

Задача 7-8 (Python, C++). Вычислительная геометрия.

Требования:

В следующих задачах предполагается, что в файле записаны пары чисел, которые можно рассматривать как координаты множества точек на плоскости, точки задаются в порядке обхода фигуры. Количество пар заранее неизвестно. Программная реализация должна обрабатывать следующие возможные исключения (при необходимости, с помощью конструкции try-except для Python или try-catch для C++):

проверять корректность введенных данных (по количеству пар чисел, по наличию самопересечений, выпуклости фигуры, принадлежность точек одной прямой и т.д., если это требуется по условию задачи);
проверять наличие файла;

Требований к интерфейсной части не предъявляется и должно быть разработано студентом. Количество входных данных далее обозначается через n . В python-варианте необходимо выполнить чертеж (использовать пакет tkinter)ю

1. Множество точек определяет ломаную. Имеет ли она самопересечения?
2. Множество точек определяет многоугольник. Является ли он выпуклым?
3. Множество точек определяет многоугольник. Для данной точки определить где она расположена относительно этого многоугольника: внутри, снаружи, на границе.
4. Два множества точек задают два многоугольника. Определить расстояние между этими многоугольниками (как минимальное расстояние между точками этих многоугольников, включая внутреннюю область).
5. Дано множество точек. Найти центр и радиус минимального круга, который содержит все эти точки.
6. Даны центры равномерно растущих кругов на плоскости. При столкновении друг с другом столкнувшиеся круги прекращают свой рост. Найти радиусы кругов, когда процесс роста остановится полностью.
7. Дано множество точек на плоскости. Точки отсортированы лексикографически (по абсциссе, а при равной абсциссе – по ординате) в порядке возрастания. Построить выпуклую оболочку этого множества за $O(n)$ операций.
8. Множество точек определяет многоугольник. Построить многоугольник, который получится, если линию, задающую каждую сторону, отодвинуть в перпендикулярном ей направлении на величину h .
9. Даны центр круга, его радиус и координаты отрезка на плоскости. Определить количество точек пересечения отрезка и круга (нуль, одну или две точки пересечения).
10. Множество точек определяет две ломаные. Определить расстояние между ними (как минимальное расстояние между их точками).
11. Множество точек определяет многоугольник. Подсчитать количество точек с целочисленными координатами, лежащих внутри него (но не на его границе).
12. Дано множество точек. Построить не самопересекающуюся незамкнутую ломаную, проходящую через все точки, число действий порядка $O(n \log(n))$.
13. Дано множество точек Q . Для каждой точки множества $q \in Q$ определить ближайшую к ней точку из $Q \setminus \{q\}$.
14. Дано множество точек. Построить не самопересекающуюся замкнутую ломаную, проходящую через все точки, число действий порядка $O(n \log(n))$.
15. Назовем стоимостью разрезания выпуклого многоугольника на треугольники сумму диагоналей, по котором произведены разрезы. Найти минимальную стоимость такого разрезания. Число действий ограничено многочленом от n .