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.* Згрупуємо предмети за послідовностями, за якими пакуються предмети. Для кожної групи обчислимо її загальну вагу та загальну цінність:

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

Крок 2. Якщо , то перевіряємо, чи виконується нерівність 0 k 

. (18) , 1, i W W i k 

Кожну *і*-ту групу, для якої ця рівність не виконується, виключаємо з розгляду та зменшуємо *k* на одиницю.

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

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

1) (19) , 1, ; i i i V u i k W  

2) . (20) 1, max , 1, j i j p j v u i k w         

Впорядковуємо групи предметів за незростанням питомої цінності.

Крок 4. Будуємо бінарне дерево розв’язку. Для кожного вузла будемо розраховувати значення наступних величин:

1) *w* — вага взятих речей;

2) *v* — цінність взятих речей;

3) *ub* — оцінка зверху для значення цільової функції.

Якщо і-ту групу беремо: *w* = *w* + *Wi*; *v* = *v* + *Vi*.

Якщо і-ту групу не беремо: *w* = *w*; *v* = *v*.

(21) 1 ( ) , 0 b i u v W w u i k       

де *ui*+1 — питома цінність групи, наступної після *і*-ої в упорядкованому списку.

Для кореня дерева вважаємо, що *w* = 0; *v* = 0. Якщо *i* = *k*, то *ui*+1 = 0.

Крок 5. Серед усіх висячих вершин дерева виберемо для наступного розгалуження ту, якій відповідає розв’язок з найбільшою оцінкою зверху.

Після кожного розгалуження перевіряємо виконання умови . Якщо в деякій вершині ця умова не виконується, то виключаємо її з розгляду. Якщо вершина з максимальною оцінкою зверху знаходиться на рівні *i* < *k*, переходимо на крок 4. w W 

Крок 6. Розв’язок знайдено. Значення цільової функції буде знаходитись в вершині з максимальним значенням *ub*, тобто дорівнюватиме значенню *v* цієї вершини, а вага — відповідно *w*. Групи предметів, які потрібно взяти, визначаються при проходженні від цієї вершини до кореня дерева.

1. Код програми

https://github.com/Romchyk-S/MRZDO\_Lab\_1

1. Скриншоти роботи програми











