

## Métodos numéricos y Optimización - segundo cuatrimestre de 2023

### Trabajo Práctico 1 - Fecha de entrega: jueves 7 Septiembre 9h00 AM

Escribir un informe técnico de máximo 10 carillas reportando los resultados de los siguientes experimentos numéricos. El informe debe contar con una introducción, descripción de los métodos numéricos, análisis de los resultados y conclusiones. Los códigos utilizados deben ser entregados aparte y referenciados en el informe.

## 1 Construcción de trayectoria

Se ha registrado la posición de un tractor de riego que circula en un campo mediante GPS en distintos instantes de tiempo (ver archivo mediciones.csv). La posición del tractor se registra en dos dimensiones en coordenadas  $x_1(t_i), x_2(t_i)$ . Además el campo posee distintas zonas delimitadas para separar cultivos cuyos límites son

$$\begin{aligned}x_1 &= 10 \\ 0.35 \cdot x_1 + x_2 &= 3.6\end{aligned}$$

Utilizando los datos provistos (mediciones.csv) recupere la trayectoria del tractor interpolando las posiciones provistas y compárelas con la real (ground truth provisto en groundtruth.csv). Con la trayectoria calculada determinar con métodos numéricos en qué coordenadas el tractor atraviesa cada uno de los límites definidos.

## 2 Efecto del número y posición de los puntos de interpolación

Estudiar el desempeño de distintos esquemas de interpolación en las funciones

$$f_a(x) = 0.05^{\|x\|} \cdot \sin(5x) + \tanh(2x) + 2$$

con  $x \in [-3, 3]$  y

$$\begin{aligned}f_b(\mathbf{x}) = & 0.7 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 2)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 2)^2}{4}\right) + 0.45 \exp\left(-\frac{(9x_1 + 1)^2}{9} - \frac{(9x_2 + 1)^2}{5}\right) \\ & + 0.55 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 6)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 3)^2}{4}\right) - 0.01 \exp\left(-\frac{(9x_1 - 7)^2}{4} - \frac{(9x_2 - 3)^2}{4}\right).\end{aligned}$$

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.