LABORATORIO N ro 2 RESOLUCION DE SISTEMAS LINEALES

Fecha de entrega de enunciado: miércoles 7 de septiembre de 2016
Fecha de entrega del práctico resuelto: miércoles 12 de octubre de 2016

Alumno: Mara Leandro

Ejercicio 1: Resuelva este sistema por método SOR:

$$\begin{cases} -5x1 & -x2 & +2x3 & =1 \\ 2x1 & +6x2 & -3x3 & =2 \\ 2x1 & +x2 & +7x3 & =32 \end{cases}$$

También encuentre el valor óptimo del factor de relajación w

```
function [Resultado,iter] = MetodoSOR(A,B,maxIt,w,tol_error)

%acá saco la longitud del vector de respuestas del sistema de ecuaciones
n = length(B);
    %armo los vectores donde almaceno los resultados parciales del
algoritmo
    Resultado = zeros(n,1);
        old=Resultado;   % Guardo el vector de la iteracion anterior para
calcular el error
     iter=0;          % contador de iteraciones
    for k=1:maxIt
        for i = 1:n
            suma = B(i) - A(i,[1:i-1,i+1:n])*Resultado([1:i-1,i+1:n]);
            Resultado(i) = (w*(suma / A(i,i)))+((1-w)*Resultado(i));
             end
              error=norm(Resultado-old);
             if ( error <= tol_error )
                     break
            end
             old=Resultado;
             iter=iter+1;
    end
end
```

Pruebas para sacar el valor óptimo del factor de relajación:

Con w= 1

>> [r,i]=MetodoSOR(E,f,100,1,10.^-5)

Resultado de los x1,x2 y x3

r = 1.000 2.000 4.0000   cantidad de iteraciones i =10

Con w=1.1

>> [r,i]=MetodoSOR(E,f,100,1.1,10.^-5)

Resultado de los x1,x2 y x3

r = 1.000 2.000 4.0000   cantidad de iteraciones i =16

Con w=0.95 es óptimo

>> [r,i]=MetodoSOR(E,f,100,0.95,10.^-5)

Resultado de los x1,x2 y x3

r = 1.000 2.000 4.0000   cantidad de iteraciones i =8

Ejercicio 2: Encuentre el número de condición y el valor del determinante de A para el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} \boldsymbol{x1} & \boldsymbol{+x2} & \boldsymbol{= 1} \\ \boldsymbol{1.001x1} & \boldsymbol{+x2} & \boldsymbol{= 2} \end{cases}$$

Interprete los resultados.

Para calcular el número de condición y el determinante de A, hay que hallar los valores de x1 y x2.

Se puede calcular con:

A=[1 1 ; 1.001 1]   b=[1 ; 2]

>>A\b

>>linsolve(A,b)

ans =1.0e+03 *

x1= 1.0000 =**1000**

x2= -0.9990 =-**999**

Calculamos el número de condición

>> cond(A)

ans =   **4002**

A se encuentra mal condicionada.Si *A* está bien condicionada debe estar cerca de 1.0. Si *A* está mal condicionada el número de condición debe estar cerca de 0.0.

Calculamos el determinante de A

det(A)

ans **=999.000**

La ecuación está mal condicionada ya que son números grandes y casi idénticos

Si *A* contiene sólo entradas enteras, el resultado también es un entero.

Ejercicio 3:

A) Los sistemas de ecuaciones $Ax = b$ con matrices A simétricas y de tipo banda surgen en varias aplicaciones ingenieriles que involucran análisis de elementos finitos. Escriba un programa empleando Matlab para resolver el sistema e ecuaciones (E1) empleando descomposición LU almacenando solamente los elementos de las diagonales que son no nulos

$Ax = b$ (E1)

B) Generalice el programa del inciso anterior para resolver las ecuaciones E2

$Axi = bi \qquad i = 1,2 \dots k$ (E2)

C) Emplee el programa del inciso B) para resolver las ecuaciones E2 con k=4 y

$$A=\begin{vmatrix} 5 & -5 & 0 & 0 & 0 \\ -5 & 10 & -5 & 0 & 0 \\ 0 & -5 & 10 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & -5 & 10 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & -5 & 10 \end{vmatrix}$$

$$B1=\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad B2=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad B3=\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad B4=\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

La función para calcular matrices banda

```
function u=tridiag(a,b,c,r,N)


beta = b(1);
u(1)= r(1)/beta;

for j = 2:N
    gamma(j)=c(j-1)/beta;
    beta=b(j)-a(j)*gamma(j);

    u(j)=(r(j)-a(j)*u(j-1))/beta;
end

for j=1:(N-1)
     k= N-j;
     u(k)=u(k)-gamma(k+1)*u(k+1);
end
```

cálculos para b1:

>> a=[5 10 10 10 10]

>> b=[-5 -5 -5 -5]

>> z=[0 1 0 0 0]

>> tridiag(a,b,b,z,3)

ans = 0.0400   -0.0400   -0.0800

cálculos para b2:

>> a=[5 10 10 10 10]

>> b=[-5 -5 -5 -5]

>> z=[0 0 1 0 0]

>> tridiag(a,b,b,z,3)

ans = -0.0002   -0.0144   -0.1200

cálculos para b3:

>> a=[5 10 10 10 10]

>> b=[-5 -5 -5 -5]

>> z=[0 0 0 1 0]

>> tridiag(a,b,b,z,3)

ans = 0 0 0

cálculos para b4:

>> a=[5 10 10 10 10]

>> b=[-5 -5 -5 -5]

>> z=[1 1 1 1 1]

>> tridiag(a,b,b,z,3)

ans = -0.3086   -0.3296   -0.3600