Departamento de Matemática Aplicada

Facultade de Matemáticas
Campus Vida
Rúa Lope Gómez de Marzoa s/n
15782 Santiago de Compostela

ANÁLISE NUMÉRICA MATRICIAL– CURSO 2018-19

Práctica 4: Métodos iterativos para sistemas.

Métodos iterativos: Jacobi e Gauss-Seidel

1. Nesta práctica debes escribir as subroutinas `jacobi(a,b,u, eps,nmaxit)` e `gseidel(a,b,u,-eps,nmaxit)` para resolver un sistema lineal $Au = b$ polo método iterativo de **Jacobi e Gauss-Seidel**, respectivamente. Escribirás ademáis un programa principal `iter_ppal` que solicitará a opción do algoritmo a executar, leerá en entrada a matriz A en `a`, o segundo membro b en `b`, unha cota `eps` para tolerancia de erro en norma 1 entre dous iterantes consecutivos e un número máximo de iteracións `nmaxit` para chamar a subrutina que corresponda. O iterante inicial será sempre $u_0 = \theta$. En saída escribirá a solución aproximada atopada, o número de iteracións realizado e información adicional sobre a posible terminación irregular do algoritmo. Tamén fará unha comprobación da validez da solución calculando o vector residuo $r = Au - b$ e a súa norma $\|r\|_2$.

2. Valida os métodos programado cos seguintes sistemas, utilizando en todos os casos `eps`$= 10^{-6}$:

   i)

$$\begin{array}{rcrcrcr} 10u_1 & + & 3u_2 & + & u_3 & = & 19 \\ 3u_1 & + & 10u_2 & + & 2u_3 & = & 29 \\ u_1 & + & 2u_2 & + & 10u_3 & = & 35 \end{array}$$

   ii) $Au = b$, sendo:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & & & \\ 1 & 4 & 1 & & \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & 1 & 4 & 1 \\ & & & 1 & 4 \end{pmatrix}, \text{ de orde } 10,\ b = (3, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -2, 2, -3)^T.$$

   iii) $Au = b$, sendo:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & & & \\ -1 & 2 & -1 & & \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 2 & -1 \\ & & & -1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ de orde } 10,\ b = (3, -4, 4, -4, 4, -4, 4, -4, 4, -3)^T.$$