

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники
Факультет информационных технологий и управления
Кафедра ИТАС

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
«Решение систем линейных алгебраических уравнений»

Выполнили:
ст. гр.720601
Ткачук А.Н.

Проверила:
Боброва Т.С.

Минск 2020 г.

1)М-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса без выбора главного элемента.

```
clear;
clc;
a=[-4 -3 5; -5 5 1; -5 4 2]
b=[8;3;3]
n=3;
for k=1:n-1
    for i=k+1:n
        m=a(i,k)/a(k,k);
        a(i,k)=0;
        for j=k+1:n
            a(i,j)=a(i,j)-m*a(k,j);
        end
        b(i)=b(i)-m*b(k);
    end
end
x(n)=b(n)/a(n,n);
for i=n-1:-1:1
    s=0;
    for j=i+1:n
        s=s+a(i,j)*x(j);
    end
    x(i)=(b(i)-s)/a(i,i);
end
disp('Gauss');
x=x'
disp('Check');
x1=(a^-1)*b
```

2)М-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса с выбором главного элемента

```
clear;
clc;
a=[-4 -3 5; -5 5 1; -5 4 2]
```

```

b=[8;3;3]
n=3;
for k=1:n-1
    for i=k+1:n
        l=k;
        amax=abs(a(l,k));
        for v=k+1:n
            if abs(a(v,k))>amax
                l=v;
                amax=abs(a(v,k));
            end
        end
        if l~=k
            for j=k:n
                p=a(k,j);
                a(k,j)=a(l,j);
                a(l,j)=p;
            end
            p=b(k);
            b(k)=b(l);
            b(l)=p;
        end
        m=a(i,k)/a(k,k);
        a(i,k)=0;
        for j=k+1:n
            a(i,j)=a(i,j)-m*a(k,j);
        end
        b(i)=b(i)-m*b(k);
    end
end
x(n)=b(n)/a(n,n);
for i=n-1:-1:1
    s=0;
    for j=i+1:n
        s=s+a(i,j)*x(j);
    end
    x(i)=(b(i)-s)/a(i,i);
end
disp('Gauss with definite main element');
x=x'
disp('Check');

```

$$x1=(a^{-1})*b$$

3) Написать m-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса–Зейделя

```
clear;
clc;
a=[-4 -3 5; -5 5 1; -5 4 2]
b=[8;3;3]
e=0.00001; %Требуемая абсолютная погрешность
n=3;
miter=100;
for i=1:n
    x(i)=0;
end
for iter=1:miter
    big=0;
    for i=1:n
        sum=0;
        if i==1
            for j=i+1:n
                sum=sum+a(i,j)*x(j);
            end
        elseif i==n
            for j=1:n-1
                sum=sum+a(i,j)*x(j);
            end
        else
            for j=1:i-1
                sum=sum+a(i,j)*x(j);
            end
            for j=i+1:n
                sum=sum+a(i,j)*x(j);
            end
        end
        temp=(b(i)-sum)/a(i,i);
        if abs(temp-x(i))>big
            big=abs(temp-x(i));
        end
    end
end
```

```

        x(i)=temp;
    end
    if big < e
        miter=iter;
        break;
    end
end
disp('Gauss-Zeidel');
x=x'
disp('Check');
x1=(a^-1)*b

```

Скриншоты:

1) М-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса без выбора главного элемента.

The screenshot shows the OctaveOnline environment. The main editor displays a MATLAB script named 'lab2_1_6a.m'. The script performs the following steps:

- Clears the workspace and command window.
- Defines matrix $a = \begin{bmatrix} -4 & -3 & 5 \\ -5 & 5 & 1 \\ -5 & 4 & 2 \end{bmatrix}$ and vector $b = \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$.
- Initializes $n=3$ and $s=0$.
- Enters a loop for $k=1:n-1$ to perform row operations.
- Calculates the solution vector x using $x(n) = b(n)/a(n,n)$ and back-substitution.
- Displays the solution x and performs a check $x1 = (a^{-1}) * b$.

