Exámen Final - Tercera Fecha
Procesamiento de Señales I

Problema 1

En este problema se estudiará la implementación de un filtro de Wiener con horizonte finito para realizar una interpolación. Suponga que observamos las muestras del proceso $x(n)$

$$x(n-M), \cdots x(n-1), x(n+1), \cdots x(n+M).$$

A partir de estas muestras, deseamos estimar el valor del proceso en el instante n, es decir $x(n)$. Se sabe que $x(n)$ es un proceso gaussiano de media nula y autocorrelación $r_x(k)$.

(a) Deduzca las ecuaciones de diseño para el estimador de menor error cuadrático medio. Explicite el principio de ortogonalidad en este caso

(b) Qué sucede si $r_x(k) = \delta(k)$?

Problema 2

Se desea diseñar un filtro de Kalman para estimar un proceso AR sumergido en ruido. Considere el proceso

$$x(n) = ax(n-1) + v(n)$$

donde $v(n)$ es ruido blanco gaussiano de media nula y varianza σ_v^2. La observación es

$$y(n) = x(n) + w(n)$$

donde $w(n)$ es ruido blanco gaussiano de media nula y varianza σ_w^2, $v(n)$ y $w(n)$ están descorrelacionados.

(a) Obtenga una descripción en variables de estado apropiada para el problema y diseñe el filtro de Kalman que permita estimar $x(n)$ a partir de las observaciones de $y(n)$

(b) Cómo se modifica la convergencia del filtro si la observación es $y(n) = 0{,}5x(n) + w(n)$?

(c) Qué sucede con la converencia del filtro si $\sigma_v^2 = 0$?