Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Факультет прикладної математики

Кафедра обчислювальної математики та математичної кібернетики

**ЗВІТ**

про виконання лабораторної роботи 2

з дисципліни «Методи розв’язання задач дискретної оптимізації»

Виконав:  студент гр. ПМ-22м-1

Щербак Роман

Дніпро

2023

1. Постановка задачі

Дано *n* предметів та рюкзак із місткістю *W*. w = ()— вектор

ваг предметів, *v* = () — вектор цінності предметів, *s* = (), де = *j*, якщо *і*-ий предмет треба покласти до рюкзака не раніше *j*-ого предмета, = 0, якщо для *і*-ого предмета не важливо, яким за порядком його буде покладено. Треба знайти такий вектор *x* = (, при якому значення цільової функції (1) буде максимальним:

при обмеженнях

1. Алгоритм розв’язку

*Крок 1.* Предмети групуються за послідовностями групування. Для кожної групи обчислюються загальна вага та загальна цінність за формулами:

де *p* — кількість предметів в групі (розмір групи). Якщо якийсь предмет не входить до жодної послідовности, то вважатимемо що цей предмет один в групі.

*Крок 2.* Якщо , то перевіряється виконання нерівности

Кожні *і*-ту групу, для якої ця рівність не виконується, виключається з розгляду та .

Якщо *k* = 0, то розв’язку немає. Кінець алгоритму.

*Крок 3.* Розраховуємо питому цінність для груп предметів одним з двох способів:

1)

2)

Впорядковуємо групи предметів за незростанням питомої цінності.

*Крок 4.* Будується бінарне дерево розв’язку. Для кожного вузла розраховується значення таких величин:

1) *w* — вага взятих речей;

2) *v* — цінність взятих речей;

3) — оцінка зверху для значення цільової функції.

У випадку, якщо і-та група береться: .

У випадку, якщо і-та група не береться: *w* = *w*; *v* = *v.*

де — питома цінність групи, наступної після *і*-ої в упорядкованому списку.

Для кореня дерева *w* = 0; *v* = 0. Якщо *i* = *k*, то = 0.

*Крок 5*. Серед списку всіх висячих вершин дерева для наступного розгалуження вибирається та, якій відповідає розв’язок із найбільшою оцінкою зверху.

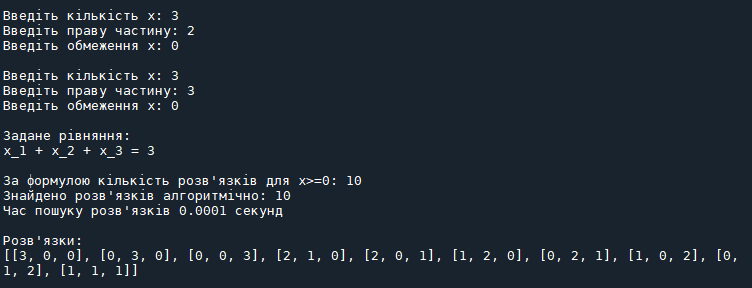
Після кожного розгалуження перевіряться виконання умови непереповнености рюкзака . Якщо в деякій вершині ця умова не виконується, то ця вершина виключається з розв’язку. Якщо вершина з максимальною оцінкою зверху знаходиться на рівні *i* < *k*, перехід на крок 4.

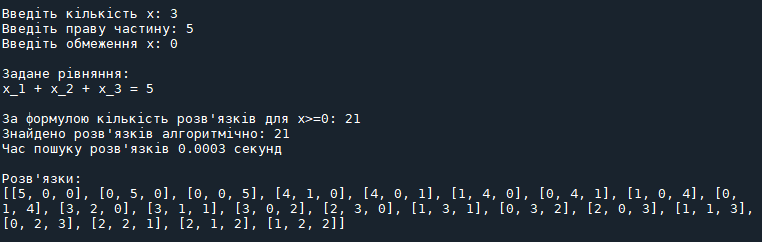
*Крок 6.* Розв’язок знайдено. Значення цільової функції знаходиться у вершині з максимальним значенням , тобто дорівнює значенню *v* цієї вершини, а вага — значенню *w*. Групи предметів, які потрібно взяти, визначаються за допомогою проходження від цієї вершини до кореня дерева.

