Métodos Numéricos Avanzados
PRÁCTICAS

Tema 3. MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

Cuarto Curso de Grado en Física
(Primer cuatrimestre)

PROF.: JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ PELEGRÍN

Pdepe

Curso 2023 – 2024

Universidad de Córdoba
Dpto. Informática y Análisis Numérico

Práctica 5.1. El problema adimensional

$$\begin{cases} S\dfrac{\partial C}{\partial t} = \dfrac{1}{r}\dfrac{\partial}{\partial r}\left(r(1+r)\dfrac{\partial C}{\partial r}\right) \\ C(1,t)=1, \quad \dfrac{\partial C}{\partial r}(2,t)=0, \\ C(r,0)=0. \end{cases}$$

modela la captación por difusión de un soluto en un anillo circular, siendo la concentración en el círculo interior de radio $r = 1$ igual a $C = 1$, y siendo el flujo nulo en el círculo exterior de radio $r = 2$. El valor de S viene dado por

$$S = \frac{512}{1000}.$$

Usa la función `pdepe` para calcular la evolución de $C(r,t)$ durante un intervalo de tiempo $[0,1]$.

- Dibuja la superficie de concentración $C(r,t)$.
- Dibuja los perfiles de la concentración en el anillo para $t = 0, 0.25, 0.5$ y $t = 1$.

Práctica 5.2. En problemas de ingeniería química aparecen sistemas de ecuaciones diferenciales de evolución de la forma

$$\begin{cases} T_t - T_{xx} = \beta_1 R(c,T) \quad 0<x<1, \quad 0<t<1, \\ c_t - c_{xx} = \beta_2 R(c,T) \quad 0<x<1, \quad 0<t<1, \\ T_x(0,t) = c_x(0,t) = 0, \quad 0<t<1, \\ T_x(1,t) + B\,T(1,t) = B\,g(t) \quad c_x(1,t)=0 \quad 0<t<1, \\ T(x,0) = T_0 \quad c(x,0) = c_0 \quad 0\le x\le 1, \end{cases}$$

donde las funciones incógnita son $T = T(x,t)$ y $c = c(x,t)$. La función $R(c,T) = (1-c)e^{\gamma-\gamma/T}$ y $\beta_1 = 0.2$, $\beta_2 = 0.3$, $\gamma = 20$, $B = 20$ y $g(t) = 1$, $T_0 = 1.05$ y $c_0 = 0.5$. Resolver usando `pdepe` de MATLAB y representar las dos funciones. Representar también la evolución de cada una de ellas a lo largo del tiempo en el punto $x = 0.5$.