

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчёт по лабораторной работе № 6

«Жадные алгоритмы»

Выполнил работу

Бабич Александр

Академическая группа №J3111

Принято

Ментор, Вершинин Владислав

Санкт-Петербург

2024

## 1. Введение

Основная цель — научиться находить и применять методы жадных алгоритмов на задачах с алгоритмическим умыслом. Задача — найти, и решить задачи по теме «Жадные алгоритмы»

## 2. Теоретическая подготовка

Основные принципы жадных алгоритмов:

1. Локальный выбор (На каждом шаге алгоритм выбирает наилучший вариант из доступных на текущий момент)
2. Необратимость (жадные алгоритмы не возвращаются к ранее принятым решениям)
3. Зависимость от критерия (Эффективность жадного алгоритма сильно зависит от правильно выбранного критерия.)

## 3. Реализация

Определяется длина входной строки.

Проверяется, достаточно ли обменов  $k$  для полной сортировки строки. Максимальное количество обменов, необходимое для сортировки строки длиной  $length$ , составляет  $length * (length + 1) / 2$ . Если  $k$  больше этого значения, то можно просто отсортировать строку с помощью `sort(num.begin(), num.end())` и вернуть результат, так как имеющихся обменов достаточно для достижения лексикографически минимальной строки.

Потом происходит итеративный поиск и обмен: находим минимальную цифру справа от текущей позиции и перемещает её влево с помощью обменов. Используя жадный подход, выбирая на каждом шаге локально наилучший вариант

## 4. Экспериментальная часть

Подсчет по памяти:  $O(N)$  (сама строка)

Подсчет по времени:  $O(N^2)$  (цикл текущей позиции + внутренний цикл по всей длине строки для сравнения), не  $N^3$ , потому что третий цикл не будет влиять на общую асимптотику, он не выполнится более  $K$  раз, а  $K$  - константа

#### 5. Зачем тут жадный алгос

Жадный алгос используется для того, чтобы искать лучший случай для текущего свапа, а поскольку у нас количество свапов задано константой, то это будет самым лучшим вариантом

## 6.Приложения

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

#### Решение задачи 1505. Minimum Possible Integer After at Most K Adjacent Swaps On Digits

```
class Solution {  
public:  
    string minInteger(string num, int k) {  
        int length = num.length();  
        if (k > length * (length + 1) / 2) {  
            sort(num.begin(), num.end());  
            return num;  
        }  
        for (int i = 0; i < length - 1 && k > 0; i++) {  
            int current_position = i;  
            for (int j = i + 1; j < length; j++) {  
                if (j - i > k)  
                    break;  
                if (num[j] < num[current_position])  
                    current_position = j;  
            }  
            for (int j = current_position; j > i; j--)  
                swap(num[j], num[j - 1]);  
            k -= (current_position - i);  
        }  
        return num;  
    }  
};
```

## Приложение Б

### Задача прошла тесты

Status ▾	Language ▾	Runtime	Memory	Notes	⚙
<b>Accepted</b> a few seconds ago	C++	🕒 2075 ms	⚙ 10.1 MB		