

# Pre-Pràctica 9: Equació de Poisson

Objectius: Resolució de EDP, equacions el·líptiques, equació de Poisson, equació de la calor

— Nom del programa **P9-2016.f**.

- 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  $L_x = 40 \text{ cm} \times L_y = 27.5 \text{ cm}$  amb les condicions de contorn,  $T(0, y) = 25^\circ\text{C}$ ,  $T(x, L_y) = 13.6^\circ\text{C}$ ,  $T(L_x, y) = 35^\circ\text{C}$  i  $T(x, 0) = 10^\circ\text{C}$ . 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  $(7, 18)\text{cm}$ , modelat com,

$$\rho_1(x, y) = \rho_{1,0} e^{-(r-3)^2/0.5^2} \quad \text{amb } r = \sqrt{(x-7)^2 + (y-18)^2}$$

i  $\rho_{1,0} = 10^\circ\text{C}/\text{cm}^2$ .

- El segon fogó escalfa en un rectangle de  $8\text{cm} \times 12\text{cm}$  centrat a  $(x, y) = (30, 7)\text{cm}$ , dins del rectangle  $\rho_2(x, y) = 3^\circ\text{C}/\text{cm}^2$ , mentre que fora és  $\rho_2(x, y) = 0^\circ\text{C}/\text{cm}^2$
- 2) Programa els mètodes de Gauss-Seidel, Jacobi i de sobrerelaxació, amb una variable **icontrol** per a seleccionar el mètode emprat.
- 3) Estudia la convergència de la temperatura en el punt  $(x, y) = (14.5, 10.5)$  amb els 3 mètodes, fes una figura **P9-2016-fig1.png** per a cada mètode, mostrant la dependència amb els valors inicials utilitzats, per exemple,  $T_{\text{interior}} = 0, 120, 440^\circ\text{C}$ . Pel cas de sobrerelaxació considera  $\omega = 1.6$ .
- 4) Genera una figura 3D amb el mapa de temperatures calculat, **P9-2016-fig4.png**.

Entregable: P9-2016.f, P9-2016-fig1.png, P9-2016-fig2.png, P9-2016-fig3.png, P9-2016-fig4.png