

Trabajo Práctico 1

Sistemas complejos en máquinas paralelas

2do Cuatrimestre 2014

El trabajo práctico consta en resolver por el método de *Diferencias Finitas* la ecuación transitoria de calor 1-D en forma serial utilizando el método alfa para la discretización temporal.

La ecuación general es la siguiente:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = K \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + q \quad (1)$$

en donde K es el coeficiente de difusión térmica y q es una función que representa el término de fuente o sumidero de calor. La expresión se define en el dominio $0 \leq x \leq L$, $t \geq 0$, y $u(x, 0) = F(x)$ define la condición inicial.

Valores “normales” para las constantes pueden ser: $K = 0.01 \text{cm}^2/\text{s}$, $L = 1 \text{cm}$. Para simplificar, en este trabajo no vamos a incluir ni fuentes ni sumideros de calor. Entonces, se pide:

1. Adimensionalizar el sistema.
2. Resolver numéricamente utilizando diferencias finitas centradas en forma iterativa (sin generar explícitamente la matriz asociada al problema)¹. El programa debe detectar si llegó a un estado estacionario, en cuyo caso detener la ejecución mostrando una leyenda al usuario.

Mostrar la solución para $\alpha=0, 0.5$ y 1 (coeficiente de discretización temporal) a distintos valores de t . Suponiendo un valor de 1.0 para el coeficiente de difusión térmica adimensionalizado, utilizando 11 puntos para la discretización del dominio, la función $F(x) = 0$ $0 < x < 1$ como condición inicial y $u(0) = 10$ y $u(1) = -5$ como condiciones de borde, probar los siguientes casos:

- (a) $\Delta t = 0.001$
- (b) $\Delta t = 0.005$
- (c) $\Delta t = 0.01$
- (d) $\Delta t = 0.1$

¹Recomendación: para este ejercicio usar Matlab