

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет
Информационных технологий, механики и оптики

Факультет инфокоммуникационных технологий

Домашняя работа №3
Вариант №8

Выполнили:
Смирнов И.И.
Телунц Э.Р.
Царев А.С.
Проверил:
Мусаев А.А.

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Задание 1	4
2 Задание 2	5
3 Задание 3	6
4 Задание 4	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	9

ВВЕДЕНИЕ

Для становления хорошим специалистом в области программирования на языке Python необходимо знать основные алгоритмы и функционал языка.

Цель данной работы – ознакомление с жадными алгоритмами и их реализация на языке Python.

В ходе лабораторной работы были решены следующие задачи:

- написание жадного алгоритма для подсчета сдачив монетах разного номинала;
- написание жадного алгоритма для выявления оптимальной стратегии кражи из музея;
- анализ эффективности жадных алгоритмов;
- написание алгоритма Дейкстры для графа, вершинами которого являются штаты США.

Задания, которые необходимо выполнить:

- 1) написать жадный алгоритм, который просчитывает наиболее эффективную выдачу сдачу монетами разного номинала;
- 2) написать жадный алгоритм, который просчитывает оптимальную стратегию кражи экспонатов из музея;
- 3) Проанализировать работу полученных алгоритмов. Сделать выводы о применении жадных алгоритмов;
- 4) написать алгоритм Дейкстры, который высчитает наиболее оптимальный прохождение графа, вершины которого обозначают штаты США.

1 Задание 1

В данном задании необходимо написать программу, которая сдает сдачу самым оптимальным способом. Для реализации были выбраны такие данные, чтобы алгоритм работал справлялся с задачей (рисунок 1).

```
n = 103
m1 = 1
s1 = 50
m2 = 3
s2 = 10
m3 = 5
s3 = 5
m4 = 10
s4 = 1
res = 0
```

Рисунок 1 - Входные данные для сдачи: вся сдача, номинал монеты и количество таких монет

При таких данных алгоритм выводит оптимальные значения, сдача выдается самым рациональным образом (рисунок 2).

```
текущая сдача равна 103
Текущая сдача равна 50, была сдана монета 50, монет такого номинала осталось: 0
Текущая сдача равна 60, была сдана монета 10, монет такого номинала осталось: 2
Текущая сдача равна 70, была сдана монета 10, монет такого номинала осталось: 1
Текущая сдача равна 80, была сдана монета 10, монет такого номинала осталось: 0
Текущая сдача равна 85, была сдана монета 5, монет такого номинала осталось: 4
Текущая сдача равна 90, была сдана монета 5, монет такого номинала осталось: 3
Текущая сдача равна 95, была сдана монета 5, монет такого номинала осталось: 2
Текущая сдача равна 100, была сдана монета 5, монет такого номинала осталось: 1
Текущая сдача равна 101, была сдана монета 1, монет такого номинала осталось: 9
Текущая сдача равна 102, была сдана монета 1, монет такого номинала осталось: 8
Текущая сдача равна 103, была сдана монета 1, монет такого номинала осталось: 7
```

Рисунок 2 - Вывод алгоритма выдачи сдачи

2 Задание 2

В данном задании нужно написать жадный алгоритм, который просчитывает оптимальную стратегию кражи экспонатов разного веса и стоимости. В этот раз были выбраны данные, при которых жадный алгоритм выдает не оптимальный результат, но близкий к нему (рисунок 3).

```
things = {'1': [2, 1500], '2': [1, 1000], '3': [4, 5000], '4': [3, 2000], '5': [2, 1250], '6': [3, 2500]}
M = 3 #кол-во заходов
K = 4 #кг
```

Рисунок 3 - Входные данные для алгоритма кражи

при этих данных вор не сможет украсть экспонатов на наибольшую сумму (рисунок 4).

```
Вор украл на сумму 9500
Оптимальный результат: 11250
```

Рисунок 4 - Вывод алгоритма для кражи

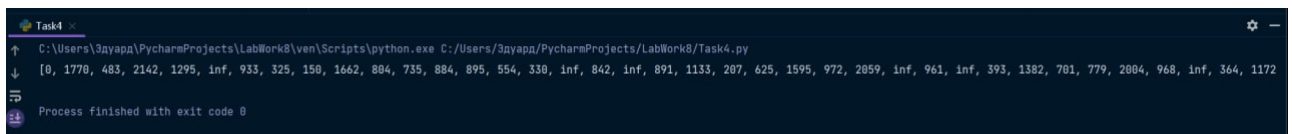
3 Задание 3

Исходя из первых двух заданий, можно сделать вывод, что жадный алгоритм далеко не всегда справляется с поиском наилучшего решения. При этом он очень быстр и если не находит оптимальное решение, то находит решение, близкое к оптимальному, что во многих ситуациях является достаточным.

4 Задание 4

В данном задании нужно написать алгоритм Дейкстры и с его помощью обойти граф, вершинами которого являются штаты США. Стартовой точкой обхода является штат Алабама, именно от него считается кратчайший путь до всех остальных штатов. В силу больших размеров графа, в нем есть некоторые неточности, из-за которых до некоторых штатов невозможно добраться.

Работа алгоритма заключается в том, что на каждой итерации цикла берется наименьшее из уже найденных значений длины и производится счет от этой точки. Если ранее пути до какой-либо вершины не было (считается, что равно бесконечности) или оно было больше нового, вершине присваивается новое значение, в противном случае сохраняется старое. Все это действует до тех пор, пока не закончатся вершины графа. В результате выводится массив длин от штата Алабама до всех остальных штатов (Рисунок 5).



```
Task4
C:\Users\Здугард\PycharmProjects\LabWork8\Scripts\python.exe C:\Users\Здугард\PycharmProjects\LabWork8\Task4.py
[0, 1770, 483, 2142, 1295, inf, 933, 325, 150, 1662, 884, 735, 884, 895, 554, 330, inf, 842, inf, 891, 1133, 207, 625, 1595, 972, 2059, inf, 961, inf, 393, 1382, 701, 779, 2004, 968, inf, 364, 1172]
Process finished with exit code 0
```

Рисунок 5 - Часть вывода алгоритма Дейкстры

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной лабораторной работе был получен опыт работы на языке Python, а также понимание работы жадных алгоритмов, в том числе алгоритма Дейкстры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Wikipedia: официальный сайт: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC (Дата обращения 20.03.2023)

Ссылка на полный код

<https://github.com/Blaaaaaaze/Algoritms/tree/main/lab8>