

Отчёт по лабораторной работе №4. Системы линейных уравнений.

Предмет: научное программирование

Александр Сергеевич Баклашов

Содержание

1	Цель работы	5
2	Теоретическое введение	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Метод Гаусса “вручную” и программно	7
3.2	Левое деление	8
3.3	LU-разложение и LUP-разложение	10
4	Вывод	11
5	Библиография	12

Список иллюстраций

3.1	Гаусс вручную и программно	8
3.2	Левое деление	9
3.3	LU-разложение и LUP-разложение	10

Список таблиц

1 Цель работы

Изучить сложные алгоритмы, встроенные в Octave для решения систем линейных уравнений.

2 Теоретическое введение

GNU Octave — свободная программная система для математических вычислений, использующая совместимый с MATLAB язык высокого уровня.

Предоставляет интерактивный командный интерфейс для решения линейных и нелинейных математических задач, а также проведения других численных экспериментов. Кроме того, Octave можно использовать для пакетной обработки. Язык Octave оперирует арифметикой вещественных и комплексных скаляров, векторов и матриц, имеет расширения для решения линейных алгебраических задач, нахождения корней систем нелинейных алгебраических уравнений, работы с полиномами, решения различных дифференциальных уравнений, интегрирования систем дифференциальных и дифференциально-алгебраических уравнений первого порядка, интегрирования функций на конечных и бесконечных интервалах. Этот список можно легко расширить, используя язык Octave (или используя динамически загружаемые модули, созданные на Си, C++, Фортране и других). [1]

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Метод Гаусса “вручную” и программно

1. Решим СЛУ методом Гаусса “вручную”, а затем - программно (рис. 3.1)

```

>> B = [ 1 2 3 4 ; 0 -2 -4 6 ; 1 -1 0 0 ]
B =

     1     2     3     4
     0     -2    -4     6
     1     -1     0     0

>> B(2, 3)
ans = -4
>> B(1, :)
ans =

     1     2     3     4

>> B(:, 1)
ans =

     1
     0
     1

>> B(3,:) = (-1) * B(1,:) + B(3,:)
B =

     1     2     3     4
     0     -2    -4     6
     0    -3    -3    -4

>> B(3,:) = -1.5 * B(2,:) + B(3,:)
B =

     1     2     3     4
     0     -2    -4     6
     0     0     3    -13

>> rref(B)
ans =

    1.0000         0         0    5.6667
         0    1.0000         0    5.6667
         0         0    1.0000   -4.3333

>> format long
>> rref(B)
ans =

    1.0000000000000000         0         0    5.666666666666667
         0    1.0000000000000000         0    5.666666666666666
         0         0    1.0000000000000000   -4.333333333333333

>> format short

```

Рис. 3.1: Гаусс вручную и программно

3.2 Левое деление

2. Решим СЛУ методом левого деления в Octave (рис. 3.2)


```
>> A = B(:,1:3)
```

```
A =
```

```
1    2    3
0   -2   -4
0    0    3
```

```
>> b = B(:,4)
```

```
b =
```

```
4
6
-13
```

```
>> A\b
```

```
ans =
```

```
5.6667
5.6667
-4.3333
```

Рис. 3.2: Левое деление

3.3 LU-разложение и LUP-разложение

3. Выполним LU-разложение и LUP-разложение в Octave (рис. 3.3)

```
>> A = [1, 2, 3; 0, -2, -4; 1, -1, 0];
>> [L, U, P] = lu(A);
>> disp(L);
    1.0000         0         0
    1.0000    1.0000         0
         0    0.6667    1.0000
>> disp(U);
    1     2     3
    0    -3    -3
    0     0    -2
>> disp(P);
Permutation Matrix

     1     0     0
     0     0     1
     0     1     0
>> A = [1, 2, 3; 0, -2, -4; 1, -1, 0];
>> [L, U] = lu(A);
>> disp(L);
    1.0000         0         0
         0    0.6667    1.0000
    1.0000    1.0000         0
>> disp(U);
    1     2     3
    0    -3    -3
    0     0    -2
```

Рис. 3.3: LU-разложение и LUP-разложение

4 Вывод

В ходе данной лабораторной работы я изучил сложные алгоритмы, встроенные в Octave для решения систем линейных уравнений.

5 Библиография

1. Лабораторная работа №4. Системы линейных уравнений. - 6 с. [Электронный ресурс]. М. URL: Лабораторная работа №4. Системы линейных уравнений. (Дата обращения: 05.10.2023).