

# Лабораторная работа № 8 по курсу дискретного анализа: Жадные алгоритмы

Выполнил студент группы М8О-308Б-21 *Армишев Кирилл*.

## Вариант 2: Выбор отрезков

На координатной прямой даны несколько отрезков с координатами  $[L_i, R_i]$ . Необходимо выбрать минимальное количество отрезков, которые бы полностью покрыли интервал  $[0, M]$ .

### Метод решения

Требуется решить задачу методом жадного алгоритма. Решение задачи методом жадного алгоритма - это подход к решению оптимизационных задач, при котором на каждом шаге выбирается локально наилучшее решение, с надеждой на то, что эти локальные выборы приведут к глобально оптимальному решению. В основе жадного метода лежит принцип жадности, который означает, что на каждом этапе алгоритма мы выбираем наилучший доступный вариант, не учитывая будущие последствия этого выбора.

Жадные алгоритмы обычно используются в тех задачах, где необходимо принимать решения в условиях ограниченных ресурсов или нахождения оптимального пути.

Однако следует отметить, что жадные алгоритмы не всегда гарантируют нахождение глобально оптимального решения. В некоторых задачах жадные решения могут привести к локально оптимальным результатам, которые не обязательно будут оптимальными с точки зрения всей задачи. Поэтому при использовании жадных алгоритмов важно оценивать их корректность и эффективность для конкретной задачи.

### Метод решения моего варианта задания

Для начала отсортируем все отрезки по правой границе. И будем проходить по ним справа налево (то есть начиная с самой большой правой границы). Проходя по всем отрезкам, будем добавлять в вектор такой отрезок, чтобы его левый конец покрывал уже пройденную область, а правый был максимальным. Будем выполнять этот алгоритм, пока не покроем всю область, иначе выведем 0 (по усл.).

Сложность алгоритма:  $O(n * \log(n))$

### Описание программы

Реализация довольно простая, состоит из следующих шагов:

1. Создание структуры Segment - это отрезок, у которого есть поля - left, right, ind. Индекс нужен для вывода отрезков в порядке ввода.

2. Вектор Segments хранит все отрезки, в порядке ввода.
3. Вектор sorted - это отсортированный вектор Segments.
4. Проходя по вектору sorted справа налево, будем добавлять в вектор selected такой отрезок, чтобы его левый конец покрывал уже пройденную область, а правый был максимальным. Будем повторять данный шаг, пока правая граница последнего выбранного отрезка будет меньше M.
5. Отсортируем вектор selected по индексам и он будет ответом к решению задачи.

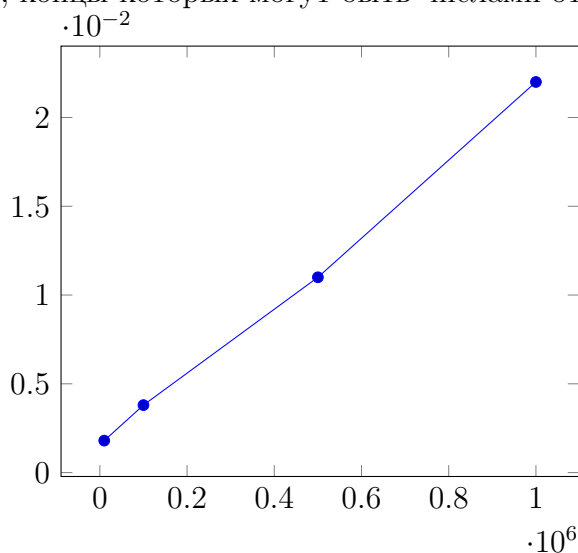
## Дневник отладки

1. 7 окт 2023, 20:42:26 WA на 5 тесте.

Причина: не выводил кол-во отрезков.

## Тест производительности

Тесты представляют из себя файлы, в которых сгенерировано различное число отрезков, концы которых могут быть числами от -10000 до 10000.



Ось y - время в секундах. Ось x - количество отрезков.

## Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы, я изучил основные алгоритмы, которые опираются на концепции жадных алгоритмов. В процессе работы над моим заданием, я разработал и отладил программу, которая находит оптимальное покрытие для отрезка.

Важно отметить, что жадные алгоритмы, в отличие от методов динамического программирования, оперируют идеей о существовании оптимального решения, которое формируется на основе оптимальных решений для более мелких подзадач с предварительно определенным выбором, исключая полный перебор всех возможных вариантов.

Однако важно помнить, что жадный подход не всегда является оптимальным. Несмотря на простоту применения, для каждой задачи требуется весьма сложное доказательство эффективности жадного алгоритма. Область применения жадных алгоритмов широка: кодирование Хаффмана для сжатия данных, многие алгоритмы на графах.