación espectral, filtros digitales, procesos aleatorios, filtros óptimos y filtros adaptativos. Se empleará, de modo intensivo, software de simulación (p.e., Jupyter/Python y Matlab) para ilustrar la teoría expuesta.
- Se brindaran las bases para que el alumno pueda profundizar en temas más avanzados en el área de procesamiento digital de señales.

Introducción

Programa Analítico

- Cap 1: Muestreo de señales
- Cap 2: Sistemas LTI y DFT
- Cap 3: Estimación espectral
- Cap 4: Filtros digitales
- Cap 5: Variables y procesos aleatorios
- Cap 6: Filtros óptimos
- Cap 7: Filtros adaptivos

Introducción

Clases y laboratorios

- **Clases semanales: Presencial**
 - Horario 0791 – Aula A702 (JUE 09:00 – 12:00)
 - Exámenes:
 - Parcial - Aulas A601/A603 (JUE 17 OCT, 08:00 – 11:00)
 - Final - Aulas A601/A603 (JUE 12 DIC, 08:00 – 11:00)
- **Laboratorios quincenales: Presencial (ciclo B)**
 - Horario 0791 – Aula V306 (LUN 08:00 – 10:00)
 - Horario 0792 – Aula V306 (VIE 08:00 – 10:00)
 - 7 sesiones de laboratorio (5 calificadas)
 - Solo se calificarán los informes de laboratorio de los que asistieron a la sesión.

Introducción

Sistema de Evaluación

- 5 Laboratorios quincenales calificados (incluye parte teórica y computacional)
- 1 Proyecto o tarea académica (a entregar antes del examen final)
- 2 Exámenes (parcial y final)
- Nota final:

$$(1Pb + 1Ta + 1Ex1 + 1Ex2) / 4$$

Introducción

Herramientas para el curso

- Computador
- Lenguaje de programación
 - Python, Matlab, Octave, C, C++, Java, etc.
 - Recomendación: Jupyter Notebook Python (Numpy, Matplotlib, y otras librerías)
 - <https://jupyter.org/>
- Bibliografía
 - Oppenheim, Alan V., Discrete-time signal processing (2nd ed.), Prentice Hall, 1999.
 - Proakis, John G. and Manolakis, Dimitris. G., Digital signal processing (4th ed.), Pearson Education, 2007.
 - Manolakis, Dimitris G. and Ingle, Vinay K., Applied digital signal processing: Theory and practice, Cambridge University Press, 2011.

