

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение Образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра высшей математики

Индивидуальное практическое задание № 2

Проверила:
Самсонов П.А.

Выполнил:
Васильков Е. Д. гр. 121703

Минск 2022

Вариант 3

Цель: Решить систему линейных уравнений итерационными методами Якоби и Зейделя и сравнить число итераций.

Система линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3,1x_1 + 2,8x_2 + 1,9x_3 = 0,2; \\ 1,9x_1 + 3,1x_2 + 2,1x_3 = 2,1; \\ 7,5x_1 + 3,8x_2 + 4,8x_3 = 5,6. \end{cases}$$

Решение средствами Wolfram Mathematica:

```
a = {
  {3.1, 2.8, 1.9},
  {1.9, 3.1, 2.1},
  {7.5, 3.8, 4.8}
};

b = {0.2, 2.1, 5.6};

Print["Решение системы: ", MatrixForm[a], MatrixForm[b],
  " = ", MatrixForm[LinearSolve[a, b]]]
```

Решение системы: $\begin{pmatrix} 3.1 & 2.8 & 1.9 \\ 1.9 & 3.1 & 2.1 \\ 7.5 & 3.8 & 4.8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.2 \\ 2.1 \\ 5.6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1.23597 \\ -1.43108 \\ 4.23081 \end{pmatrix}$

Задание 1

Метод Якоби:

eps=0.01

```
Число итераций: 10
x1 = -1.23493   x2 = -1.41534   x3 = 4.2105
```

eps=0.0001

```
Число итераций: 18
x1 = -1.23501   x2 = -1.43948   x3 = 4.23152
```

eps=0.000001

```
Число итераций: 25
x1 = -1.23597   x2 = -1.43108   x3 = 4.23081
```

Метод Зейделя:

eps=0.01

```
Число итераций: 6  
x1 = -1.24935    x2 = -1.40294    x3 = 4.21342
```

eps= 0.0001

```
Число итераций: 10  
x1 = -1.23582    x2 = -1.43198    x3 = 4.23002
```

eps= 0.000001

```
Число итераций: 14  
x1 = -1.23597    x2 = -1.43108    x3 = 4.23081
```

Задание 2

Зойдель n = 10:

```
Количество итераций: 8  
x1 = 3.00000344  
x2 = 4.00000172  
x3 = 5.00000029  
x4 = 5.99999933  
x5 = 6.99999888  
x6 = 7.99999883  
x7 = 8.99999904  
x8 = 9.99999937  
x9 = 10.99999970  
x10 = 11.99999997
```

Зойдель n = 20:

```
Количество итераций: 8  
x1 = 3.00001083  
x2 = 4.00001011  
x3 = 5.00000898  
x4 = 6.00000759  
x5 = 7.00000606  
x6 = 8.00000452  
x7 = 9.00000304  
x8 = 10.00000169  
x9 = 11.00000053  
x10 = 11.99999957  
x11 = 12.99999883  
x12 = 13.99999831  
x13 = 14.99999799  
x14 = 15.99999785  
x15 = 16.99999786  
x16 = 17.99999799  
x17 = 18.99999820  
x18 = 19.99999847  
x19 = 20.99999877  
x20 = 21.99999907
```

Зойдель $n = 40$:

```
Количество итераций: 9
x1 = 2.99999758
x2 = 3.99999787
x3 = 4.99999816
x4 = 5.99999844
x5 = 6.99999872
x6 = 7.99999898
x7 = 8.99999923
x8 = 9.99999947
x9 = 10.99999969
x10 = 11.99999988
x11 = 13.00000006
x12 = 14.00000022
x13 = 15.00000036
x14 = 16.00000048
x15 = 17.00000058
x16 = 18.00000066
x17 = 19.00000072
x18 = 20.00000077
x19 = 21.00000080
x20 = 22.00000081
x21 = 23.00000081
x22 = 24.00000080
x23 = 25.00000078
x24 = 26.00000075
x25 = 27.00000071
x26 = 28.00000067
x27 = 29.00000062
x28 = 30.00000057
x29 = 31.00000051
x30 = 32.00000046
x31 = 33.00000040
x32 = 34.00000034
x33 = 35.00000029
x34 = 36.00000023
x35 = 37.00000018
x36 = 38.00000013
x37 = 39.00000009
x38 = 40.00000005
x39 = 41.00000001
x40 = 41.99999998
```

Якоби $n = 10$:

```
Количество итераций: 15
x1: 2.99998
x2: 3.99998
x3: 4.99998
x4: 5.99998
x5: 6.99998
x6: 7.99998
x7: 8.99998
x8: 9.99998
x9: 11
x10: 12
```

Якоби $n = 20$:

```
Количество итераций: 17
x1: 2.99998
x2: 3.99998
x3: 4.99998
x4: 5.99998
x5: 6.99998
x6: 7.99998
x7: 8.99998
x8: 9.99998
x9: 11
x10: 12
x11: 13
x12: 14
x13: 15
x14: 16
x15: 17
x16: 18
x17: 19
x18: 20
x19: 21
x20: 22
```

Якоби $n = 40$:

```
Количество итераций: 18
x1: 3.00003
x2: 4.00003
x3: 5.00003
x4: 6.00003
x5: 7.00003
x6: 8.00003
x7: 9.00003
x8: 10
x9: 11
x10: 12
x11: 13
x12: 14
x13: 15
x14: 16
x15: 17
x16: 18
x17: 19
x18: 20
x19: 21
x20: 22
x21: 23
x22: 24
x23: 25
x24: 26
x25: 27
x26: 28
x27: 29
x28: 30
x29: 31
x30: 32
x31: 33
x32: 34
x33: 35
x34: 36
x35: 37
x36: 38
x37: 39
x38: 40
x39: 41
x40: 42
```

Вывод:

В данной работе мы ознакомились с решением системы линейных алгебраических уравнений методами Зейделя и Якоби. И определили какой из приведенных выше методов наиболее эффективный.

(метод Зейделя, в ≈ 2 раза эффективнее).