**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «Информатика»**

Тема: Основные управляющие конструкции языка Python

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 2381 |  | Рыжиков И.С. |
| Преподаватель |  | Шевская Н.В. |

Санкт-Петербург

2022

## Цель работы

Изучение основных управляющих конструкций языка Python, методов и классов библиотеки numpy для работы c элементами линейной алгебры, в частности пакет numpy.linalg.

Применить полученные знания для решения практической задачи.

## Задание

Вариант №1

### Задача 1.

Оформите решение в виде отдельной функции check\_collision. На вход функции подаются два ndarray -- коэффициенты bot1, bot2 уравнений прямых bot1 = (a1, b1, c1), bot2 = (a2, b2, c2) (уравнение прямой имеет вид ax+by+c=0).

Функция должна возвращать точку пересечения траекторий (кортеж из 2 значений), предварительно округлив координаты до 2 знаков после запятой с помощью round(value, 2).

Пример входных данных:

array([-3, -6, 9]), array([8, -7, 0])

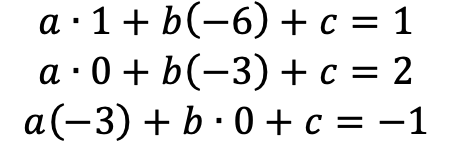
Пример возвращаемого результата:

(0.91, 1.04)

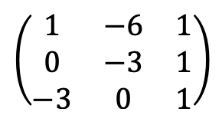
### Задача 2.

Оформите задачу как отдельную функцию check\_surface, на вход которой передаются координаты 3 точек (3 ndarray 1 на 3): *point1*, *point2*, *point3*. Функция должна возвращать коэффициенты a, b, с в виде ndarray для уравнения плоскости вида ax+by+c=z. Перед возвращением результата выполнение округление каждого коэффициента до 2 знаков после запятой с помощью round(value, 2).

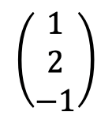
Например, даны точки: A(1, -6, 1); B(0, -3, 2); C(-3, 0, -1). Подставим их в уравнение плоскости:



Составим матрицу коэффициентов:



Вектор свободных членов:



Для такой системы уравнение плоскости имеет вид:*z = 2x + 1y + 5*

Пример входных данных:

array([ 1, -6,  1]), array([ 0, -3,  2]), array([-3,  0, -1])

Возвращаемый результат:

[2. 1. 5.]

### Задача 2.

Оформите решение в виде отдельной функции check\_rotation. На вход функции подаются ndarray 3-х координат дакибота и угол поворота. Функция возвращает повернутые ndarray координаты, каждая из которых округлена до 2 знаков после запятой с помощью round(value, 2).

Пример входных аргументов:

array([ 1, -2,  3]), 1.57

Пример возвращаемого результата:

[2. 1. 3.]

## Выполнение работы

Импортируем модуль numpy и его пакет linalg, переименовывая их в np и LA соответственно.

### Функция check\_collision

Принимает на вход два ndarray — коэффициенты bot1, bot2 уравнений прямых bot1 = (a1, b1, c1), bot2 = (a2, b2, c2) (уравнение прямой имеет вид ax+by+c=0).

Возвращает точку пересечения траекторий (кортеж из 2 значений), предварительно округлив координаты до 2 знаков после запятой.

Подготавливаем введенные данные для решения задачи c помощью функции функция solveиз пакета numpy.linalg, а именно: создаем матрицу системы mx и столбец свободных членов arr.

Находим решение системы c помощью numpy.linalg.solve, которое на самом деле является исходной точкой пересечения траекторий.

Возвращаем результат, округлив числа до требуемого количества знаков после запятой и преобразовав ответ к нужному типу.

### Функция check\_surface

Принимает на вход координаты 3 точек: *point1*, *point2*, *point3* (точка —ndarray 1 на 3)*.*

Возвращает округленные до 2 знаков после запятой коэффициенты a, b, с в виде ndarray для уравнения плоскости вида *ax+by+c=z*.

Подготавливаем введенные данные для решения задачи:

* создаем матрицу системы mx;
* последний столбец матрицы заполняем единицами;
* создаем столбец свободных членов arr.

Пробуем решить систему:

* если получается, то тогда возвращаем решение, округлив числа до требуемого количества знаков после запятой
* если нет — перехватываем ошибку LinAlgError, обозначающею, что матрица системы вырожденная и решение найти невозможно, в таком случаи возвращаем None.

### Функция check\_rotation

Принимает на вход *ndarray* 3-х координат дакибота и угол поворота в радианах.

Возвращает повернутые *ndarray* координаты, округленные до 2 знаков после запятой.

Создаем матрицу поворота на угол в плоскости xy:

Возвращаем результат умножение вектора на матрицу поворота, округлив числа до требуемого количества знаков после запятой.

Разработанный программный код см. в приложении А.

## Тестирование

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
| Функция check\_collision | | | |
|  | np.array([-3, -6, 9]), np.array([8, -7, 0]) | (0.91, 1.04) | OK |
|  | np.array([3, 1, 2]), np.array([-1, 6, 3]) | (-0.47, -0.58) | ОК |
| Функция check\_surface | | | |
|  | np.array([1, -6, 1]), np.array([0, -3, 2]), np.array([-3, 0, -1]) | [2. 1. 5.] | ОК |
| Функция check\_rotation | | | |
|  | np.array([1, -2, 3]), 1.57 | [2. 1. 3.] | OK |
|  | np.array([1, -2, 3]), 1.13 | [2.24 0.05 3.] | ОК |

## Выводы

Были изучены основные управляющие конструкция языка Python, методы и классы библиотеки numpy.

Разработаны функции нахождения точки пересечения траекторий, уравнения плоскости, в которой находятся заданные 3 точки, и повернутых на некоторый угол координат радиус вектора.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: index\_first\_negative.c

import numpy as np  
from numpy import linalg as LA  
  
  
def check\_collision(*bot1*: np.ndarray, *bot2*: np.ndarray) -> *tuple*:  
 mx = np.matrix((*bot1*[0:2],  
 *bot2*[0:2]))  
 arr = -np.array((*bot1*[2], *bot2*[2]))  
 solve = LA.solve(mx, arr)  
 return *tuple*(np.round(solve, 2))  
  
  
def check\_surface(*point1*: np.ndarray, *point2*: np.ndarray, *point3*: np.ndarray) -> np.ndarray:  
 mx = np.matrix((*point1*[0:2],  
 *point2*[0:2],  
 *point3*[0:2]))  
 mx = np.hstack((mx, np.ones((3, 1))))  
 arr = np.array((*point1*[2], *point2*[2], *point3*[2]))  
 try:  
 return np.round(LA.solve(mx, arr), 2)  
 except LA.LinAlgError: *# matrix is Singular* return None  
  
  
def check\_rotation(*vec*: np.ndarray, *rad*: *float*) -> np.ndarray:  
 *# Create rotation\_matrix* cos, sin = np.cos(*rad*), np.sin(*rad*)  
 rotation\_matrix = np.matrix([[cos, -sin, 0],  
 [sin, cos, 0],  
 [0, 0, 1]])  
  
 return np.round(np.dot(rotation\_matrix, *vec*), 2)[0] *# Just np.dot return matrix*