

Лабораторная работа №8

Задача на собственные значения

Демидова Е. А.

1 июня 2023

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Демидова Екатерина Алексеевна
- студентка группы НКНбд-01-21
- Российский университет дружбы народов
- <https://github.com/eademidova>



Введение

Научиться решать задачи на собственные значения.

- Научиться находить собственные значения и собственные векторы с помощью Octave
- Решить задачу о случайном блуждании с помощью Octave
- Найти вектор равновесного состояния для цепи Маркова

Выполнение лабораторной работы

Собственные значения и собственные векторы

```
Командное окно
Командное окно
>> A = [1 2 -5; 2 4 0; 1 1 1]
A =

    1     2    -5
    2     4     0
    1     1     1

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

    0.08482 + 0.00000i    0.81178 + 0.00000i    0.81178 - 0.00000i
    0.94256 + 0.00000i   -0.45146 - 0.18273i   -0.45146 + 0.18273i
    0.32308 + 0.00000i   -0.16597 - 0.27615i   -0.16597 + 0.27615i

lambda =

Diagonal Matrix

    4.17998 + 0.00000i    0    0
           0    0.91001 + 1.25070i    0
           0    0    0.91001 - 1.25070i

>> |
```

Рис. 1: Собственные значения и собственные векторы

Собственные значения и собственные векторы

```
>> C = A'*A
C =
     6     11    -4
    11     21    -9
    -4     -9    26

>> [v lambda] = eig(C)
v =
    0.878479    0.349581   -0.325680
   -0.476832    0.598543   -0.643721
   -0.030099    0.720790    0.692499

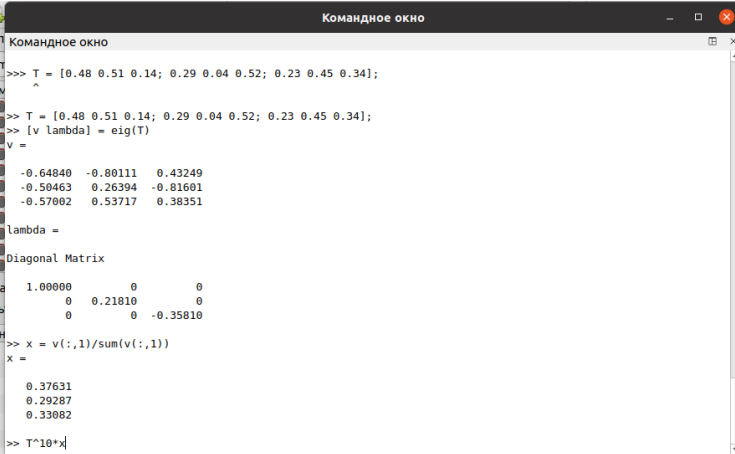
lambda =
    0.16633         0         0
         0    16.58642         0
         0         0    36.24725

>> |
```

Рис. 2: Действительные собственные значения и собственные векторы

```
Командное окно
>> clc
>> 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 =
    0.500000
    0.000000
    0.000000
    0.000000
    0.500000
>> T^5*c
ans =
    0.68750
    0.00000
    0.12500
    0.00000
    0.18750
>> T^5*d
ans =
    0.37500
    0.12500
    0.00000
    0.12500
    0.37500
>> |
```

Рис. 3: Случайное блуждание



```
Командное окно

>> T = [0.48 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34];
      ^
>> T = [0.48 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34];
>> [v lambda] = eig(T)
v =

   -0.64840   -0.80111    0.43249
   -0.50463    0.26394   -0.81601
   -0.57002    0.53717    0.38351

lambda =

Diagonal Matrix

    1.00000         0         0
         0    0.21810         0
         0         0   -0.35810

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

    0.37631
    0.29287
    0.33082

>> T^10*x|
```

Рис. 4: Вектор равновесного состояния

```
Командное окно
Командное окно
x =
    0.37631
    0.29287
    0.33082

>> T^10*x
ans =
    0.37631
    0.29287
    0.33082

>> T^50*x
ans =
    0.37631
    0.29287
    0.33082

>> T^50*x - T^10*x
ans =
    2.2204e-16
    1.6653e-16
    1.1102e-16

>> |
```

Рис. 5: Проверка равновесного состояния

Заключение

В результате выполнения работы научилась решать задачи на собственные значения в Octave.

1. GNU Octave [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://octave.org/>.
2. GNU Octave Documentation [Электронный ресурс]. Free Software Foundation, 2023. URL: <https://docs.octave.org/latest/>.