

PRÁCTICA DE ORDENADOR

La práctica consiste en desarrollar un programa en Fortran para calcular una solución aproximada de la ecuación de Poisson mediante el método de elementos finitos. Denotamos por Ω el dominio formado por la unión del rectángulo $[-0.5; 1.5] \times [-0.5, 0.5]$ y del círculo de centro $(-0.5, 0)$ y de radio 1 y sea Γ su frontera.

1 Primera parte

Consideramos el problema:

$$\begin{aligned} -\Delta u &= f && \text{en } \Omega \\ u &= g && \text{sobre } \Gamma. \end{aligned} \tag{1}$$

1. Calcular f y g para que $u(x, y) = 5x - 3y$ sea solución del problema (1) y efectuar una triangulación del cuadrado utilizando el mallador de Matlab. Comprobar que la solución aproximada u_h es igual (en este caso) a la solución exacta en los vértices de la triangulación resolviendo el problema discreto por los tres siguientes métodos:
 - (a) Almacenando toda la matriz de rigidez.
 - (b) Almacenando la parte triangular inferior de la matriz de rigidez en un vector.
 - (c) Haciendo un almacenamiento "perfil" de la matriz de rigidez.

2 Segunda parte

Sea $\Gamma_N := \{(1.5, y); -0.5 \leq y \leq 0.5\}$. Resolver ahora el problema

$$\begin{aligned} -\Delta u &= f && \text{en } \Omega \\ \frac{\partial u}{\partial \nu} &= \lambda && \text{sobre } \Gamma_N \\ u &= g && \text{sobre } \Gamma \setminus \Gamma_N \end{aligned} \tag{2}$$

utilizando el procedimiento (c) del apartado anterior y con datos f , g y λ tales que la solución exacta sea otra vez $u(x, y) = 5x - 3y$.