The right-hand side of the interface shows the variables defined in the script:

- a (3x3 matrix): $\begin{bmatrix} -4 & -3 & 5 \\ -5 & 5 & 1 \\ -5 & 4 & 2 \end{bmatrix}$
- b (3x1 vector): $\begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 3 \end{bmatrix}$
- $Gauss$ (3x1 vector): $\begin{bmatrix} -3.0000 \\ -2.0000 \\ -2.0000 \end{bmatrix}$
- x (3x1 vector): $\begin{bmatrix} -3.0000 \\ -2.0000 \\ -2.0000 \end{bmatrix}$
- $Check$ (3x1 vector): $\begin{bmatrix} -3.0000 \\ -2.0000 \\ -2.0000 \end{bmatrix}$

2) М-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса с выбором главного элемента

OctaveOnline

Files

lab2_1_6a.m

lab2_2_6a.m

lab2_3_6a.m

Drop Files Here to Upload

lab2_2_6a.m

```

1 clear;
2 clc;
3 a=[4 -3 5; -5 5 1; -5 4 2]
4 b=[8;3;3]
5 n=3;
6 for k=1:n-1
7     for i=k+1:n
8         l=k;
9         amax=abs(a(l,k));
10        for v=k+1:n
11            if abs(a(v,k))>amax
12                l=v;
13            end
14            amax=abs(a(v,k));
15        end
16        if l~=k
17            for j=k:n
18                p=a(k,j);
19                a(k,j)=a(l,j);
20                a(l,j)=p;
21            end
22            p=b(k);
23            b(k)=b(l);
24            b(l)=p;
25        end
26        m=a(l,k)/a(k,k);
27        a(l,k)=0;
28        for j=k+1:n
29            a(l,j)=a(l,j)-m*a(k,j);
30        end
31        b(l)=b(l)-m*b(k);
32    end
33 end
34 x(n)=b(n)/a(n,n);
35 for l=n-1:-1:1
36     s=0;
37     for j=l+1:n
38         s=s+a(l,j)*x(j);
39     end
40     x(l)=(b(l)-s)/a(l,l);
41 end
42 disp('Gauss with definite main element');
43 xxx=
44 disp('Check');
45 x1=(a^(-1))*b
46

```

RUN ▶

Vars

[3x3] a

amax

[3x1] b

i

j

k

l

m

n

p

s

v

[3x1] x

[3x1] x1

```

a =
-4 -3 5
-5 5 1
-5 4 2

b =
8
3
3

Gauss with definite main element
x =
-3.0000
-2.0000
-2.0000

Check
x1 =
-3.0000
-2.0000
-2.0000

```

3) Написать m-файл-сценарий для решения СЛАУ n-го порядка методом Гаусса–Зейделя

OctaveOnline

Files

lab2_1_6a.m

lab2_2_6a.m

lab2_3_6a.m

Drop Files Here to Upload

lab2_3_6a.m

```

1 clear;
2 clc;
3 a=[-4 -3 5; -5 5 1; -5 4 2]
4 b=[8;3;3]
5 e=0.00001; %Требуемая абсолютная погрешность
6 n=3;
7 miter=100;
8 for i=1:n
9     x(i)=0;
10 end
11 for iter=1:miter
12     big=0;
13     for i=1:n
14         sum=0;
15         if i==1
16             for j=i+1:n
17                 sum=sum+a(i,j)*x(j);
18             end
19         elseif i==n
20             for j=1:n-1
21                 sum=sum+a(i,j)*x(j);
22             end
23         else
24             for j=1:i-1
25                 sum=sum+a(i,j)*x(j);
26             end
27             for j=i+1:n
28                 sum=sum+a(i,j)*x(j);
29             end
30         end
31         temp=(b(i)-sum)/a(i,i);
32         if abs(temp-x(i))>big
33             big=abs(temp-x(i));
34         end
35         x(i)=temp;
36     end
37     if big < e
38         miter=iter;
39         break;
40     end
41 end
42 disp('Gauss-Zeidel');
43 xxx=
44 disp('Check');
45 x1=(a^-1)*b
46 miter
47

```

RUN ▶

Vars

[3x3] a

[3x1] b

big

e

i

iter

j

miter

n

sum

temp

[3x1] x

[3x1] x1

a =

-4 -3 5

-5 5 1

-5 4 2

b =

8

3

3

Gauss-Zeidel

x =

-3.0000

-2.0000

-2.0000

Check

x1 =

-3.0000

-2.0000

-2.0000

miter = 41

Правильность решения подтвердили путем использования средств Matlab.