

Отчёт по лабораторной работе №8

Дисциплина: Научное программирование

Полиенко Анастасия Николаевна, НПМмд-02-23

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	11

Список иллюстраций

3.1	Собственные значения и векторы	7
3.2	Марковская цепь через 5 шагов	8
3.3	Нахождение равновесного вектора	9
3.4	Проверка	10

1 Цель работы

Изучить работу с собственными значениями в GNU Octave.

2 Задание

1. Изучить задачу на собственные значения
2. Исследовать марковские цепи

3 Выполнение лабораторной работы

1. Найдём собственные значения и собственные векторы для матриц с помощью функции *eig* (рис. 3.1).

```

>> 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

```

Рис. 3.1: Собственные значения и векторы

- Исследуем модель марковской цепи случайного блуждания. Зададим транспонированную матрицу вероятностей переходов и различные начальные векторы. Найдём вектора вероятности через 5 шагов (рис. 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

```

Рис. 3.2: Марковская цепь через 5 шагов

3. Найдём равновесный вектор для марковского процесса (рис. 3.3)


```

>> T = [0.47 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34]
T =

    0.470000    0.510000    0.140000
    0.290000    0.040000    0.520000
    0.230000    0.450000    0.340000

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

   -0.6438   -0.8043    0.4371
   -0.5069    0.2595   -0.8148
   -0.5732    0.5346    0.3809

lambda =

Diagonal Matrix

    0.9963         0         0
         0    0.2124         0
         0         0   -0.3587

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

    0.3734
    0.2941
    0.3325

```

Рис. 3.3: Нахождение равновесного вектора

Проверим, что он действительно равновесный (рис. 3.4).

```

>> T^10 * x
ans =

    0.3597
    0.2833
    0.3203

>> T^50 * x
ans =

    0.3097
    0.2439
    0.2758

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

    0
    0
    0

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

   -0.049997
   -0.039371
   -0.044519

```

Рис. 3.4: Проверка

4 Выводы

Научилась работе со спектром матрицы в Octave.