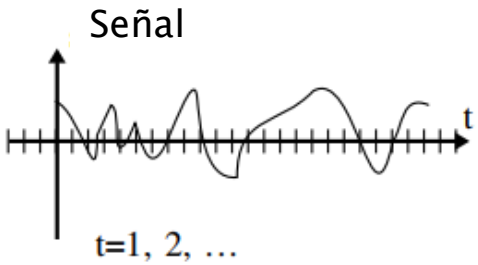
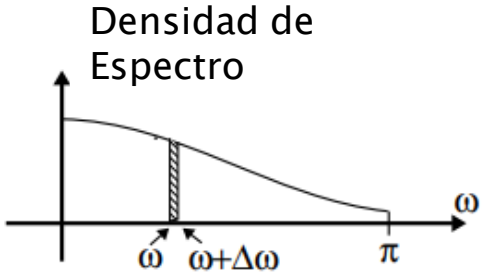
Aplicaciones

Por: Dra. Victoria Serrano

Estimación del Espectro

- Señales simples
  - Senoidales-tonos puros (única frecuencia)
- Características
  - Amplitud
  - Frecuencia
  - Periodo
  - Fase
  - Longitud de onda
  - Dominio del tiempo
  - Dominio de la frecuencia-espectro





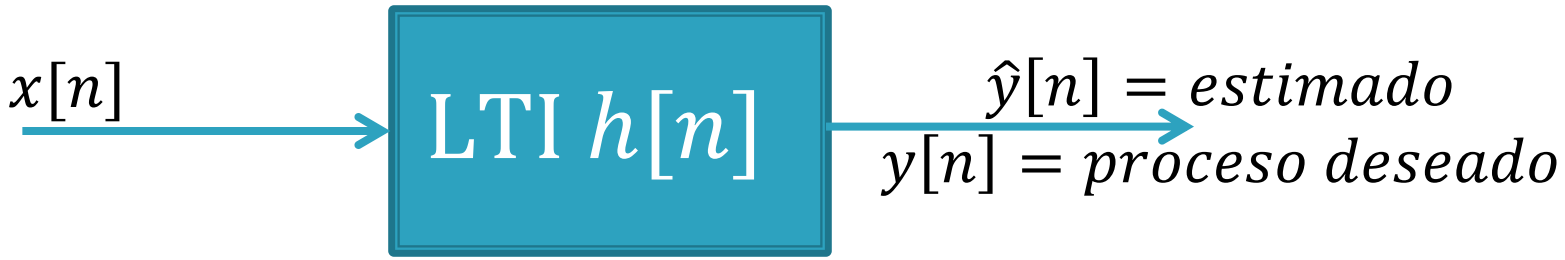
Aplicaciones

- Análisis Espectral Temporal
  - Monitoreo de vibración y detección de fallas
  - Dispositivos de procesamiento de audio
  - Diagnóstico médico
  - Estudio de sismología y movimiento de tierra
  - Diseño de sistemas de control
  - Radar, sonar
- Análisis Espectral Espacial
  - Ubicación de una fuente utilizando vector de sensores.

Filtro de Wiener

- Publicado por Norbert Wiener en la década de los 40.
- Utilizado en procesamiento de señales.
- Es un filtro utilizado para producir un estimado de una señal deseada por filtrado Lineal e Invariante en el Tiempo (LTI) de un proceso ruidoso observado.
- Se asume que la señal estacionaria, el espectro del ruido y el ruido aditivo son conocido .
- Minimiza el error cuadrático medio entre el proceso aleatorio (estocástico) y el proceso deseado.

Filtro LTI en tiempo discreto para estimación de error cuadrático medio



Características

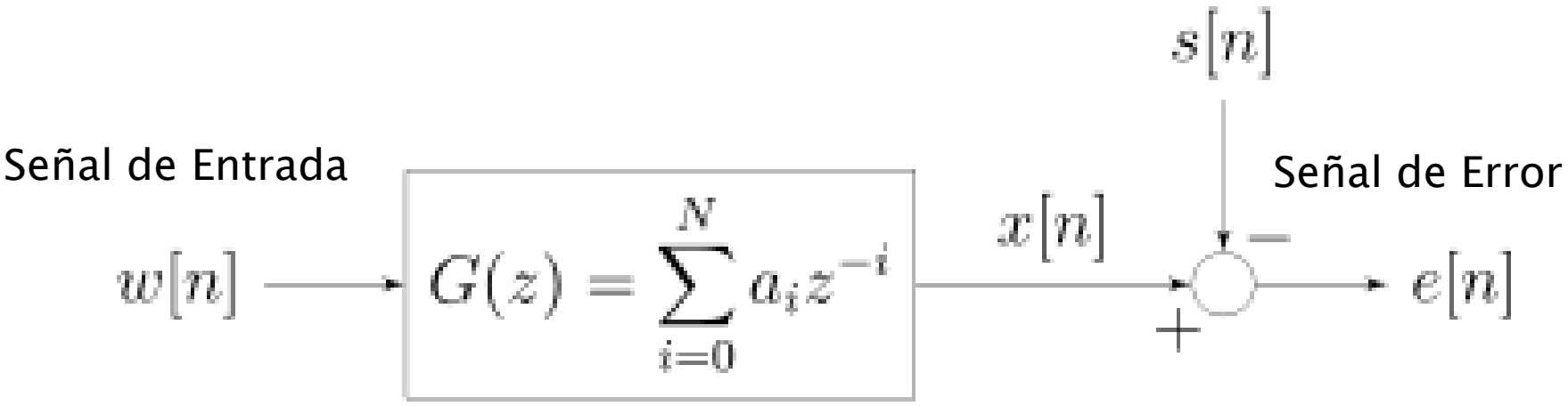
- Se asume que la señal y el ruido aditivo son procesos estocásticos lineales estacionarios con características de espectro conocidas o autocorrelación o correlación cruzada conocidas.
- Requisito: el filtro debe ser realizable físicamente (causal). Este requerimiento no es estricto al obtener una solución no-causal.
- Criterio de ejecución: error cuadrático medio

Soluciones: tres posibles casos

- Filtro no-causal: requiere una cantidad infinita de datos pasados y futuros.
  - Simple pero no para aplicaciones de tiempo real.
- Filtro causal: utilizando una cantidad infinita de datos pasados.
- Respuesta al impulso finita (FIR): una cantidad finita del pasado es utilizada.

