

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

(УНИВЕРСИТЕТ ИТМО)

Факультет «Систем управления и робототехники»

ОТЧЕТ

О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

По дисциплине «Практическая линейная алгебра»

на тему: «*2D-преобразования*»

Студенты:

Бибиков Д.Ю. группа 1

Солдатова А.А. группа 2

Степанова Д.Д. группа 2

Дузь Д.Д. группа 1

Проверил:

Догадин Егор Витальевич, ассистент

г. Санкт-Петербург

2024

Ход работы

Задание 1	3
Задание 2	3

Задание 1

В первом задании нам было необходимо придумать матрицы отображения и визуализировать применение отображения с помощью Python. Ссылка на гитхаб с кодом представлена в **Приложении**.

Задание 2

№1

1. Найдем образ и ядро придуманных нами отображений из пунктов 1, 2, 13, 14.

Найдем ранг матрицы S для 1 задания.

$$\text{rank}\begin{pmatrix} -0,8 & 0,6 \\ 0,6 & 0,8 \end{pmatrix} = 2$$

Ранг равен размерности пространства, а значит Образ буду составлять векторы $[-0.8 \ 0.6]$ и $[0.6 \ 0.8]$. Ядро = 0.

2. Найдем ранг матрицы S для 2 задания.

$$\text{rank}\begin{pmatrix} 0,1 & -0,3 \\ -0,3 & 0,9 \end{pmatrix} = 1$$

Ранг равен 1, значит образ будет состоять из 1 вектора: $[0.1 \ -0.3]$.

Решим систему уравнений и найдем ФСР.

Приведем расширенную матрицу системы к ступенчатому виду:

$$\left(\begin{array}{cc|c} \frac{1}{10} & -\frac{3}{10} & 0 \\ -\frac{3}{10} & \frac{9}{10} & 0 \end{array} \right) \xrightarrow{\times(3)} \left(\begin{array}{cc|c} \frac{1}{10} & -\frac{3}{10} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \xrightarrow{L_2 - (-3) \cdot L_1 \rightarrow L_2} \left(\begin{array}{cc|c} \frac{1}{10} & -\frac{3}{10} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$$

$$\begin{cases} \frac{1}{10}x_1 - \frac{3}{10}x_2 = 0 & (1) \end{cases}$$

◦ Из уравнения 1 системы (1) найдем переменную x_1 :

$$\frac{1}{10}x_1 = \frac{3}{10}x_2$$

$$x_1 = 3x_2$$

Ответ:

$$x_1 = 3x_2$$

$$x_2 = x_2$$

Общее решение: $X = \begin{pmatrix} 3x_2 \\ x_2 \end{pmatrix}$

Фундаментальная система решений: $\{x_2 \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}\}$

Ядро будет состоять из вектора $[3 \ 1]$.

3. Найдем ранг матрицы S для 13 задания.

$$\text{rank} \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = 2$$

Ранг равен размерности пространства, а значит Образ буду составлять векторы $[0 \ 1]$ и $[-1 \ 0]$. Ядро = 0.

4. Найдем ранг матрицы S для 14 задания.

$$\text{rank} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = 2$$

Ранг равен размерности пространства, а значит Образ буду составлять векторы $[2 \ 0]$ и $[0 \ 2]$. Ядро = 0.

№ 2

Для нахождения собственных векторов и чисел мы использовали функцию представленную ниже.

```
def OwnValues(S):
    eigenvalues, eigenvectors = np.linalg.eig(S)

    # Печать собственных значений и векторов
    print("Собственные значения:", eigenvalues)
    print("Собственные векторы:\n", eigenvectors)
```

№3

Определители матрицы мы также находили с помощью команды из библиотеки NumPy.

```
def det(S):  
    print(f'Определитель равен:{round(np.linalg.det(S),2)}')
```

№4

Симметричными матрицами являются матрицы из пунктов 4, 9 и 14.

Во втором задании нам было необходимо проанализировать матрицы, найти их собственные вектора, числа, определители, образы и ядра. Все эти пункты так же представлены в нашем коде в **Приложении**.

Приложение

- 1) Ссылка на гитхаб с кодом: https://github.com/ahahahahahahaker/PLA_LAB2