Introducción

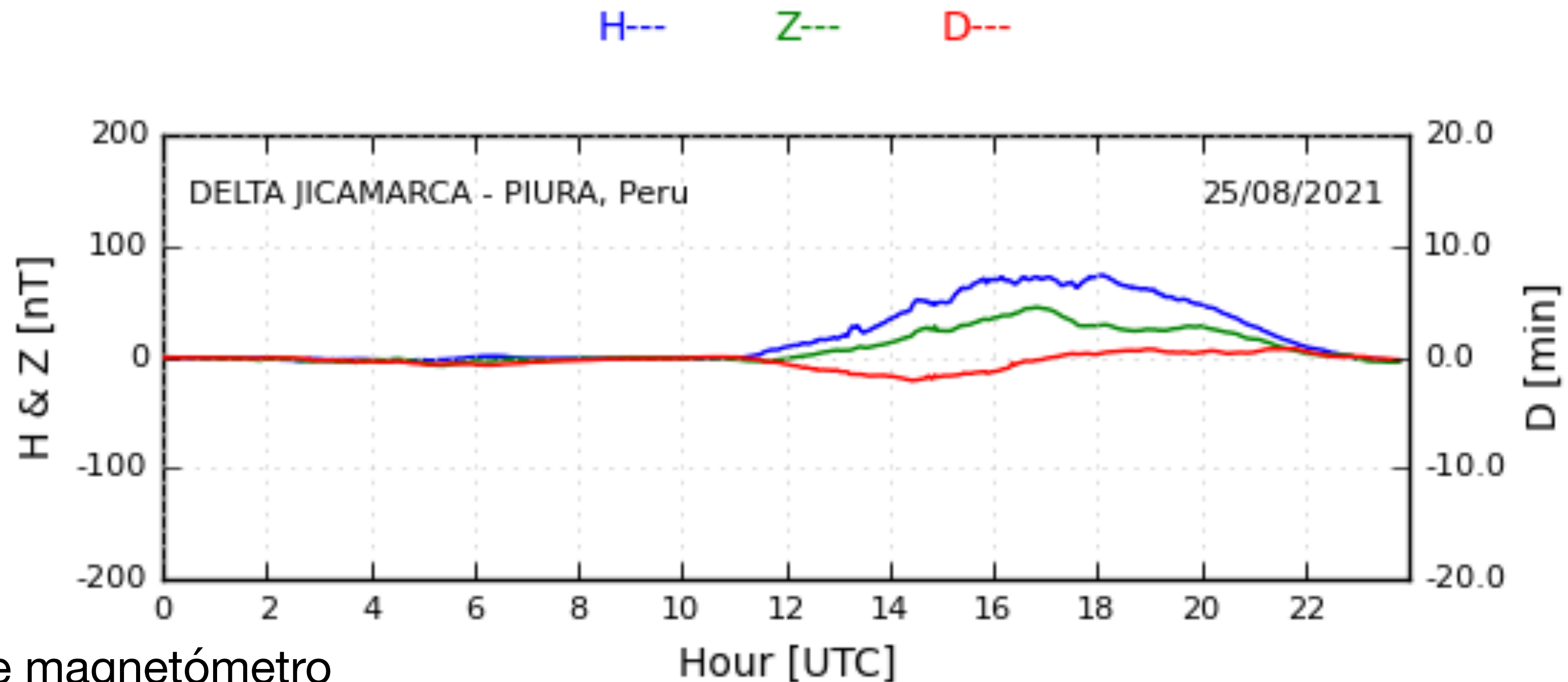
Conceptos de Señal y Sistema

- Señal: Puede ser definida como una cantidad o variable física que varía en función del tiempo y/o del espacio y que tiene la capacidad de contener información.
- Ejemplos
 - Señales eléctricas: corrientes y voltajes en circuitos, señales de radiocomunicación, señales de video.
 - Señales mecánicas: ondas de sonido, vibraciones en estructuras, sismos.
 - Señales biomédicas: electroencefalogramas, electrocardiogramas, imágenes de rayos X, imágenes de resonancia magnética y otras.
 - Una serie de mediciones de una cantidad física puede ser considerada una señal, por ejemplo, medidas de temperatura.
- Dependiendo de su naturaleza las señales pueden ser analógicas, discretas, digitales, multicanal, multidimensional, determinísticas, aleatorias, etc.

Introducción

Conceptos de Señal y Sistema

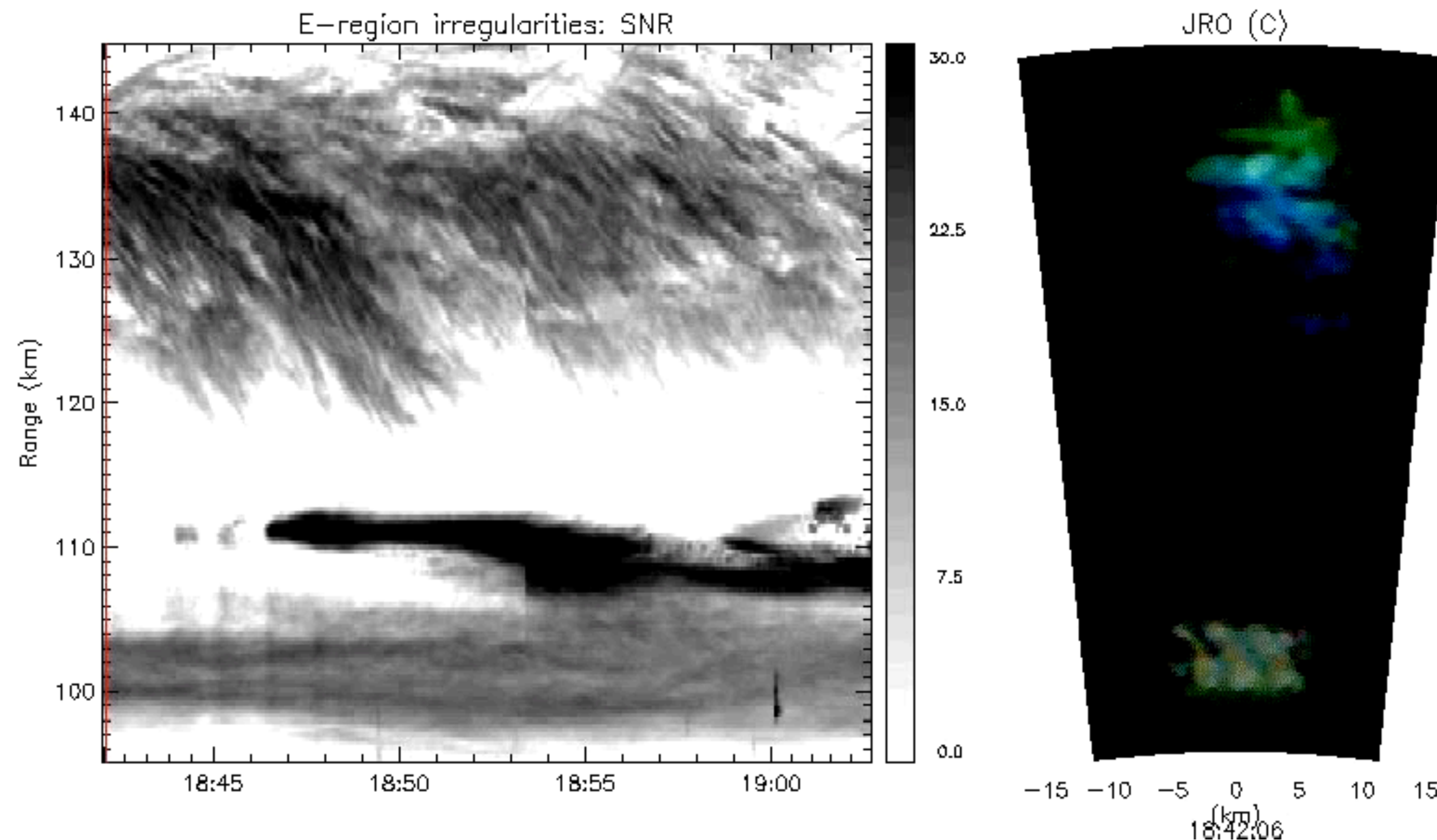
- Las señales se representan mediante el concepto de función $x(t)$, donde x representa la variable dependiente y t representa la variable independiente.



