

Métodos numéricos y Optimización - segundo semestre de 2024

Trabajo Práctico 1 - Fecha de entrega: 09 septiembre 8h00 AM

Escribir un informe técnico de maximo 20 hojas reportando los resultados de los siguientes experimentos numéricos. El informe debe contar con una introducción, descripción de los métodos numéricos, detalle de los experimentos, análisis de los resultados, conclusiones y Bibliografía. Los códigos utilizados deben ser entregados aparte y referenciados en el informe.

1 Efecto del número y posición de los puntos de interpolación

Estudie la performance de distintos esquemas de interpolación en las funciones

$$f_1(x) = -0.4 \tanh(50x) + 0.6,$$

con $x \in [-1, 1]$ y

$$f_2(\mathbf{x}) = 0.75 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 2)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 2)^2}{4}\right) + 0.75 \exp\left(-\frac{(9x_1 + 1)^2}{49} - \frac{(9x_2 + 1)^2}{10}\right) \\ + 0.5 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 7)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 3)^2}{4}\right) - 0.2 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 7)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 3)^2}{4}\right).$$

con $x_1, x_2 \in [-1, 1]$.

Hágalo primero tomando puntos de colocación equiespaciados. Luego proponga (al menos) una regla para elegir puntos no equiespaciados. Compare los resultados.

2 Trilateración de posiciones

El proceso de trilateración es una forma de determinar la posición de un objeto conocida solamente su posición relativo a un conjunto de sensores y es una de las bases de como funcionan los sistemas de GPS. Aquí armaremos un sistema de trilateración en tres dimensiones asumiendo conocimiento perfecto de las mediciones. Asumiendo que conoce solamente la posición de los sensores y las mediciones realizadas, la posición de la partícula puede recuperarse resolviendo ecuaciones del tipo

$$\begin{aligned}\sqrt{(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2} &= d_1, \\ \sqrt{(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2} &= d_2, \\ \sqrt{(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2} &= d_3,\end{aligned}$$

donde (x, y, z) es la posición de la partícula en el momento dado, (x_i, y_i, z_i) con $i = 1, 2, 3$ son las posiciones (conocidas) de los sensores y d_i son las mediciones realizadas.

Utilizando los datos provistos. Recupere la trayectoria de la partícula resolviendo las ecuaciones de arriba mediante el método de Newton. Interpole las posiciones obtenidas para generar un trayectoria y compárelas con la trayectoria real (ground truth).