

Лабораторная работа №2 по курсу «Алгоритмика»

Тема: Построение и анализ выпуклых оболочек

Глубиной $D(p)$ точки p в конечном множестве S из n точек на евклидовой плоскости называется число выпуклых оболочек (выпуклых слоев), которые должны быть удалены из S прежде, чем будет удалена точка p .

Глубиной $M(S)$ множества S называется максимум глубины точек, входящих в S . Очевидно $M(S) \leq \lfloor n/3 - 1 \rfloor$.

Пусть $S_m = \{p: D(p)=m, p \in S\}$ – множество точек глубины m .

Функцией глубин S называется $F(m)=|S_m|$, $m=0,1,\dots,M(S)$ – количество точек в S , имеющих глубину m .

Нужно разработать алгоритм и реализовать программу вычисления для заданного множества S глубины $M(S)$ и функции глубин $F(m)$.

Программа должна обеспечить:

- Ввод заданного массива точек, входящих в множество S ;
- Вывод глубины $M(S)$ и функции глубин $F(m)$ множества S .

Исходные данные задаются в текстовом файле. Первая запись – число точек, далее координаты точек. Координаты точек – действительные числа в диапазоне $[0, 10^{17}]$. Максимальное число точек $n=10^6$. Пример файла исходных данных представлен ниже.

Имя файла: 4node.txt

4 0 0 160 0 80 120 80 92

Выходные данные программы: имя файла исходных данных, значение глубины $M(S)$ и таблица значений функции глубин в формате $(m, F(m))$, $m=0,1,\dots,M(S)$.

Интерфейс программы оставляется на усмотрение автора: принимается консольное приложение или диалоговое оконное приложение.

К заданию прилагаются 4 файла с контрольными примерами из 4, 12, 633, 10000 и 100000 точек для оценки скорости работы алгоритма. Для оценки правильности работы прилагается набор файлов «Рыбы и Птицы».

Требования и указания

- 1) Все алгоритмы, используемые в программе, должны быть написаны самостоятельно, стандартные программы построения выпуклой оболочки использовать не разрешается. Рекомендуемая литература [1, раздел 33.3. стр.1075-1085] и [2, раздел 4.2.1, стр. 210-213].
- 2) Эксперименты должны демонстрировать корректность работы алгоритма и главное — содержать эмпирические оценки времени его работы и показывать, насколько они соответствуют оценкам теоретическим. Можно даже добавить требование, чтобы программа выводила время своей работы.
- 3) Детали реализации — это не только инструкция по работе с программой, но и какие-то особенности написанного кода.
- 4) Программы будут проверяться в системе Windows. Поэтому к тем авторам, кто работает не в Windows, есть просьба: пользоваться компилятором из набора GCC и помещать в отчёт инструкции по компиляции. Но это именно просьба, а не требование.

Форма представления работы

1. Отчет о выполнении задания представляется в электронном виде (в виде MS Word документа или PDF документа или HTML документа). Отчёт включает титульный лист (автор, название), постановку задачи, описание алгоритма, включая обоснование оценки сложности, инструкцию по работе с программой.
2. Программный код на языке C++ и exe-модуль.
3. При сдаче задания выполняется демонстрация работы программы (авторский показ) и авторский комментарий по разработанному алгоритму.

Сроки выполнения задания

Общее время выполнения – 3 недели, начиная с 2 ноября. До 24 часов 21 ноября 2016 г. задание должно быть отправлено по электронной почте на адрес Mest.Algorithms@mail.ru. Тема письма «ВМК_Лаб_2». Объем письма не должен превышать 2 мб. Архив контрольных примеров не присылать.

Критерии оценки

1. Задание оценивается в 25 баллов – качество алгоритма – 15 баллов, качество отчёта – 10 баллов.
2. Критерии для оценки качества отчёта:
 - Постановка задачи (1 балл)
 - Описание данных (1 балл)
 - Описание метода решения (3 балла)
 - Описание программой реализации (2 балла)
 - Эксперименты (2 балла)
 - Выводы (1 балл)
3. Каждый просроченный день снижает оценку на 1 балл.
4. По результатам проверки проводится собеседование с автором.
5. Если установлены факты заимствования программ, работа принимается при условии успешной устной защиты, но оценка снижается на 10 баллов.
6. За оригинальность и высокое качество решения возможна премия до 10 баллов.

Литература

1. Кормен Т.Х. и др. Алгоритмы: построение и анализ, 3-е изд., Москва, «И. Д. Вильямс», 2016. – 1328 с.
2. Препарата Ф., Шеймос М. Вычислительная геометрия: введение, Москва, «Мир». 1989. – 478 с.

Задание выдано 2 ноября 2016 года