Ejemplo:
Señales de magnetómetro

Conceptos de Señal y Sistema

- Las señales también se pueden representar en dos dimensiones o más. La interpretación de las dimensiones va a depender del tipo de señal.

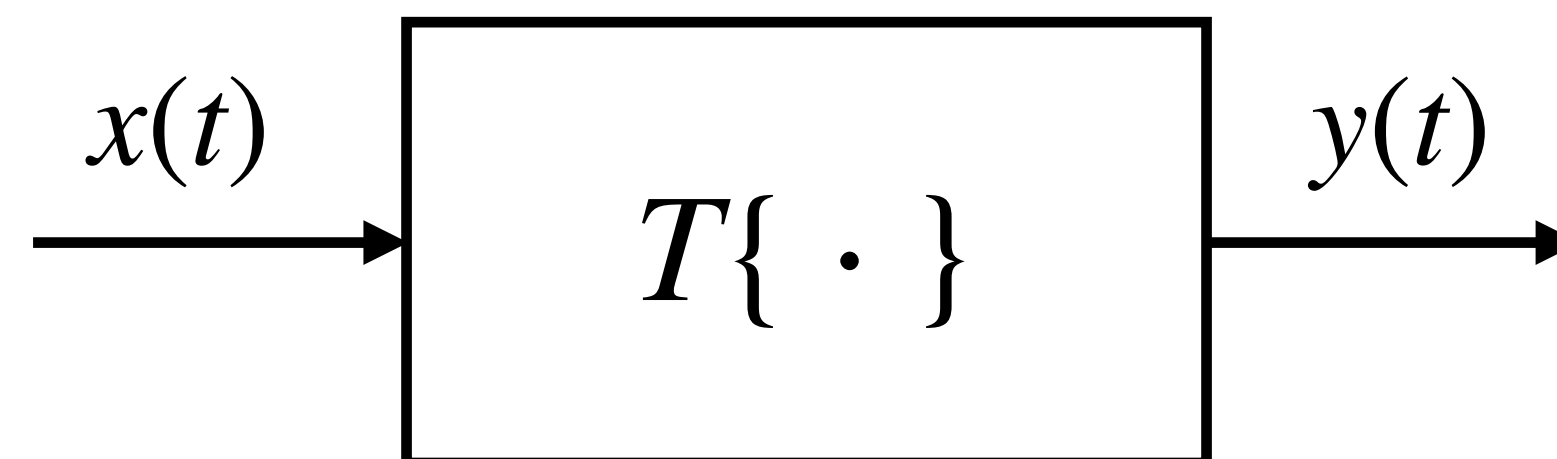


Ejemplo: Imágenes de radar

Introducción

Conceptos de Señal y Sistema

- Sistema: Es una entidad física que opera sobre un conjunto primario de señales (las entradas) para producir un conjunto de señales resultantes (las salidas).
- Las operaciones sobre las señales de entrada, es decir el procesamiento, pueden tomar muchas formas, modificación, combinación, descomposición, filtrado, extracción de parámetros, etc.
- Un sistema se representa matemáticamente mediante una transformación entre dos conjuntos de señales, por ejemplo, $y(t) = T\{x(t)\}$.



Introducción

Ventajas y desventajas de DSP

- Ventajas
 - Robusto, la precisión no se ve afectada por factores externos.
 - Almacenamiento de los datos permite reprocesamiento de las señales.
 - Flexibilidad, fácil implementación y modificación de funciones de procesamiento complejas.
 - Estructurado, permite la interconexión de bloques de DSP.
- Desventajas
 - Ancho de banda de las señales de entrada depende de la tecnología existente.
 - Pueden haber efectos de cuantización (truncamiento).

¡Muchas gracias!