



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: TÉCNICAS DE REGRESIÓN NO LINEAL Y/O LOCAL

Descripción general (resumen y metodología):

El análisis de la regresión para entender cómo una variable depende de otra variable es un problema esencial en Estadística. En términos simples, la regresión es una curva que se traza en un gráfico de dispersión (nube de puntos) que muestra la relación entre dos variables estadísticas. El caso más básico sería la regresión lineal, que buscaría la línea que mejor se ajusta a los puntos de datos para mostrar la tendencia general entre las dos variables. No obstante, en la mayor parte de los casos, esa dependencia lineal no sería la que mejor describiría la verdadera relación entre dichas variables, por lo que haría falta poder considerar también otros tipos de dependencia no lineales entre las mismas; ya sea de tipo polinómico, spline (o polinómico a trozos), exponencial, logarítmica, trigonométrica, etc. En algunos de estos casos, puede ser posible convertir el problema de regresión no lineal inicial en uno linealizado, a través de cierta transformación específica de las variables involucradas; pero en otros muchos casos esto no será posible. De todas formas, la linealización debe usarse con cuidado ya que la influencia de los datos en el modelo cambia, así como la estructura del error del modelo y la interpretación e inferencia de los resultados. Hay que distinguir también entre la "linealización" usada en los párrafos anteriores y la "linealización local" que se adopta para algoritmos clásicos como el de Gauss-Newton (para la resolución de problemas no lineales de mínimos cuadrados). De igual forma, la metodología de modelos lineales generalizados no usa linealización para la estimación de parámetros y sería otra de las alternativas a considerar.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

El objetivo del trabajo consistiría en, tras una exhaustiva revisión bibliográfica al respecto, estudiar y analizar teóricamente algunas de estas posibilidades, para problemas y casos concretos, así como la posterior implementación o uso de paquetes o lenguajes informáticos adecuados para resolverlos.

Se comenzaría con una **Introducción a la regresión no lineal**, seguida de un estudio más pormenorizado, considerando por ejemplo:

- sus diferencias con la regresión lineal
- tipos de modelos no lineales: exponenciales, logarítmicos, polinomiales, sigmoides, etc.
- estimación de parámetros a través de mínimos cuadrados no lineales, etc.
- modelos de ajuste polinomiales y posibles transformaciones para su linealización,
- regresión local y concepto de suavizado local: métodos LOESS y LOWESS.
- selección de modelos, posibles interpretaciones,
- validación y criterios de ajuste: AIC, BIC, etc.

Bibliografía básica:

- D. M. Bates and D. G. Watts, Nonlinear Regression Analysis and its Applications. John Wiley & Sons. 1988.

- R.M. Bethea, B.S. Duran and T.L. Boullion. Statistical Methods for Engineers and Scientists. New York: Marcel Dekker, Inc 1985 ISBN 0-8247-7227-X H.
- W.S. Cleveland, Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. Journal of the American Statistical Association, 74 (368), pp. 829-836.
- J. Fan and I. Gijbels, Local Polynomial Modelling and its Applications. Chapman and Hall, 1996.
- Riazoshams, H. Midi, G. Ghilagaber, Robust Nonlinear Regression: with Applications using R, Wiley, 2018.
- C. Ritz and J.C. Streibig, Nonlinear Regression with R, Springer, 2008.
- G.A.F Seber and C.J. Wild. Nonlinear Regression. New York: John Wiley and Sons, 1989.
- A.B. Tsybakov, Introduction to Nonparametric Estimation, Springer, 2009.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Los pasos que se pretende realizar serían los siguientes:

- Revisión bibliográfica específica, aparte de la básica ya indicada más arriba sobre las distintas técnicas de regresión no lineal y/o local disponibles.
- Conocer y entender muy bien los resultados teóricos relacionados.
- Conseguir la resolución efectiva de varios problemas prácticos interesantes mediante la aplicación de dichas técnicas en algunas aplicaciones concretas.
- Implementación en un ordenador con ayuda de un lenguaje de programación adecuado (R y/o Python, fundamentalmente).

Plazas: 2

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: PEDRO GONZÁLEZ RODELAS

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: prodelas@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos:

Correo electrónico: