

# **Лабораторная работа №8**

**Научное программирование**

Колчева Юлия Вячеславовна

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Список литературы</b>	<b>13</b>

## List of Tables

# List of Figures

3.1	Вывод данных и вычисление . . . . .	7
3.2	График . . . . .	8
3.3	Программа . . . . .	8
3.4	Программа . . . . .	9
3.5	Программа . . . . .	10
3.6	Код . . . . .	10
3.7	График . . . . .	11

# 1 Цель работы

Изучение языка Octave, знакомство с задачей на собственные значения и марковскими цепями.

## 2 Задание

Разобраться со спецификой языка и выполнить операции.

1. Собственные значения и собственные векторы
2. Марковские цепи

### 3 Выполнение лабораторной работы

Для начала работы с программой включим журналирование сессии командой `diary on`. Найдём собственные векторы матрицы  $A$  с помощью функции `eig` ( рис. 3.1 )

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

     1     2    -3
     2     4     0
     1     1     1

>> [v lambda] = eig(A)
v =

-0.2400 + 0i -0.7920 + 0i -0.7920 - 0i
-0.9139 + 0i  0.4523 + 0.1226i  0.4523 - 0.1226i
-0.3273 + 0i  0.2322 + 0.3152i  0.2322 - 0.3152i

lambda =

Diagonal Matrix

 4.5251 + 0i      0      0
      0 0.7374 + 0.8844i      0
      0      0 0.7374 - 0.8844i
```

Figure 3.1: Вывод данных и вычисление

Теперь попробуем получить матрицу с действительными значениями. Для этого посчитаем матрицу  $C$  и найдём её вектора(рис. 3.2 )

```

>> C = A' * A
C =
     6    11    -2
    11    21    -5
    -2    -5    10

>> [v lambda] = eig(C)
v =
    0.876137    0.188733   -0.443581
   -0.477715    0.216620   -0.851390
   -0.064597    0.957839    0.279949

lambda =
Diagonal Matrix
    0.1497         0         0
         0    8.4751         0
         0         0   28.3752

```

Figure 3.2: График

Теперь перейдём к теме марковских цепей. Посторожим таблицу переходов  $T$  и вектора вероятности переходов. Вычислим вероятности переходов через 5 шагов. Для этого нужно возвести матрицу  $T$  в 5 степень и умножить на вектор (рис. 3.3) (рис. 3.4)

```

>> T = [1 0.5 0 0 0; 0 0 0.5 0 0; 0 0.5 0 0.5 0; 0 0 0.5 0 0; 0 0 0 0.5 1];
a = [0.2; 0.2; 0.2; 0.2; 0.2];
>> b = [0.5; 0; 0; 0; 0.5];
>> c = [0;1;0;0;0]
c =
     0
     1
     0
     0
     0

>> d = [0;0;1;0;0];
>> T^5 * a
ans =
    0.450000
    0.025000
    0.050000
    0.025000
    0.450000

```

Figure 3.3: Программа



```

>> T^5 * b
ans =

    0.5000
         0
         0
         0
    0.5000

>> T^5 * c
ans =

    0.6875
         0
    0.1250
         0
    0.1875

>> T^5 * d
ans =

    0.3750
    0.1250
         0
    0.1250
    0.3750

```

Figure 3.4: Программа

Теперь найдём вектор равновесного состояния  $x$ . Для этого найдём собственные значения матрицы(рис. 3.5 )

```

>> T = [0.48 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34]
T =

    0.480000    0.510000    0.140000
    0.290000    0.040000    0.520000
    0.230000    0.450000    0.340000

>> [v lambda] = eig(T)
v =

   -0.6484   -0.8011    0.4325
   -0.5046    0.2639   -0.8160
   -0.5700    0.5372    0.3835

lambda =

Diagonal Matrix

    1.0000         0         0
         0    0.2181         0
         0         0   -0.3581

```

Figure 3.5: Программа

И применим формулу ( рис. 3.6 )

```

>> x = v(:,1)/sum(v(:,1))
x =

    0.3763
    0.2929
    0.3308

```

Figure 3.6: Код

Проверим, является ли получившийся вектор равновесным (рис. 3.7 )

```

>> T^10 * x
ans =

    0.3763
    0.2929
    0.3308

>> T^50 * x
ans =

    0.3763
    0.2929
    0.3308

>> T^50 * x - T^10 * x
ans =

    4.4409e-16
    2.7756e-16
    3.8858e-16

>> diary off

```

Figure 3.7: График

Как видим, разница между состояниями минимальна, а значит наши вычисления правильны.

На этом лабораторная работа закончена.

## 4 Выводы

Познакомилась с задачей на собственные значения и марковскими цепями.

## 5 Список литературы

Лабораторная работа №8

Лабораторная работа № 8. Введение в работу с Octave [Электронный ресурс].  
2019. [https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372912/mod\\_resource/content/2/README.pdf](https://esystem.rudn.ru/pluginfile.php/2372912/mod_resource/content/2/README.pdf)