

PRÁCTICA 2: SERIES TEMPORALES DIPLOMADO EN ESTADÍSTICA

Problema 1 (Análisis de tendencias deterministas)

- Abrir el fichero “general.txt” que contiene el índice general de precios en España, desde Enero de 1993 hasta Dic. de 2001, serie 5) de los apuntes. Designar el vector de datos $y = (y_1, \dots, y_n)'$. Hacer un gráfico de la serie.
- Ajustar una recta (una tendencia lineal) al índice general por mínimos cuadrados, $y_t = \beta_0 + \beta_1 t + a_t$, $t = 1, \dots, n$:
 - Construir una matriz X con una primera columna de unos y la segunda columna formada por los instantes $1, 2, \dots, n$, siendo n el número de observaciones en y .
 - Obtener la solución $\hat{\beta} = (\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1)' = (X'X)^{-1}X'y$, donde $\hat{\beta}_0$ es la ordenada en el origen cero y $\hat{\beta}_1$ la pendiente estimada.
- Incluir la recta obtenida en b) en el gráfico construido en a).
- Calcular el vector de residuos $e = y - X\hat{\beta}$ y hacer un gráfico de los residuos frente al tiempo. ¿Qué observamos?

Problema 2 (Alisado simple) Ahora utilizamos el método del alisado simple para explicar la serie del índice general y comprobamos si mejora el ajuste.

- Escribir un programa que utilice el método del alisado simple dada una inicialización $\hat{y}_0(1)$ y un factor de descuento θ .
- Aplicar el método del alisado simple con $\theta = 0.1; \dots; 0.9$, utilizando $\hat{y}_0(1) = 101$, y obtener los residuos para cada ajuste. Elegir el valor de θ que minimice el error cuadrático medio de predicción.
- Hacer un gráfico del índice general incluyendo las predicciones obtenidas en b).

Problema 3 (Descomposición en tendencia y estacionalidad)

- Aplicar una media móvil con período $\ell = 12$ para estimar la tendencia de la serie del índice general.
- Eliminar la tendencia estimada en a) de la serie para obtener la serie sin tendencia. Calcular la suma de los residuos cuadrados.
- Estimar factores estacionales s_1, \dots, s_{12} como las medias de los valores correspondientes a cada mes calendario de la serie sin tendencia.
- Hacer un gráfico del índice general junto con la suma de la tendencia y de la estacionalidad estimada para cada mes. Además, hacer un gráfico de los residuos y comentarlo. Calcular la suma de los residuos cuadrados y compararla con la suma obtenida en b).

Problema 4 (Modelos de regresión lineal)

- Ampliando el análisis del ejercicio 1, ajustar el modelo $y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \sin(2\pi t/78) + \beta_3 \cos(2\pi t/78) + a_t$, $t = 1, \dots, n$, al índice general por mínimos cuadrados.
Nota: Hay que ampliar la matriz X con dos columnas más.
- Hacer un gráfico del índice general junto con el ajuste $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 t + \hat{\beta}_2 \sin(2\pi t/78) + \hat{\beta}_3 \cos(2\pi t/78)$ en el gráfico construido en a). Comparar el ajuste con el obtenido en el Problema 1 e interpretar la diferencia.