

Laboratorio de Métodos Numéricos

Departamento de Computación
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Trabajo Práctico Número 2

Ohhh solo tiran π -edras...

Integrante	LU	Correo electrónico
Ciruelos Rodríguez, Gonzalo	063/14	gonzalo.ciruelos@gmail.com
Costa, Manuel José Joaquín	035/14	manuc94@hotmail.com
Gatti, Mathias Nicolás	477/14	mathigatti@gmail.com

asdf

key1 key2 key3 key4

1. Introducción teórica

El objetivo del presente informe es resolver un problema práctico mediante el modelado matemático del mismo. Este problema consiste en considerar la sección horizontal de un horno de acero cilíndrico, y dadas las temperaturas en el interior y en el exterior de este, analizar si se encuentra en peligro o no.

Para ello, se debe encontrar una cierta isoterma, que si se encuentra muy cerca (para algún significado de la palabra muy) de la pared del horno, consideraremos que el sistema se encuentra en peligro.

Para modelar la difusión de la temperatura, utilizaremos la ecuación de Laplace.

$$\frac{\partial^2 T(r, \theta)}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial^2 T(r, \theta)}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T(r, \theta)}{\partial \theta^2} = 0. \quad (1)$$

Como puede verse en la ecuación (1), esta ecuación depende de variables que son continuas, lo que es matemáticamente válido, pero computacionalmente imposible (a menos que se haga simbólicamente) de calcular.

Para resolver este problema computacionalmente, debemos discretizar el dominio del problema en coordenadas polares. Por eso consideramos una partición $0 < \theta_0 < \theta_1 < \dots < \theta_n = 2\pi$ en n ángulos discretos, con $\theta_i - \theta_{i-1} = \Delta\theta$ constante, y una partición $r_i = r_0 < r_1 < \dots < r_m = r_e$ en $m + 1$ radios discretos con $r_j - r_{j-1} = \Delta r$ para $j = 1, \dots, m$.

Entonces ahora, aproximando las derivadas numéricamente utilizando idea del cociente incremental con diferencias finitas podemos obtener un sistema de ecuaciones lineales que describe a el sistema. La formulación detallada del sistema se encuentra en el desarrollo. Para una exposición más completa del tema de resolución de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales mediante diferencias finitas se puede consultar [BF11, Cap. 11].

Además, como explicaremos más adelante, la matriz que determina el sistema del problema tiene una forma muy especial, denominada “banda”. Esto nos permite asegurar propiedades de la matriz, que serán útiles a la hora de implementar los métodos o intentar optimizarlos.

Para resolver estos sistemas, utilizaremos los dos métodos vistos en clase, eliminación Gaussiana y factorización LU. Por otra parte, como explicaremos mejor y también demostramos en el anexo, podemos realizar estos métodos sin utilizar pivoteo, dado que nunca aparecerá ningún 0 en la diagonal cuando triangulemos la matriz.

2. Desarrollo

2.1. Convenciones

2.2. Métodos numéricos usados

2.3. Estructuración del código

2.4. Experimentación

3. Resultados y discusión

3.1. PageRank y páginas web

3.2. PageRank y ligas deportivas

4. Conclusiones

5. Apéndices