



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Interpolación univariada con preservación de la forma

Descripción general (resumen y metodología):

La interpolación univariada clásica, polinómica o spline, tiene como objetivo principal producir una curva suave a partir de los datos interpolados. Sin embargo, en muchas aplicaciones reales (física, economía, diseño geométrico) los datos presentan propiedades intrínsecas como son la positividad, la monotonía o la convexidad que deben ser respetadas y que los métodos tradicionales no garantizan al generar oscilaciones indeseadas.

El tema propuesto permite introducirse en el ámbito de la interpolación que preserva la forma (shape-preserving interpolation) en una variable. Se estudiará cómo controlar matemáticamente el comportamiento de las derivadas del interpolante en los nodos para respetar la geometría de los datos. El núcleo del proyecto consistirá en el estudio de los enfoques fundamentales: los splines cúbicos polinómicos y las funciones racionales a trozos.

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

Objetivos planteados:

Analizar por qué los métodos globales de tipo polinómico o spline fallan al preservar la monotonía o la positividad (efecto de sobremodulación)

Comprender y demostrar las condiciones necesarias y suficientes sobre las derivadas de funciones a trozos (cúbicas y racionales) para garantizar que no cambien de signo o de curvatura en un intervalo

Traducir los resultados a programas con los que ilustrar la preservación de la forma

Bibliografía básica:

De Boor, C. (2001). A Practical Guide to Splines (Revised Edition). Springer

Dierckx, P. (1995). Curve and Surface Fitting with Splines. Oxford University Press

Schumaker, L. L. (2007). Spline Functions: Basic Theory (3rd Edition). Cambridge University Press

Fritsch, F. N., & Carlson, R. E. (1980). Monotone Piecewise Cubic Interpolation. SIAM Journal on Numerical Analysis, 17(2), 238-246

Fritsch, F. N., & Butland, J. (1984). A method for constructing local monotone piecewise cubic interpolants. SIAM Journal on Scientific and Statistical Computing, 5(2), 300-304

Schmidt, J. W., & Heß, W. (1988). Positivity of cubic polynomials on intervals and applications to shape preserving spline interpolation. BIT Numerical Mathematics, 28(2), 340-352

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: DOMINGO BARRERA ROSILLO

Ámbito de conocimiento/Departamento: MATEMÁTICA APLICADA

Correo electrónico: dbarrera@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: