

# Задача на собственные значения

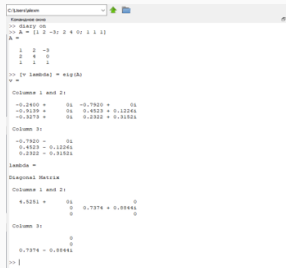
---

Милёхин Александр НПМмд-02-21

Научиться находить в Octave собственные значения и собственные векторы матрицы, а также научиться предсказывать вероятность состояния системы.

# Собственные значения и собственные векторы

Включим журналирование работы. После чего зададим матрицу  $A$ . Для нахождения собственных значений и собственных векторов матрицы используем команду `eig` с двумя выходными аргументами.



```
C:\Users\user> MATLAB
>> 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 =

Column 1 and 2:
-0.2400 + 0i  -0.7920 + 0i
-0.9130 + 0i  0.4523 + 0.1224i
-0.3879 + 0i  0.2302 + 0.3152i

Column 3:
-0.7920 - 0i
0.4523 - 0.1224i
0.2302 - 0.3152i

lambda =

Diagonal Matrix

Column 1 and 2:
 4.5251 + 0i  0
 0  0.7374 + 0.0866i
 0  0

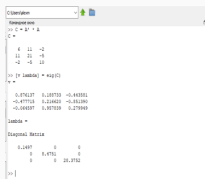
Column 3:
 0
 0
0.7374 - 0.0866i

>> |
```

**Figure 1:** Собственные значения и векторы матрицы

# Собственные значения и собственные векторы

Для того, чтобы получить матрицу с действительными собственными значениями, создадим симметричную матрицу путём умножения исходной матрицы на транспонированную. И повторим шаги, проделанные ранее.



```
C:\Users\user>
Кодовый блок
In [ ]: C = A.T * A

C =
  4 11 -2
 11 20 16
 -2 16 10

In [ ]: (e, lamda) = eig(C)

e =
  0.876237  0.100703 -0.840361
 -0.477158  0.214023 -0.811860
 -0.040487  0.307039  0.270469

lamda =
Eigenval Matrix
  0.1497  0  0
  0  0.4751  0
  0  0  20.3732

In [ ]
```

**Figure 2:** Действительные собственные значения

На курсе “Теория случайных процессов” мы дополнительно ознакомились с цепями Маркова. Наша задача - предсказать вероятности состояния системы. Для примера случайного блуждания найдем вектор вероятности после 5 шагов для каждого начального вектора.

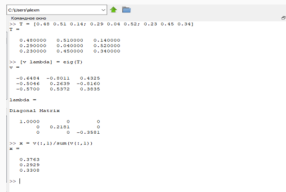
# Случайное блуждание

Покажем, как мы задаем матрицу, начальные векторы, а затем находим соответствующие вероятности.

[illegible]

### Figure 3: Нахождение вероятностей

Теперь найдём вектор равновесного состояния для цепи Маркова с переходной матрицей.



```
C:\Users\pavlen>
Командный интерпретатор
>> T = [0.45 0.51 0.187 0.29 0.04 0.027 0.23 0.45 0.34]
T =
      0.450000 0.510000 0.180000
      0.290000 0.450000 0.140000
      0.230000 0.450000 0.340000

>> [v lambda] = eig(T)
v =
 -0.6404 -0.5911  0.4325
 -0.5044  0.2639 -0.5140
 -0.5700  0.5370  0.3935

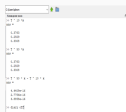
lambda =
Diagonal Matrix
 1.0000  0  0
 0  0.2181  0
 0  0 -0.2581

>> x = v(1,1)/sum(v(1,1))
x =
 0.3763
 0.2929
 0.3308

>> |
```

Figure 4: Вектор равновесного состояния

Таким образом,  $x = (0.37631 \ 0.29287 \ 0.33082)$ , является вектором равновесного состояния. Проверим это.



```
Command Window
> x = [0.37631 0.29287 0.33082];
> P = [0.95 0.05; 0.75 0.25; 0.65 0.35];
> x * P
ans =
0.376310000000000
0.292870000000000
0.330820000000000
```

**Figure 5:** Проверка вектора равновесия



Я научился в Octave находить собственные значения и собственные векторы матрицы. Также научился работать с цепями Маркова и находить вектор равновесия.

Спасибо за внимание