

Proyecto 1: Métodos numéricos del Z-spline cúbico

November 3, 2025

Abstract

1 Los Z-splines

2 El Z-spline cúbico

La función base Z-spline cúbica para datos a intervalos arbitrarios a_1, a_2, a_3 and a_4 está dada por

$$\tilde{Z}_1(x) = \begin{cases} 0 & x < -a_1 - a_2 \\ \left(\frac{a_2+a_1}{a_1}\right) + \left(\frac{3a_2+a_1}{a_2a_1}\right)x \\ \quad + \frac{3a_2+2a_1}{a_2a_1(a_2+a_1)}x^2 + \frac{1}{a_2a_1(a_2+a_1)}x^3 & -a_1 - a_2 \leq x \leq -a_2, \\ 1 - \left(\frac{1}{a_3} - \frac{1}{a_2}\right)x \\ \quad - \frac{a_3+2(a_2+a_1)}{a_3a_2(a_2+a_1)}x^2 - \frac{a_3+a_2+a_1}{a_3a_2^2(a_2+a_1)}x^3 & -a_2 \leq x \leq 0, \\ 1 + \left(\frac{1}{a_2} - \frac{1}{a_3}\right)x \\ \quad - \frac{a_2+2(a_3+a_4)}{a_2a_3(a_3+a_4)}x^2 + \frac{a_2+a_3+a_4}{a_2a_3^2(a_3+a_4)}x^3 & 0 \leq x \leq a_3, \\ \left(\frac{a_3+a_4}{a_4}\right) - \left(\frac{3a_3+a_4}{a_3a_4}\right)x \\ \quad + \frac{3a_3+2a_4}{a_3a_4(a_3+a_4)}x^2 - \frac{1}{a_3a_4(a_3+a_4)}x^3 & a_3 \leq x \leq a_3 + a_4, \\ 0 & x > a_3 + a_4. \end{cases}$$

2.1 Z-spline cúbico en los extremos de un intervalo

3 Fórmula de integración numérica

4 Fórmula de derivación numérica

5 Convergencia

5.1 Integración

5.2 Derivación

5.3 Interpolación equidistante en 2D

5.4 Interpolación en 1D con puntos arbitrarios