

Лабораторная работа №8 по курсу дискретного анализа: жадные алгоритмы.

Выполнил студент группы М8О-308Б-22 Н. А. Ширяев

Условие

Заданы длины N отрезков, необходимо выбрать три таких отрезка, которые образовывали бы треугольник с максимальной площадью.

Формат ввода: на первой строке находится число N , за которым следует N строк с целыми числами — длинами отрезков.

Формат вывода: если никакого треугольника из заданных отрезков составить нельзя — 0, в противном случае на первой строке площадь треугольника с тремя знаками после запятой, на второй строке — длины трёх отрезков, составляющих этот треугольник. Длины должны быть отсортированы.

Метод решения

Считываем данные и кладем все длины отрезков в вектор.

Сортируем вектор, чтобы все длины были расположены в порядке возрастания.

Фиксируем две длины стороны и ищем длину для третьей стороны, которая максимизирует площадь.

Если на каком-то шаге находим, что площадь нового треугольника увеличилась, то обновляем значение площади, площадь считается по формуле Герона.

Описание программы

В моей программе один файл `main.cpp`:

Дневник отладки

Достаточно долго думал над идеей решения этой задачи, так как первоначально придуманный мной алгоритм выдавал WA.

Тест производительности

Измерить время работы кода лабораторной и теста производительности на разных объёмах входных данных.

Сравнить результаты.

Проверить, что рост времени работы при увеличении объема входных данных согласуется с заявленной сложностью.

Сложность по времени: в алгоритме имеется вложенный цикл, один из них проходит от 0 до $n - 2$, другой от $i + 1$ до $n - 1$, итоговая сложность будет $O(n^2)$.

Время работы алгоритма для разных n :

$$n = 1000 \Rightarrow 0,010s$$

$$n = 10000 \Rightarrow 0,807s$$

$$n = 100000 \Rightarrow 77,470s$$

Можно видеть, что при увеличении N в 10 раз скорость работы увеличивается примерно в 100 раз. Таким образом, можно сделать вывод, что моя асимптотическая оценка алгоритма абсолютно верна.

Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я ознакомился с жадными алгоритмами и смог решить задачу поиска треугольника с максимальной площадью по известным сторонам.