

Лабораторная работа №2

Тема: «Условная инструкция, условный оператор. Аналитическое определение области на плоскости. Вычисление площади сложных фигур»

Цель работы: изучить принципы построения разветвляющихся алгоритмов и простейших циклов

Выполнение работы

1. Согласно индивидуальному заданию (приложение I) изучите структуру геометрии рассматриваемой области: вам дана информация в формате geojson о геометрии сложного здания и дан файл building.ipynb с помощью которого можно из geojson загрузить и визуализировать каждый структурный элемент и всю схему строения целиком.

2. Согласно индивидуальному заданию (приложение I) введите удобную систему координат и сгенерируйте случайным образом данные из случайного количества двумерных точек (количество точек от 10000 до 20000), так чтобы область «розыгрыша» (обычно прямоугольник) полностью включала заданную область, и запишите их в файл “Points.txt”. Реализуйте решение данной задачи в виде подпрограммы.

3. Разработайте подпрограмму, которая будет по данным о двумерных точках, записанных в исходном текстовом файле “Points.txt”, формировать новый файл “PointsRes.txt”, при этом в него дополнительно к координатам точки записывается признак принадлежности точки заданной области.

4. Проиллюстрируйте с помощью библиотеки matplotlib в Python или MS Excel или любом другом аналогичном табличном редакторе заданную область и нанесите на нее точки из файла “PointsRes.txt” с разной маркировкой для точек внутри и за пределами области.

5. Напишите подпрограмму для вычисления площади фигуры, для чего организуйте розыгрыш случайных точек в прямоугольной области, включающей заданную, и подсчет количества точек, попавших в область. Площадь фигуры вычисляется по формуле: $S_D = \frac{N_D}{N} \cdot S_R$, где S_D – площадь заштрихованной области; S_R – площадь области розыгрыша точек; N_D – количество точек попавших в область; N – общее число точек.

6. Сравните полученное расчетное значение площади с оценкой, которую можно получить, суммируя площади зданий, заданных в geojson (см. building.ipynb), оцените отклонение.

7. Организуйте главную программу, реализующую вычисление суммарной площади фигур и погрешности для заданного количества точек N без вспомогательных файлов. Заполните таблицу 1:

Таблица 1. Оценка площади фигуры методом статистических испытаний

Номер испытания	Общее количество точек N	Площадь ¹ области розыгрыша S_R	Количество точек в области N_D	Расчетное значение площади S_D	Отклонение	
					Абс. $ S - S_D $	Относит. $\frac{ S - S_D }{S}$
1						
2						
...						
10						
Средние значения оцениваемых параметров:				✓	-	✓
Точное значение площади, S				✓		

Оцените зависимость точности вычислений от количества испытаний.

8. Оформите отчет по работе.

¹ Одна и та же для всех испытаний, площадь квадрата или прямоугольника

Варианты индивидуальных заданий

Вариант	Город	Здание/Группа зданий	Ссылка
1	Санкт-Петербург	Новая Голландия	https://yandex.ru/maps/-/CLQx74K3
2	Санкт-Петербург	Гостиница Четыре Сезона	https://yandex.ru/maps/-/CLQx7HL2
3	Санкт-Петербург	Казанский собор	https://yandex.ru/maps/-/CLQ3MLyl
4	Санкт-Петербург	Отель Санкт-Петербург	https://yandex.ru/maps/-/CLQ3a4Oc
5	Санкт-Петербург	Набережная Фонтанки, 109	https://yandex.ru/maps/-/CLQ3qVn0
6	Санкт-Петербург	Михайловский замок	https://yandex.ru/maps/-/CLQ35D2x
7	Санкт-Петербург	Мраморный дворец	https://yandex.ru/maps/-/CLQ3JHng
8	Санкт-Петербург	Марсово поле,1	https://yandex.ru/maps/-/CLQ3V471
9	Санкт-Петербург	Таврический дворец	https://yandex.ru/maps/-/CLQ36ZIU
10	Санкт-Петербург	Российская национальная библиотека	https://yandex.ru/maps/-/CLQ37Lzz
11	Москва	Храм Христа Спасителя	https://yandex.ru/maps/-/CLQ~zC~2
12	Москва	Здание ОГПУ - НКВД - КГБ СССР	https://yandex.ru/maps/-/CLQ~zB-q
13	Москва	Музей транспорта Москвы	https://yandex.ru/maps/-/CLQ~jW2g
14	Москва	Первая грузовая компания	https://yandex.ru/maps/-/CLQ~r6NP
15	Москва	улица Новый Арбат, 32	https://yandex.ru/maps/-/CLUAEBzw
16	Москва	МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет фундаментальной медицины	https://yandex.ru/maps/-/CLUAMW4w
17	Москва	Третьяковская галерея	https://yandex.ru/maps/-/CLUA4Tzx
18	Москва	Дворец спорта Мегаспорт имени А. В. Тарасова	https://yandex.ru/maps/-/CLUAmV5k
19	Казань	Казанский приволжский федеральный университет	https://yandex.ru/maps/-/CLUA5K0i
20	Владивосток	Приморский океанариум	https://yandex.ru/maps/-/CLUajU38
21	Светлогорск	Янтарь Холл	https://yandex.ru/maps/-/CLUazBIId
22	Москва	Мастеркова,1	https://yandex.ru/maps/-/CLUeiO-S
23	Красногорск	Дом правительства Московской области	https://yandex.ru/maps/-/CLUeiP~j

24	Москва	Сенатский дворец	https://yandex.ru/maps/-/CLUqVGJm
25	Москва	улица Фадеева, 4А	https://yandex.ru/maps/-/CLUqVT2h