МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

“ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛІННЯ

Лабораторна робота № 3

З дисципліни «Теорія прийняття рішень»

Виконав:

студент групи КН 36-а

Рубан Ю. Д.

Перевірив:

доц. каф. ПІІТУ

Воловщиков В. Ю.

ХАРКІВ 2019

**Тема роботи**: розв’язання багатокритеріальної задачі щодо знаходження ефективних альтернатив за допомогою третьої теореми по знаходженню ефективних альтернатив.

**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.

Эффективные альтернативы обладают рядом свойств. Данная лабораторная работа посвящена одному из них, которое будет рассмотрено в рамках третьей теоремы по нахождению эффективных альтернатив.

**Математична постановка багатокритеріальної задачі відповідно до третьої теореми в загальному вигляді**

Если - эффективная альтернатива множества функций цели , то для любого 

,

, (1)

,

,

Таким образом, множество эффективных альтернатив для множества функций цели может быть найдено (в силу третьей теоремы по нахождению эффективных альтернатив) при решении задачи параметрического программирования относительно параметров

(2)

при наличии ограничений

, (3)

,

где под  понимается область

(4)

*  обозначает оптимальные значения функций цели;
*  - наименьшие значения функций цели, если они максимизируются;
*  - наибольшие значения функций цели, если они минимизируются;
*  - множество индексов функций цели, причем  множество индексов соответственно для максимизируемых и минимизируемых функций цели.

В качестве основной оптимизируемой функции выбирается та функция цели, оптимум которой достигается только в эффективных точках. Если в качестве оптимизируемого критерия будет выбрана минимизируемая функция цели множества , то ограничения (4) для максимизируемых функций цели записываются для всего множества , а ограничения для минимизируемых функций цели записываются .

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

Згідно виданого завдання задача багатокритеріальної оптимізації прийме наступний вигляд:

**Математична постановка багатокритеріальної задачі відповідно до третьої теореми згідно до виданого завдання**

Згідно теореми потрібно знайти мінімальне та максимальне значення для критеріїв для виконання побудови області ****. Отримані значення функцій на допустимій множині альтернатив:

При максимізації першого критерію маємо:

Де

При максимізації другого критерію маємо:

Де

При максимізації третього критерію маємо:

Де

Результати розрахунків показані в таблицях 1 – 3.

Таблиця 1 – Результати розрахунків для першого критерію

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 8,538462 | 6,961538 | 3,153846 | 38,88462 | 0 | 18,65385 | 38,88462 |
|  | 3.08 | 0 | 0 | 9,171429 | 6,328571 | 2,6 | 35,95714 | 3,085714 | 18,1 | 35,95714 |
|  | 6.17 | 0 | 0 | 9,804396 | 5,695604 | 2,046154 | 33,0296703 | 6,17142857 | 17,5461538 | 33,0296703 |
|  | 9.25 | 0 | 0 | 10,43736 | 5,062637 | 1,492308 | 30,1022 | 9,257143 | 16,99231 | 30,1022 |
|  | 12.34 | 0 | 0 | 11,07033 | 4,42967 | 0,938462 | 27,17473 | 12,34286 | 16,43846 | 27,17473 |
|  | 15.42 | 0 | 0 | 11,7033 | 3,796703 | 0,384615 | 24,24725 | 15,42857 | 15,88462 | 24,24725 |
|  | 18.51 | 0 | 1,452101 | 11,34454 | 1,361345 | 0 | 11,07227 | 18,51429 | 18,51429 | 11,07227 |
|  | 21.6 | 0 | 2,7 | 10,8 | 0 | 0 | 2,7 | 18,9 | 21,6 | 2,7 |

Таблиця 2 – Результати розрахунків для другого критерію

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 10,8 | 0 | 0 | 10,8 | 21,6 | 10,8 | 21,6 |
|  | 7.57 | 0 | 0 | 10,8 | 0 | 0 | 10,8 | 21,6 | 10,8 | 21,6 |
|  | 15.14 | 0 | 0,488726 | 11,48422 | 1,71054 | 0 | 15,14966 | 19,0586256 | 15,14966 | 19,0586256 |
|  | 22.72 | 0 | 1,56056 | 11,02029 | 4,479713 | 0,982249 | 22,72449 | 10,53834 | 22,72449 | 10,53834 |
|  | 30.29 | 0 | 2,905205 | 8,510285 | 6,989715 | 3,178501 | 30,29932 | -3,04257 | 30,29932 | -3,04257 |
|  | 37.87 | 0 | 4,249849 | 6,000282 | 9,499718 | 5,374754 | 37,87415 | -16,6235 | 37,87415 | -16,6235 |
|  | 45.44 | 0 | 4,440804 | 4,238619 | 11,26138 | 6,916209 | 45,44898 | -25,4025 | 40,17943 | -25,4025 |
|  | 53.02 | 0 | 3,712454 | 3,07326 | 12,42674 | 7,935898 | 53,02381 | -30,3553 | 38,28571 | -30,3553 |

Таблиця 3 – Результати розрахунків для третього критерію

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | -31.5 | 0 | 9,380952 | 12,14286 | 3,357143 | 0 | -5,92857 | 8,190476 | 53,02381 | 53,02381 |
|  | -23.91 | 0 | 9,380952 | 12,14286 | 3,357143 | 0 | -5,92857 | 8,190476 | 53,02381 | 53,02381 |
|  | -16.32 | 0 | 9,380952 | 12,14286 | 3,357143 | 0 | -5,92857 | 8,190476 | 53,02381 | 53,02381 |
|  | -8.74 | 0 | 9,380952 | 12,14286 | 3,357143 | 0 | -5,92857 | 8,190476 | 53,02381 | 53,02381 |
|  | -1.15 | 0 | 8,922161 | 11,40879 | 4,091209 | 0,642308 | -1,15714 | 5,070696 | 51,83095 | 51,83095 |
|  | 6.42 | 0 | 6,674861 | 11,22635 | 4,273655 | 0,801948 | 6,428571 | 6,428571 | 43,00139 | 43,00139 |
|  | 14.01 | 0 | 2,931262 | 12,01447 | 3,485529 | 0,112338 | 14,01429 | 14,01429 | 27,33738 | 27,33738 |
|  | 21.6 | 0 | 0 | 12,07059 | 3,176471 | 0 | 21,6 | 17,78824 | 15,24706 | 15,24706 |

де  - ефективна альтернатива.

**Висновки**

На даній лабораторній роботі було вивчено загальні положення задач багатокритеріальної оптимізації та третю теорему про знаходження ефективних альтернатив для багатокритеріальних задач лінійного (нелінійного) програмування. Було вирішено задачу багатокритеріальної оптимізації на основі виданого завдання за допомогою ведення параметру z для критеріїв. Параметр z змінюється у інтервалі у якому визначені критерії окрім основного. Проаналізувавши отримані результати можна побачити, що при збільшенні параметру z значення основного критерію зменшується, а не основних збільшується.