

Pre-Pràctica 9: Equació de Poisson

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

— Nom del programa **P9-1819P.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 $L_x = 30.5 \text{ cm} \times L_y = 18.5 \text{ cm}$ amb les condicions de contorn, $T(0, y) = 10^\circ\text{C}$, $T(x, L_y) = 13.6^\circ\text{C}$, $T(L_x, y) = 30^\circ\text{C}$ i $T(x, 0) = 7^\circ\text{C}$. 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 $(20, 11)\text{cm}$, modelat com,

$$\rho_1(x, y) = \rho_{1,0} e^{-(r-7)^2/0.5^2} \quad \text{amb } r = \sqrt{(x-22)^2 + (y-10)^2}$$

i $\rho_{1,0} = 2.17^\circ\text{C}/\text{cm}^2$.

- El segon fogó escalfa en un rectangle de $3\text{cm} \times 4\text{cm}$ centrat a $(x, y) = (9, 8)\text{cm}$, dins del rectangle $\rho_2(x, y) = 1.83^\circ\text{C}/\text{cm}^2$, 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 $(x, y) = (16., 12.)$ amb els 3 mètodes, fes una figura **P9-1819P-fig1.png** per a cada mètode, mostrant la dependència amb els valors inicials utilitzats, per exemple, $T_{\text{interior}} = 4, 10, 700^\circ\text{C}$. Pel cas de sobrerelaxació considera $\omega = 1.54$.
- 4) Genera una figura 3D amb el mapa de temperatures calculat, **P9-1819P-fig4.png**.

Entregable: **P9-1819P.f**, **P9-1819P-fig1.png**, **P9-1819P-fig2.png**, **P9-1819P-fig3.png**, **P9-1819P-fig4.png**