

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

Факультет инфокоммуникационных технологий

Домашняя работа №4

Выполнили:

Смирнов И.И.

Телунц Э.Р.

Царёв 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
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	7
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	8

ВВЕДЕНИЕ

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

Цель данной работы – ознакомление с динамическим программированием и его реализация на языке Python.

В ходе лабораторной работы были решены следующие задачи:

- написание кода для решения поставленных заданий методом динамического программирования;

Задания, которые необходимо выполнить:

1) написать алгоритм, который считает лучший вариант кражи драгоценностей из музея, имея определенное количество заходов и ограниченный вес сумки;

2) написать алгоритм, который производит умножение ассоциативных матриц наиболее эффективным способом;

3) определить длину наибольшей возрастающей подпоследовательности чисел в заданой последовательности.

1 Задание 1

В задании необходимо найти самый выгодный способ украсть экспонаты. Для этого составляется таблица (двумерный массив), в котором строки - каждый из возможных экспонатов, а столбцы - размер рюкзака от 1 до указанного размера. В данном массиве сохраняются самые выгодные заполнения рюкзаков для каждого экспоната. В самой последней ячейке будет храниться наиболее выгодный вариант, который будет записан в итоговую сумму. Данные действия будут выполняться на каждой итерации цикла, который отвечает за отдельный заход вора во время кражи. По окончании цикла будет выведена общая сумма награбленного за все заходы.

```
Введите грузоподъемность: 4
Введите количество заходов: 3
Введите стоимость экспоната: 1500
Введите его вес: 2
Введите стоимость экспоната: 1000
Введите его вес: 1
Введите стоимость экспоната: 5000
Введите его вес: 4
Введите стоимость экспоната: 2000
Введите его вес: 2
Введите стоимость экспоната: 1250
Введите его вес: 2
Введите стоимость экспоната: 2500
Введите его вес: 3
Введите стоимость экспоната:
Введите его вес:
12000
```

Рисунок 1 - Вывод задания 1

2 Задание 2

В этом задании необходимо найти минимальное число операций для перемножения матриц. Для этого создадим двумерный массив $cost[l][r]$, в котором будем хранить минимальное количество операций для перемножения матриц с l -ого по r -ый индекс. Чтобы перебрать всевозможные случаи выбрать наилучший, будем перебирать место знака умножения - m от l до $r-1$ и пересчитывать $cost[r][l]$ как минимальное из $cost[r][l]$ и $cost[r][m] + cost[m+1][l] + dim[l-1] * dim[m] * dim[r]$ - количество операций для перемножения $cost[r][m]$ и $cost[m+1][l]$, dim -массив размерностей матриц. В конце работы циклов выводиться минимальное число операций для умножения матриц.

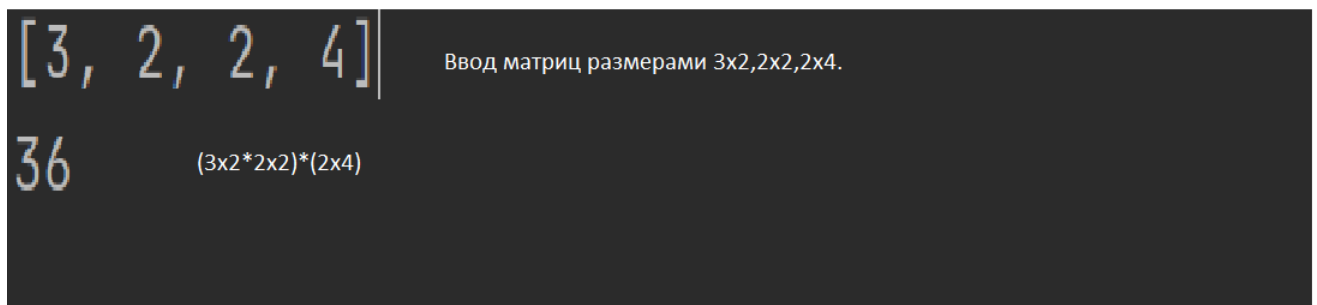
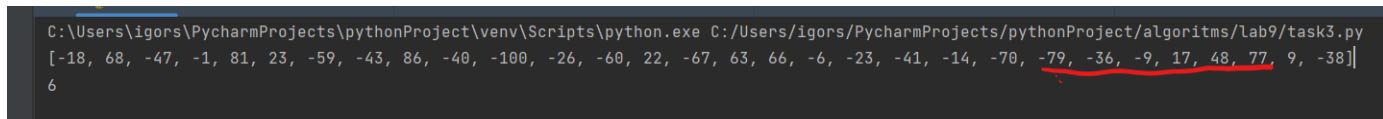


Рисунок 2 - Вывод задания 2

3 Задание 3

В данном задании необходимо найти максимальную по длине подпоследовательность возрастающих чисел. Для этого написан цикл, в каждой итерации которого рассматриваются два соседних числа. В случае, когда $i+1$ число больше чем i число, счетчик увеличивается на 1, а также проверка, является ли данная подпоследовательность максимальной по длине на данный момент. При положительном результате обновляется переменная, отвечающая за сохранение значения максимальной длины. В противном случае эта переменная остается без изменений. Если i число больше $i+1$ числа или равно ему, то счетчик сбрасывается до 1. После работы цикла происходит вывод длины максимальной подпоследовательности.



```
C:\Users\igors\PycharmProjects\pythonProject\venv\Scripts\python.exe C:/Users/igors/PycharmProjects/pythonProject/algoritms/lab9/task3.py
[-18, 68, -47, -1, 81, 23, -59, -43, 86, -40, -100, -26, -60, 22, -67, 63, 66, -6, -23, -41, -14, -70, -79, -36, -9, 17, 48, 77, 9, -38]
6
```

Рисунок 3 - Вывод задания 3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной лабораторной работе был получен опыт работы на языке Python, а также понимание работы метода динамического программирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Wikipedia: официальный сайт: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5 (Дата обращение 30.04.2023)

Ссылка на полный код

<https://github.com/Blaaaaaaze/Algoritms/tree/main/lab9>