Variable Compleja & Transformadas (Matemáticas II)
Departamento de Matemática Aplicada y Estadística

E.T.S. Ingeniería Industrial ▷ UPCT
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Práctica 8. Método de las diferencias finitas para la ecuación del calor

1. Comandos utilizados

`diary('sesion8')`	En el archivo `sesion8.m` se guarda la práctica.
`diary off`	Ordena el cierre de la sesión.
`f=inline('f(x)')`	Define la función $f = f(x)$.
`norm(v,2)`	Calcula la norma 2 del vector v.
`norm(v,1)`	Calcula la norma 1 del vector v.
`norm(v,inf)`	Calcula la norma infinito del vector v.
`format long e`	Formato para ver más decimales con notación exponencial.
`format short e`	Formato para ver menos decimales con notación exponencial.

2. Ejercicios

Enunciado general: Se considera la ecuación del calor $u_t(x,t) = c^2 u_{xx}(x,t)$; $(x,t) \in [0,a) \times (0,b)$, con las condiciones iniciales y de contorno

$$\begin{aligned} u(x,0) &= f(x) \quad \text{para} \quad 0 \le x < a, \\ u(0,t) &= c_1 \quad \text{para} \quad 0 \le t < b, \\ u(a,t) &= c_2 \quad \text{para} \quad 0 \le t < b. \end{aligned}$$

Resuelve mediante el método de las diferencias finitas el problema planteado en cada caso utilizando el fichero `calor.m`.

♣ **Ejercicio 1**:

(a) Resuelve la ecuación del calor para $a = 1, b = 0.1, f(x) = \text{sen}(\pi x) + \text{sen}(3\pi x), c_1 = 0, c_2 = 0, c = 1, h = 0.1, k = 0.005$. Verifica antes la condición de estabilidad.

(b) Define sobre la misma malla la solución exacta $u(x,t) = \text{sen}(\pi x)\ \exp(-\pi^2 t) + \text{sen}(3\pi x)\ \exp(-9\pi^2 t)$. Represéntala gráficamente.

Material docente realizado por María Moncayo Hormigo. email: maria.moncayo@upct.es

(c) Compara la solución exacta y la aproximada en el instante que define el nodo 6.

(d) Calcula los errores entre la solución exacta y la aproximada con las normas $1, 2$ e infinito.

(e) Representa en una misma gráfica la solución exacta para cada nodo espacial a lo largo del tiempo.

3. Ejercicios propuestos

◄ **Ejercicio**: Resuelve la ecuación del calor para $a = 1, b = 0.2, f(x) = 4x - 4x^2, c_1 = 0, c_2 = 0, c = 1, h = 0.2, k = 0.02$. Comprueba que si se verifica la condición de estabilidad para la solución. Represéntala gráficamente para todo valor de x y t. Representa la solución para el instante dado por el quinto nodo.
Nota: Es importante cerrar la sesión.

Material docente realizado por María Moncayo Hormigo. email: maria.moncayo@upct.es