

Отчет по лабораторной работе №8

Дисциплина: Научное программирование

Выполнила Дяченко Злата Константиновна, НПМмд-02-22

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
3.1	Шаг 1	7
3.2	Шаг 2	8
3.3	Шаг 3	8
4	Выводы	10

List of Figures

3.1	Нахождение собственных векторов и собственных значений . . .	7
3.2	Нахождение вероятностей цепи Маркова спустя 5 шагов	8
3.3	Нахождение равновесного состояния и проверка	9

List of Tables

1 Цель работы

Научиться вычислять собственные значения и собственные векторы, предсказывать, в каком состоянии в цепи Маркова окажемся через определенное количество ходов, находить вектор равновесного состояния для цепи Маркова с помощью Octave.

2 Задание

Найти собственные значения и собственные векторы матрицы: предсказать, в каком состоянии в цепи Маркова окажемся через определенное количество ходов; найти вектор равновесного состояния для цепи Маркова.

3 Выполнение лабораторной работы

3.1 Шаг 1

Задала матрицу A и нашла ее собственные векторы и собственные значения с помощью команды `eig` с двумя выходными аргументами. Для получения матрицы с действительными собственными значениями, умножила входную матрицу на транспонированную матрицу. Соответствующие команды и результаты показаны на Рисунке 1 (рис - fig. 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

>> 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 3.1: Нахождение собственных векторов и собственных значений

3.2 Шаг 2

Рассмотрим марковскую цепь, для которой дана матрицы переходов T и четыре различных начальных векторов вероятности. Для нахождения вероятностей после 5 шагов возвела матрицу T в пятую степень и умножила на начальный вектор вероятностей. Соответствующие команды и результаты показаны на Рисунке 2 (рис - fig. 3.2).

```
>> 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];
>> d=[0;0;1;0;0];
>> T^5*a
ans =
    0.450000
    0.025000
    0.050000
    0.025000
    0.450000
>> 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 3.2: Нахождение вероятностей цепи Маркова спустя 5 шагов

3.3 Шаг 3

Для нахождения равновесного состояния для цепи Маркова задала новую переходную матрицу и нашла его собственный вектор x для собственного значения равного 1, компоненты которого неотрицательны и в сумме дают 1. Данный вектор и является равновесным состоянием цепи. Нахождение данного вектора и проверка того, что это действительно равновесное состояние, показана на Рисунке 3 (рис - fig. 3.3).


```

>> 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

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

    0.3763
    0.2929
    0.3308

>> 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 3.3: Нахождение равновесного состояния и проверка

4 Выводы

Я научилась вычислять собственные значения и собственные векторы, предсказывать, в каком состоянии в цепи Маркова окажемся через определенное количество ходов, находить вектор равновесного состояния для цепи Маркова с помощью Octave. Результаты работы находятся в репозитории на GitHub, а также есть скринкаст выполнения лабораторной работы.