

# Pràctica 10: Equacions de Laplace i Poisson, Grup B2

10: Nom del programa **PoissonP10.f**.

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

$$\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \rho(x, y) = 0. \quad (1.122)$$

Considera, per exemple, el problema de calcular la distribució estacionària de temperatures en un rectangle de  $L_x = 35 \text{ cm} \times L_y = 25 \text{ cm}$  amb la condició de contorn,  $T(0, y) = T(x, L_y) = 20$ ,  $T(L_x, y) = 20$  i  $T(x, 0) = 20 \text{ °C}$ . Utilitza  $h = 0.5 \text{ cm}$  (si tens temps fes la figura final amb  $h = 0.1 \text{ cm}$ ).

Com a font de calor considera dos fogons que escalfen en circumferències de radis 3 i 5 cm, centrats als punts (7, 20)cm i (25, 5) cm, modelats com,

$$\begin{aligned} \rho(x, y) &= \rho_0 e^{-(r_1-5)^2/0.5^2} + \rho_0 e^{-(r_2-3)^2/0.5^2} \\ r_1 &= \sqrt{(x-7)^2 + (y-20)^2} \\ r_2 &= \sqrt{(x-25)^2 + (y-5)^2} \end{aligned} \quad (1.123)$$

i  $\rho_0 = 10 \text{ °C/cm}^2$ .

- 2) Programa els mètodes de Gauss-Seidel, Jacobi i de sobrerelaxació, amb una variable **iopt** per seleccionar el mètode emprat.
- 3) Estudia la convergència de la temperatura del punt  $(x, y) = (8, 10)\text{cm}$  amb els 3 mètodes, fes una figura **fig10i.png** per a cada mètode, mostrant la dependència amb els valors inicials utilitzats, per exemple,  $T_{\text{interior}} = 10, 20, 10000 \text{ °C}$ . Pel cas de sobrerelaxació considera  $\omega = 1.5$ .
- 4) Genera un mapa de colors 2D amb la distribució de temperatures calculada, **fig103D.png**.
- 5) Genera dues figures **fig104.png, fig105.png**, amb talls transversals de la temperatura,  $T(x = 7, y)$  i  $T(x, y = 20)$ .

Entregable: **PoissonP10.f**, **fig101.png**, **fig102.png**, **fig103.png**, **fig103D.png**, **fig104.png**, **fig105.png**