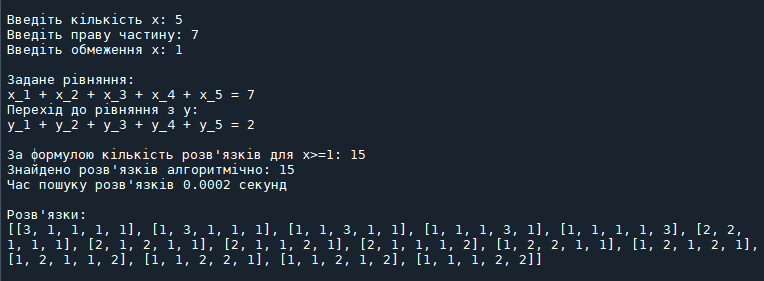
1. Код програми

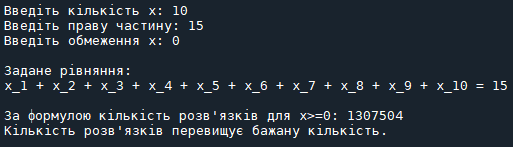
<https://github.com/Romchyk-S/MRZDO_Lab_2>

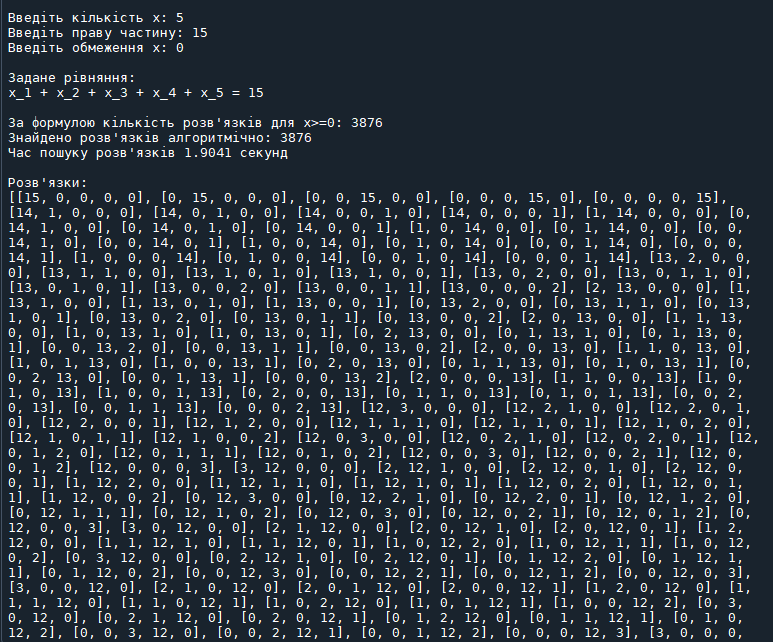
1. Скриншоти роботи програми

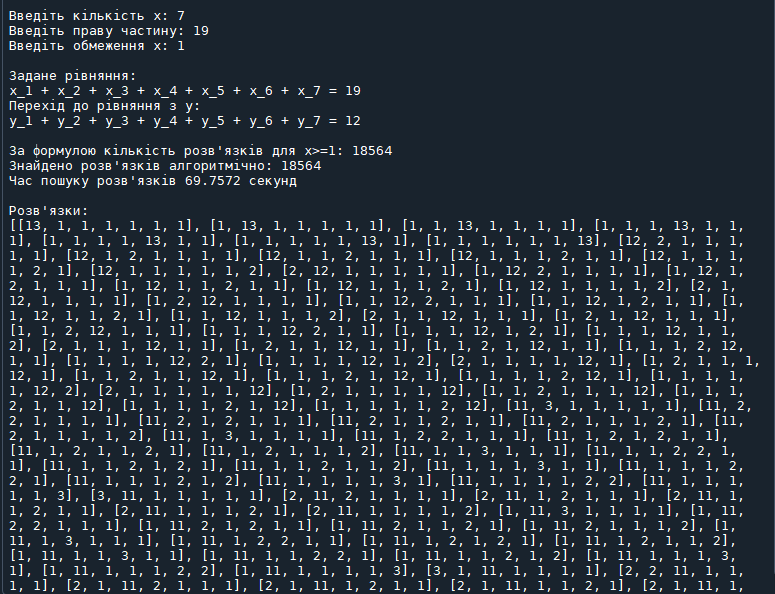












1. Висновок

У ході роботи було розглянуто задачу про рюкзак із частковим упорядкуванням та алгоритм її розв’язання, шо базується на методі гілок та меж, написано програму, що реалізує цей алгоритм мовою Python, протестовано код на прикладах.