MÉTODOS NUMÉRICOS Y SIMULACIÓN
PRÁCTICAS.
Curso 2021/2022. 1º A y C

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

1. **Obligatoria**. Escribe un programa que utilice el método iterativo de Jacobi para resolver el sistema de ecuaciones $Ax = b$, partiendo de una solución de prueba $x^0 = 0$. Hacer que el programa pida por pantalla los valores de A y b, para $N \leq 3$ y por fichero para $N > 3$. En este caso, hacer que el programa pida también la tolerancia con la que se quieren las soluciones. Hacer también que cuente el número de iteraciones necesarias para alcanzar dicho error en las soluciones. Como ejemplo, para comprobar que el programa funciona, usa los sistemas:

$$\begin{pmatrix} 2.5 & -1.0 \\ -1.3 & 3.2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.1 \\ -4.0 \end{pmatrix}$$

cuya solución exacta es $x_1 = 0.40597014925373132$ y $x_2 = -1.0850746268656717$. Para el caso $N > 3$, probar con el sistema:

$$\begin{pmatrix} 10 & 1 & -2 & 1 \\ 2 & 20 & 1 & 2 \\ -1 & -2 & 30 & 3 \\ 0 & 3 & 0 & 20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 \\ 39 \\ -38 \\ -14 \end{pmatrix}$$

cuya solución exacta es $x_1 = 1.0$, $x_2 = 2.0$, $x_3 = -1.0$ y $x_4 = -1.0$.

Aplica el programa con el mismo sistema anterior intercambiando las filas primera y segunda, es decir, al sistema:

$$\begin{pmatrix} 2 & 20 & 1 & 2 \\ 10 & 1 & -2 & 1 \\ -1 & -2 & 30 & 3 \\ 0 & 3 & 0 & 20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 39 \\ 13 \\ -38 \\ -14 \end{pmatrix}$$

2. Escribir un programa similar al anterior pero usando el método de Gauss–Seidel.

3. Dado el sistema:

$$\begin{pmatrix} 10 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 9 & -1 & 2 & -3 \\ 1 & -1 & 10 & 3 & -2 \\ 2 & 2 & 3 & 12 & -1 \\ 1 & -3 & -1 & -1 & 15 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 53 \\ -11 \\ 84 \\ 18 \\ 76 \end{pmatrix}$$

Resolverlo usando los dos programas anteriores, con una tolerancia de 10^{-4}. Comparar el número de iteraciones que hace falta en cada caso.