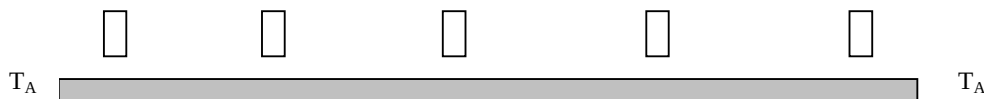


75:12 ANÁLISIS NUMÉRICO IFACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**TRABAJO PRACTICO N° 1**
*2do Cuatrimestre 2006***Sistemas de Ecuaciones Lineales: métodos numéricos de resolución****INTRODUCCION****Objetivo**

Estudiar la performance numérica de métodos directos e iterativos para resolver SEL, mediante la aplicación a un caso práctico.

Problema a resolver

En cierto proceso industrial, 5 piezas a alta temperatura se depositan sobre una barra conductora de longitud L. Los extremos de la barra están refrigerados a una temperatura constante T_A .



Si el proceso de difusión del calor en la barra se realiza sobre escalas de tiempo mucho menores que el proceso de enfriamiento de las piezas, la distribución de temperatura en la barra viene dada por:

$$D \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = -\rho(x) \quad , \quad T(0) = T(L) = T_A$$

donde T es la temperatura de la barra, D el coeficiente de difusión, x la distancia en la barra medida desde el extremo izquierdo, y ρ representa las fuentes de calor.

Para resolver el problema matemático anterior, se lo discretizó usando el método de diferencias finitas, resultando que la temperatura en el nodo j de la red de cálculo (de N nodos) viene dada por:

$$\begin{cases} T_1 = T_A \\ T_{j-1} - 2T_j + T_{j+1} = -\frac{\Delta x^2}{D} \rho_j, \quad j = 2, \dots, N-1 \\ T_N = T_A \end{cases} \quad \rho_j = \begin{cases} \rho_R & \text{si } x_j = 0.1L \\ \rho_S & \text{si } x_j = 0.3L \\ \rho_T & \text{si } x_j = 0.5L \\ \rho_U & \text{si } x_j = 0.7L \\ \rho_V & \text{si } x_j = 0.9L \\ 0 & \text{otro caso} \end{cases}$$

DESARROLLO DEL PRACTICO

A) Generalidades:

A.1 Informe el lenguaje que utiliza para la programación

A.2 Datos: se tomará $L=10$, $D=1$, $N=101$, $NP=RSTUV = \#$ de Padrón, $T_A=0$ y $\rho_K=100K$ para cada una de las 5 fuentes K.

B) Metodo directo:

B.1 Justifique la posibilidad de utilizar eliminación de Gauss sin pivoteo para resolver el SEL..

B.2 Desarrolle un programa computacional que utilice el método anterior. Trabaje en simple precisión.

B.3 Resuelva el SEL. Presente una tabla con todos los datos, y un gráfico T vs x .

B.4 Calcule las normas L^2 e infinito del residuo obtenido con la solución recién calculada.

B.5 Qué errores están presentes ? Justifique su existencia. Los ha controlado ?

C) Metodo iterativo:

C.1 Implemente un programa computacional para resolver el SEL mediante el método SOR, con una tolerancia de 0.0001 para la norma infinito del error relativo entre dos iteraciones consecutivas.

C.2 Resuelva el SEL para al menos 10 valores del factor de sobrerelajación ω . Presente una tabla y una figura con el número de iteraciones vs ω .

C.3 De acuerdo a **C.2**, elija el ω óptimo. Resuelva el SEL utilizándolo y presente una tabla y una figura T vs x .

C.4 Calcule las normas L^2 e infinito del residuo obtenido con la solución recién calculada.

C.5 Qué errores están presentes ? Justifique su existencia. Los ha controlado ?

D) Item Instructivo Optativo:

Indique cuál es el número máximo de nodos que puede utilizar con cada método en su PC, para obtener la solución con la precisión definida en A) y B), en un tiempo máximo de 30 minutos de cómputo (por método y por corrida).

CONCLUSIONES

Presente sus conclusiones. En particular, comente sobre:

- La performance de cada método,
- Problemas numéricos para resolver un mismo problema matemático,
- Velocidad de convergencia (tiempo de CPU),
- Errores presentes y su implicancia en los resultados.

NOTA: SOLO SERAN ACEPTADOS LOS TPs COMPLETOS ENTREGADOS EN TÉRMINO Y QUE CUMPLAN CON LO ESTIPULADO EN EL REGLAMENTO DE TPs (Disponible en página web).