El libro de los problemas

February 21, 2016

Problem 1. Las series de tiempo son. Luego encuentre una predicción de $f(x+h)$ como combinación lineal de los valores anteriores de $f(t)$

$$f(t+h) = \int_{x_0}^{t} \psi(x) f(x)\, dx$$

mediante la siguiente aproximación $f(t+h) \simeq f(t) + f'(t) \cdot h$ por lo que finalmente se tiene que

$$f(t) + f'(t) \cdot h = \int_{x_0}^{t} \psi(x) f(x)\, dx$$

que tiene buen comportamiento cuando $h \to 0$. Derivando en ambos lados obtenemos que

$$f'(t) + f''(t) \cdot h = \psi(t) f(t)$$

La cual es una ecuación diferencial lineal de segundo orden de coeficientes variables

$$f''(t) \cdot h + f'(t) - \psi(t) f(t) = 0$$

La cual se puede resumir en la ecuación diferencial de Sturm-Liouville, esto nos permite encontrar la solución como combinación lineal de una base ortogonal

Problem 2. Encuentre el valor de h que optimice $\operatorname{cov}(f(t), f(t+h))$

$$\begin{aligned}
\operatorname{cov}(f(t), f(t+h)) &= \operatorname{cov}(f(t), f(t+h)) \\
&= \operatorname{cov}(f(t), f(t) + f'(t) \cdot h) \\
&= \operatorname{cov}(f(t), f(t)) + h \cdot \operatorname{cov}(f(t), f'(t))
\end{aligned}$$

Problem 3. Encuentre la función $\psi(x)$ que produzca que

$$\frac{\sum_{i=1}^{n} \left(y_i - \int \psi(t)\, x_i^t dt\right)^2}{n}$$

sea mínimo

Problem 4. ¿Existe alguna relación entre en análisis de componentes principales y el metodo de ortogonalización de Grand-Smith?

Problem 5. Sea dos conjuntos de entidades, una de m elementos y otra de n elementos. El primer conjunto de entidades selecciona n_i elementos de la segunda entidadad asignandole un número since zero to one. Si el numero asignado es menor a α entonces se devuelve el elemento a la bolsa. Los elementos a los que se le asignó un número entre α y 1 quedan marcados y no volverán a ser marcados y pueden ahora ser seleccionados por otros elementos de M.

Problem 6. Defina lo que es un espacio de Hilbert y encuentre 10 ejemplos

Problem 7. Defina lo que es un espacio de Banach y encuentre 10 ejemplos

Problem 8. Sea un campo escalar que representa el campo gravitacional generado por un triangulo, dado el campo escalar encuentre los vertices del triángulo que más se asemeje al mismo. Defina el algoritmo de decenso de gradiente necesario.

Problem 9. Un ejemplo de Filtro de Kalman (mejorar esta pregunta)

Demostrar todas las propiedades de la covarianza

Problem 10. Demuestre que $\min \operatorname{cov}\left(f\left(t\right), g\left(ax+b\right)\right)$ si se cumple que $\operatorname{cov}\left(f\left(t\right), \frac{\partial}{\partial a} g\left(ax+b\right)\right) = 0$ y $\operatorname{cov}\left(f\left(t\right), \frac{\partial}{\partial b} g\left(ax+b\right)\right) = 0$