

Procesado de Señal – Hoja de problemas 4

1. Se recibe una señal s en ruido blanco Gaussiano de media cero y varianza σ_n^2 . Se conoce que s está distribuido uniformemente en $[-s_M \ s_M]$. Queremos estimar s en función de una única observación.

$$x_1 = s + n_1$$

- a) Calcule el estimador MAP, el ML (máxima verosimilitud) y el lineal de menor error cuadrático medio.
- b) Dibuje los tres estimadores (es decir dibuje $\hat{s}$ en función de x_1). Razone la forma de cada uno y si tienen en cuenta o no la información a priori de que se dispone.
- c) Repita el apartado a) cuando se disponen de N observaciones.

2. Disponemos de N observaciones de una recta de pendiente un valor s que presenta una distribución Gaussiana con media cero y varianza σ_s^2 :

$$x_j = js + n_j$$

es decir queremos estimar la pendiente de dicha recta en función de muestras en ruido blanco Gaussiano de media cero y varianza σ_n^2 .

- a) Calcular el estimador lineal que minimiza el error cuadrático medio de s en función de dos muestras de x .
 - b) Repita el apartado a) con tres muestras. Intente encontrar una relación de proporción entre los diferentes coeficientes obtenidos.
- Vamos a intentar extender los resultados de a) y b) a un problema más general: supongamos ahora que disponemos de observaciones de la forma:

$$x_j = f_j s + n_j$$

donde los f_j son conocidos ($j=1..N$). Se dispone pues de una señal conocida de amplitud desconocida.

- c) Calcule el mejor estimador lineal (en sentido de minimizar el error cuadrático medio) de longitud N de la amplitud desconocida s .
- d) Interprete el estimador resultante y relaciónelo con lo tratado en el capítulo sobre detección.