МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра «Програмна інженерія та інформаційні технології управління»

Лабораторна робота №4

з дисципліни

«Теорія прийняття рішень»

ВИКОНАЛИ:

студенти групи КН-35а

Бойко М.О.

Яковенко А.А.

ПЕРЕВІРИВ:

доцент каф. ПІІТУ

Воловщиков В.Ю.

Харків 2019

**Тема роботи**: розв’язання багатокритеріальної задачі щодо знаходження ефективних альтернатив за допомогою методу обмежень.

**Завдання для виконання:** вирішити наступну задачу багатокритеріальної оптимізації



**Математична постановка задачі багатокритеріальної оптимізації в загальному вигляді**

У загальному випадку формально задача багатокритеріальної оптимізації, ключовою особливістю якої є суперечливість множини функцій мети (критеріїв), може бути подана в наступному вигляді:



де  та  – множини індексів функцій мети , які відповідно максимізуються та мінімізуються, причому ;  – множина індексів функцій , що визначають обмеження задачі та формують множину припустимих варіантів альтернатив ;  – вектор змінних задачі багатокритеріальної оптимізації, з яким пов’яжемо поняття альтернативи – варіанта розв’язку, що задовольняє обмеження задачі і є способом досягнення поставлених цілей.

**Математична постановка задачі багатокритеріальної оптимізації згідно з виданим завданням**

Згідно виданого завдання задача багатокритеріальної оптимізації прийме наступний вигляд:



**Математична постановка однокритеріального еквіваленту вихідної багатокритеріальної задачі відповідно до методу обмежень в загальному вигляді**

Нехай задано деяку множину лінійних функцій мети , де



де \* - знак типу  або =.

Для розв’язання цієї задачі застосуємо метод обмежень. Для цього необхідно провести перетворення вихідної множини функцій мети до безрозмірного вигляду одним із припустимих варіантів





тоді компромісним розв’язанням, одержання якого може забезпечувати метод обмежень, у рамках багатокритеріальної задачі, що розглядається, буде таке ефективне розв’язання, для якого зважені відносні втрати будуть однакові та мінімальні, тобто



де *М* – потужність множини *І,*  - вектор вагових коефіцієнтів з компонентами 

Відповідно до методу обмежень, компромісний розв’язок, що шукається, може бути знайдений з розв’язанням системи лінійних нерівностей:

 (1)

для мінімального значення параметра , при якому ця система ще є спільною.

Розв’язання системи еквівалентне розв’язанню наступної задачі лінійного програмування:



при обмеженнях:









де







У методі обмежень спочатку відшукується мінімально можливе значення параметра , при якому система обмежень (1) є спільною. Якщо рішення не єдине, тобто альтернативи еквівалентні з точністю до  за значенням параметра , то вибір компромісної альтернативи здійснюється за допомогою наступного критерію:



Особливістю метода обмежень є те, що він не залежить від вигляду функціональної залежності та множини припустимих варіантів альтернатив *А.* Потрібно тільки для кожної конкретної задачі мати ефективні способи перевірки системи нерівностей (1).

**Математична постановка однокритеріального еквіваленту вихідної багатокритеріальної задачі відповідно до методу обмежень згідно до виданого завдання**

Необхідно знайти мінімальне та максимальне значення окремо для кожної функції мети на допустимій множині альтернатив:







Згідно методу обмежень необхідно провести перетворення вихідної множини функцій мети до безрозмірного вигляду.







Тоді еквівалентна задача набуває вигляду:



при обмеженнях:



Розглянемо 10 різних наборів значень вагових коефіцієнтів:

* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;
* .

Результати розрахунків були занесені до таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати розрахунків

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0,7 | 0,2 | 0,1 | 3,651 | 1,070 | 0,278 | 0,094 | 8,651 | -3,137 | 0,278 | 0,134 | 0,472 | 0,944 | 0,094 | 0,094 | 0,094 |
| 0,3 | 0,6 | 0,1 | 1,808 | 3 | 0,147 | 0,097 | 6,764 | 0,897 | 0,147 | 0,323 | 0,161 | 0,970 | 0,097 | 0,097 | 0,097 |
| 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0 | 1,491 | 2,894 | 0,168 | 4,385 | -4,298 | 2,894 | 0,561 | 0,561 | 0,421 | 0,164 | 0,168 | 0,168 |
| 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,988 | 1,686 | 2,325 | 0,160 | 5,988 | -3,953 | 2,325 | 0,401 | 0,534 | 0,534 | 0,160 | 0,160 | 0,160 |
| 0,5 | 0,3 | 0,2 | 2,094 | 1,536 | 1,368 | 0,145 | 7,094 | -3,294 | 1,368 | 0,290 | 0,484 | 0,726 | 0,145 | 0,145 | 0,145 |
| 0,5 | 0,2 | 0,3 | 2,032 | 0,440 | 2,526 | 0,148 | 7,032 | -6,645 | 2,526 | 0,296 | 0,741 | 0,494 | 0,148 | 0,148 | 0,148 |
| 0,4 | 0,4 | 0,2 | 1,349 | 2,301 | 1,349 | 0,146 | 6,349 | -1,746 | 1,349 | 0,365 | 0,365 | 0,730 | 0,146 | 0,146 | 0,146 |
| 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,855 | 2,252 | 1,891 | 0,124 | 5,855 | -2,387 | 1,891 | 0,414 | 0,414 | 0,621 | 0,124 | 0,124 | 0,124 |
| 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,428 | 3 | 1,569 | 0,137 | 5,426 | -0,567 | 1,569 | 0,457 | 0,274 | 0,686 | 0,137 | 0,137 | 0,137 |
| 0,6 | 0,2 | 0,2 | 2,788 | 0,528 | 1,682 | 0,132 | 7,788 | -5,625 | 1,682 | 0,221 | 0,663 | 0,663 | 0,132 | 0,132 | 0,132 |

де  - ефективна альтернатива