Filtro Wiener FIR para series discretas

Señal de Referencia



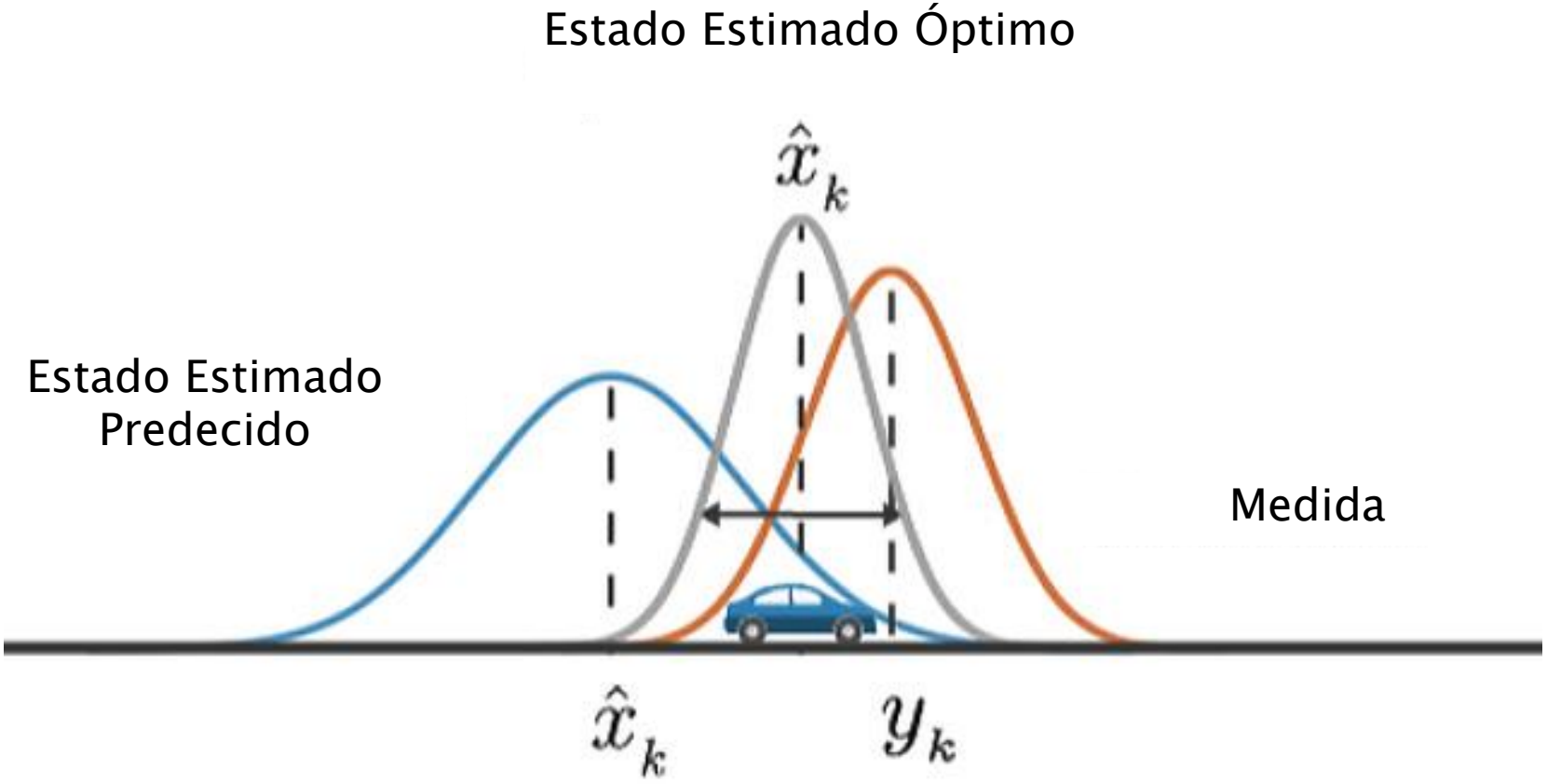
Filtro de Kalman

- Desarrollado por Rudolf E. Kalman en 1960.
- Es un algoritmo de estimación óptimo.
- Estima estados de un sistema de medidas indirectas e inciertas.
- Aplicaciones en sistemas de navegación, de visión por computadoras y procesamiento de señales.
- Primer utilización: Proyecto Apollo

Ejemplos

- Estimar el estado de un sistema (temperatura interna de una cámara de combustión) a partir de una medida indirecta (temperatura externa de la cámara de combustión).
- Estimar óptimamente el estado de un sistema (posición de un carro) al fusionar medidas de múltiples fuentes (unidad de medida de inercia “IMU”–acelerómetro y giroscopio–, odómetro, receptor de GPS) en la presencia de medidas con ruido.

Ejemplos-estimación de la posición de un auto



https://www.mathworks.com/videos/understanding-kalman-filters-part-1-why-use-kalman-filters--1485813028675.html