

Pre-Pràctica 9: Equació de Poisson. 22-23

Objectius: [Resolució de EDP](#), [equacions el·líptiques](#), [equació de Poisson](#), [equació de la calor](#)

— Nom del programa **P9-22-23.f90**.

- 1) Escriu un programa per resoldre l'equació de Poisson 2D en una geometria rectangular amb condicions de contorn de Dirichlet,

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \rho(x, y) = 0.$$

Considera per exemple el problema de calcular la distribució estacionària de temperatures en un rectangle de $L_x = 32.5 \text{ cm} \times L_y = 16.5 \text{ cm}$ amb les condicions de contorn, $T(0, y) = 4^\circ\text{C}$, $T(x, L_y) = 23.1^\circ\text{C}$, $T(L_x, y) = 25^\circ\text{C}$ i $T(x, 0) = 3.36^\circ\text{C}$. Utilitza $h = 0.5 \text{ cm}$.

Com a font de calor considera dos fogons $\rho(x, y) = \rho_1(x, y) + \rho_2(x, y)$:

- El primer escalfa en una circumferència, centrada al punt $(7, 8) \text{ cm}$, modelat com,

$$\rho_1(x, y) = \rho_{1,0} e^{-(r-4)^2/0.4^2} \quad \text{amb } r = \sqrt{(x-7)^2 + (y-8)^2}$$

i $\rho_{1,0} = 1.33^\circ\text{C}/\text{cm}^2$.

- El segon fogó escalfa en un rectangle de $4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ centrat a $(x, y) = (22, 14) \text{ cm}$, dins del rectangle $\rho_2(x, y) = 1.3^\circ\text{C}/\text{cm}^2$, mentre que fora és $\rho_2(x, y) = 0^\circ\text{C}/\text{cm}^2$
- 2) Programa els mètodes de Gauss-Seidel i de sobrerelaxació, amb una variable **icontrol** per a seleccionar el mètode emprat.
 - 3) Estudia la convergència de la temperatura en el punt $(x, y) = (18., 12.5)$ amb els 2 mètodes, fes una figura **P9-22-23-fig1.png** per a cada mètode, mostrant la dependència amb els valors inicials utilitzats, per exemple, $T_{\text{interior}} = 6, 19, 320^\circ\text{C}$. Pel cas de sobrerelaxació considera $\omega = 1.73$.
 - 4) Genera una figura 3D amb el mapa de temperatures calculat, **P9-22-23-fig3.png**.

Entregable: **P9-22-23.f90**, **P9-22-23-fig1.png**, **P9-22-23-fig2.png**, **P9-22-23-fig3.png**