

Métodos Numéricos

Trabajo Práctico Integrador

■ Sistemas de Ecuaciones Lineales

1) Dado el Sistema de Ecuaciones Lineales $AX = B$ con

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 9 & 0 & 0 \\ -2 & 3 & -1 & 12 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 15 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

- a) Realizar un programa para resolverlo por eliminacion de Gauss y Sustitucion Regresiva
- b) Realizar un programa para resolverlo por factorizacion LU y Sustitucion Regresiva y Progresiva según corresponda.
- c) Realizar un programa para resolverlo por factorizacion QR y Sustitucion Regresiva y Progresiva según corresponda.
- d) Realizar un programa para resolverlo por el metodo de Jacobi con un error menor que 10^{-6}
- d) Realizar un programa para resolverlo por el metodo de Gauss-Seidel con un error menor que 10^{-6}
- e) Realizar un programa para resolverlo por el metodo SOR con un error menor que 10^{-6}

2) Dado el sistema de ecuaciones lineales $AX = B$ donde

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Realizar un programa que haga la factorización de Cholenky de A y resuelva el sistema por sustitución Regresiva y Progresiva según corresponda.

- 3) Un investigador reporta los datos tabulados a continuación, de un experimento para determinar la tasa de crecimiento de bacterias k , como función de la concentración de oxígeno c . Se sabe que dichos datos pueden modelarse por medio de la siguiente ecuación:

$$k(x) = k_{max} \frac{x^2}{x^2 + c_s}$$

donde c_s y k_{max} son parámetros. Use una transformación para hacer lineal esta ecuación. Después utilice regresión lineal para estimar c_s y k_{max} , y pronostique la tasa de crecimiento para $c = 2mg/L$.

x	0.5	0.8	1.5	2.5	4
k	1.1	2.4	5.3	7.6	8.9

■ Ecuaciones no lineales

4) Dada la siguiente ecuación

$$e^{-x^2} = 1 - \frac{1}{x^2 + 1}$$

- a) Hallar algún intervalo que contenga a la solución.
- b) Realizar un programa que permita resolver el problema por el método de bisección y resuelva el problema con un error menor que 10^{-6} .

5) La ecuación

$$c(t) = c_e (1 - e^{-0.04t}) + c_0 e^{-0.04t}$$

permite calcular la concentración de un químico en un reactor donde se tiene una mezcla completa. Si la concentración inicial es $c_0 = 5$ y la concentración de entrada es $c_e = 12$, calcule el tiempo requerido para que c sea el 85 % de c_e con una cota de error menor a 10^{-6} . Para ello

- a) Hallar algún intervalo que contenga a la solución.
- b) Realizar un programa que permita resolver el problema por el método de punto fijo.
- c) Realizar un programa que permita resolver el problema por el método de Newton-Raphson.