

Лабораторная работа №3

Научное программирование

Минов К.В., НПМмд-02-2302

октября 2023

Российский университет дружбы народов

Москва, Россия

Освоить базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.

Octave — высокоуровневый интерпретируемый язык программирования, предназначенный для решения задач вычислительной математики. По возможностям и качеству реализации интерпретатора язык Octave можно сравнивать с проприетарной программой MATLAB, причём синтаксис обоих языков очень схож. В состав пакета входит интерактивный командный интерфейс (интерпретатор Octave).

- Вычислили значение выражения. Задали вектор-строку, вектор-столбец и матрицу

```
>>diary on

>> 2*6 + (7-4)^2
ans = 21

u =

    1   -4    6

>> u = [1; -4; 6]
u =

    1
   -4
    6

>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =

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

4/12

Figure 1: Рис.1: Простейшие операции

- Осуществили сложение заданных векторов, их скалярное и векторное умножение.
Нашли норму одного из векторов

```
>> v = [2; 1; -1]
v =

     2
     1
    -1

>> 2*u + 3*v
ans =

     8
    -5
     9

>> dot(u,v)
ans = -8
>> cross(u,v)
ans =

    -2
```

Figure 2: Рис.2: Операции с векторами

- Ввели два вектора-строки. Вычислили проекцию одного вектора на другой

```
>> u = [3 5]
u =

     3     5

>> v = [7 2]
v =

     7     2

>> proj = dot(u, v)/(norm(v))^2 * v
proj =

     4.0943     1.1698
```

Figure 3: Рис.3: Вычисление проекции одного вектора на другой

- Вычислили произведение матриц, а также их произведение с учетом транспонирования одной из матриц. Вычислили выражение, содержащее единичную матрицу. Нашли определитель матрицы, обратную для нее, вычислили собственные значения матрицы и ее ранг

```
>> B' * A
ans =

     2     3    -2
    -3    -5    -7
    -3    -6    -9
    16    32   -12

>> 2*A - 4 * eye(3)
ans =

    -2     4    -6
     4     4     0
     2     2    -2

>> det(A)
ans = 6
>> inv(A)
ans =

    0.6667   -0.8333    2.0000
```

```
>> A = [1 2 -3; 2 4 0; 1 1 1]
A =

     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1

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

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

>> A * B
ans =

    -2     1    -3    16
     2    -4    -6    32
```

- Создали вектор значений x . Задали вектор $y = \sin(x)$ и построили график

```
>> x = linspace(0, 2*pi, 50)
x =

Columns 1 through 15:

    0    0.1282    0.2565    0.3847    0.5129    0.6411    0.7694    0.8976    1.0258    1.1541    1.282

Columns 16 through 30:

    1.9234    2.0517    2.1799    2.3081    2.4363    2.5646    2.6928    2.8210    2.9493    3.0775    3.205

Columns 31 through 45:

    3.8468    3.9751    4.1033    4.2315    4.3598    4.4880    4.6162    4.7444    4.8727    5.0009    5.129

Columns 46 through 50:

    5.7703    5.8985    6.0267    6.1550    6.2832
```

Figure 5: Рис.5: Построение простейших графиков

- Задали два вектора и начертили эти точки, используя кружочки как маркеры. Ввели команду для добавления еще одного графика к текущему. Добавили график регрессии

```
>> y = sin(x)
y =

Columns 1 through 15:

    0    0.1279    0.2537    0.3753    0.4907    0.5981    0.6957    0.7818    0.8551    0.9144    0.958

Columns 16 through 30:

    0.9385    0.8866    0.8202    0.7403    0.6482    0.5455    0.4339    0.3151    0.1912    0.0641   -0.064

Columns 31 through 45:

   -0.6482   -0.7403   -0.8202   -0.8866   -0.9385   -0.9749   -0.9954   -0.9995   -0.9872   -0.9587   -0.914

Columns 46 through 50:

   -0.4907   -0.3753   -0.2537   -0.1279   -0.0000

>> plot(x,y)
>> clf

>> grid on;
>> axis([0 5 0 6])
>> legend('data points','regressionline');
>> clf;
```

Figure 6: Рис.6: Два графика на одном чертеже

```
>> plot(x,y, 'r', 'linewidth', 3)
>> axis([0 2*pi -1 1])
>> grid on
>> xlabel('x')
>> ylabel('y')
>> title('Sine graph')
>> legend('y=sin(x)')
>> clf
```

```
>> x = [1 2 3 4]
```

```
x =
```

```
1 2 3 4
```

```
>> y = [1 2 5 4]
```

```
y =
```

```
1 2 5 4
```

```
>> plot(x, y, 'o')
```

```
warning: plot: using numbers to select line colors is deprecated. Use the corresponding color identifier
warning: called from
```

```
__plt__>decode_linespec at line 162 column 7
```

```
__plt__ at line 116 column 27
```

```
__plt__ at line 95 column 26
```

```
plot at line 235 column 10
```

```
>> plot(x, y, 'o')
```

```
>> hold on
```

```
>> plot(x, 1.2*x)
```

- Сравним эффективность работы с циклами и операций с векторами. Для этого вычислим сумму: $S = \sum_{n=1}^{100000} \frac{1}{n^2}$. Вычислим сумму S сначала с помощью цикла, а затем вычислим сумму S с помощью операций с векторами

```
>> tic  
>> s = 0;  
>> for n = 1:100000  
    s = s + 1/n^2;  
end  
>> toc  
Elapsed time is 31.073 seconds.  
>> loop_for
```

Figure 8: Рис.8: Сравнение двух программ

- В ходе выполнения данной лабораторной работы я освоил базовые навыки работы в Octave: простейшие вычислительные операции, операции с векторами и матрицами, построение простейших графиков, сравнение циклов и операций с векторами.