

DOUMU TARIERE JESSICA

CHEMICAL ENGINEERING

17/ENG01/034

DOUMU FARIERE JESSICA

17/ENG01034

CHEMICAL ENGINEERING

ASSIGNMENT IV

Using an initial guess vector of $m_1 = [0; 0; 0]$, determine the variable m eqn (1) using Jacobi method, showing only 3 iterations

$$\begin{cases} 10m_1 - 2m_2 + m_3 = 9 \\ -2m_1 + 10m_2 + 2m_3 = 12 \\ -2m_1 - 5m_2 + 10m_3 = 18 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} 10 & -2 & 1 \\ -2 & 10 & -2 \\ -2 & -5 & 10 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 \\ 12 \\ 18 \end{bmatrix}$$

$$\text{first iter } \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2/10 & 1/10 \\ -2/10 & 0 & -2/10 \\ -2/10 & -5/10 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1=0 \\ m_2=0 \\ m_3=0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 9/10 \\ 12/10 \\ 18/10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.9 \\ 1.2 \\ 1.8 \end{bmatrix}$$

$$\text{2nd iter } \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & 0.1 \\ & - & \\ & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.9 \\ 1.2 \\ 1.8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9 \\ 1.2 \\ 1.8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0(0.9) + (0.2)(1.2) + (0.1)(1.8) + 0.9 \\ (0.2)(0.9) + 0(0.12) + (0.2)(1.8) + 1.2 \\ (0.2)(0.9) + (0.5)(1.2) + 0(1.8) + 1.8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.96 \\ 1.74 \\ 2.58 \end{bmatrix}$$

$$\text{3rd iter } \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0.2 & -0.1 \\ 0.2 & 0 & 0.2 \\ 0.2 & 0.5 & -0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.96 \\ 1.74 \\ 2.58 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.9 \\ 1.2 \\ 1.8 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0(0.96) + 0.2(1.74) + (-0.1)(2.58) + 0.9 \\ 0.2(0.96) + 0(1.74) + (0.2)(2.58) + 1.2 \\ 0.2(0.96) + 0.5(1.74) + 0(2.58) + 1.8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.99 \\ 1.708 \\ 2.862 \end{bmatrix}$$

Code on matlab:

```
function x = jacobiass(A,b,x0)
A = [10 -2 1; -2 10 -2; -2 -5 10]
b = [9 12 18]';
x0 = [0 0 0]';
max1 = 100
tol = 0.0000000000000001;
n = length(b);
for k = 1:max1
    for i = 1:n
        X(i) = (b(i)-A(i,[1:i-1,i+1:n])*x0([1:i-1,i+1:n]))/A(i,i)
    end
    err = abs(norm(X'-x0));
    relerr = err/(norm(X));
    x0 = X';
    if(err<tol) | (relerr<tol)
        break
    end
end
X=X'
table = [i' X' relerr']
```

Output:

A =

```
10 -2 1
-2 10 -2
-2 -5 10
```

max1 =

```
100
```

X =

0.9000

X =

0.9000 1.2000

X =

0.9000 1.2000 1.8000

X =

0.9600 1.2000 1.8000

X =

0.9600 1.7400 1.8000

X =

0.9600 1.7400 2.5800

X =

0.9900 1.7400 2.5800

X =

0.9900 1.9080 2.5800

X =

0.9900 1.9080 2.8620

X =

0.9954 1.9080 2.8620

X =

0.9954 1.9704 2.8620

X =

0.9954 1.9704 2.9520

X =

0.9989 1.9704 2.9520

X =

0.9989 1.9895 2.9520

X =

0.9989 1.9895 2.9843

X =

0.9995 1.9895 2.9843

X =

0.9995 1.9966 2.9843

X =

0.9995 1.9966 2.9945

X =

0.9999 1.9966 2.9945

X =

0.9999 1.9988 2.9945

X =

0.9999 1.9988 2.9982

X =

0.9999 1.9988 2.9982

X =

0.9999 1.9996 2.9982

X =

0.9999 1.9996 2.9994

X =

1.0000 1.9996 2.9994

X =

1.0000 1.9999 2.9994

X =

1.0000 1.9999 2.9998

X =

1.0000 1.9999 2.9998

X =

1.0000 2.0000 2.9998

X =

1.0000 2.0000 2.9999

X =

1.0000 2.0000 2.9999

X =

1.0000 2.0000 2.9999

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000 2.0000 3.0000

X =

1.0000

2.0000

3.0000

table =

3.0000 1.0000 2.0000 3.0000 0.0000