

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ   
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Навчально-науковий інститут прикладного системного аналізу  
Кафедра системного проектування**

**Звіт**

**про виконання лабораторної роботи №1  
з дисципліни «Теорія прийняття рішень»**

Виконав:  
студент IV курсу, групи ДА-21  
Терещенко Олексій Ігорович

Прийняв:

асистент Шаптала Р. В.

Київ – 2025

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ**

4.1 Для кожного рядка (1-3) за варіантом (таблиця нижче) побудувати таблицю значень альтернатив (A1-A20) в області критеріїв (Q1, Q2), де значення за першим критерієм відповідають першій цифрі числа, за другим критерієм – другій цифрі числа. Аналітично (за допомогою алгоритмів п. 3.1–3.2) та графічно визначити множину оптимальних рішень за Парето та за Слейтером (6 рисунків).

4.2 Для рядка, що складається з рядків 1-3 («Додаток А») за варіантом, побудувати таблицю значень альтернатив (A1-A60) в області критеріїв (Q1, Q2), де значення за першим критерієм відповідають першій цифрі числа, за другим критерієм – другій цифрі числа. Аналітично (за допомогою алгоритмів п. 3.1–3.2) та графічно визначити множину оптимальних рішень за Парето та за Слейтером (2 рисунки).

Таблиця за варіантом №19:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | С | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 19 | 1 | 52 | 21 | 93 | 90 | 89 | 09 | 31 | 73 | 64 | 35 | 48 | 95 | 77 | 13 | 33 | 98 | 49 | 55 | 55 | 93 |
| 2 | 68 | 56 | 60 | 33 | 23 | 86 | 71 | 58 | 77 | 40 | 45 | 81 | 61 | 90 | 23 | 50 | 51 | 54 | 75 | 64 |
| 3 | 42 | 24 | 59 | 19 | 89 | 44 | 69 | 38 | 51 | 76 | 83 | 19 | 33 | 43 | 04 | 56 | 81 | 75 | 66 | 11 |

**КОРОТКІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

**Алгоритми знаходження множини Парето та Слейтера**

Нехай є множина допустимих рішень X = {x1, … , xN} і векторний критерій f(x) = (Q1(x), Q2(x)), причому обидва критерії максимізуються.

Позначення відношень домінування:

. – домінування за Парето. та хоча б по одній кординаті нерівність строга.

. – домінування за Слейтером. (строго по всіх)

**Алгоритм знаходження множини Парето**

1) Ініціалізуємо *P(X) ← X,* встановити лічильники *i=1, j=2*.

2) Перевірити, чи виконується . Якщо умова виконуються, вилучити із P(X) і перейти до кроку 3; інакше – до п. 4.

3) Якщо j < N, збільшити j := j + 1 і повернутися до кроку 2; інакше – перейти до кроку 5.

4) Перевірити зворотнє : якщо так – вилучити із поточного P(X) і перейти до кроку 5; якщо ні – перейти до кроку 3.

5) Якщо *i < N – 1,* покласти i := i+1, j := j + 1 і повернутись до кроку 2; інакше – зупинити алгоритм. У поточному P(X) залишилися лише оптимальні за Парето рішення.

**Алгоритм знаходження множини Слейтера**

1) Ініціалізуємо *S(X) = X,* встановити лічильники *i=1, j=2*.

2) Перевірити, чи виконується .. Якщо умова виконуються, вилучити із *S* (X) і перейти до кроку 3; інакше – до п. 4.

3) Якщо j < N, збільшити j := j + 1 і повернутися до кроку 2; інакше – перейти до кроку 5.

4) Перевірити зворотнє : якщо так – вилучити із поточного P(X) і перейти до кроку 5; якщо ні – перейти до кроку 3.

5) Якщо *i < N – 1,* покласти i := i+1, j := j + 1 і повернутись до кроку 2; інакше – зупинити алгоритм. У поточному S(X) залишилися лише оптимальні за Слейтером рішення

**ХІД РОБОТИ**

Почнемо з першої таблиці. Пропишемо перші декілька ітерацій алгоритму:

1. .
2. Порівнюємо A1 та A2. A1 домінує A2 (), тож виключаємо A2 з множини рішень.
3. Порівнюємо A1 та A3. A1 не домінує A3 (), а A3 не домінує A1 (), тож залишаємо A3 і йдемо далі.
4. Так виключаємо всі інші непотрібні значення.
5. Повторимо для ще 3 таблиць.

Таблиця 1 (А1- А10)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A1** | **A2** | **A3** | **A4** | **A5** | **A6** | **A7** | **A8** | **A9** | **A10** |
| **Q1** | 5 | 2 | 9 | 9 | 8 | 0 | 3 | 7 | 6 | 3 |
| **Q2** | 2 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 1 | 3 | 4 | 5 |
| **Домінується за Парето** | A3, A5, A8, A9, A12, A13, A16, A18, A19, A20 | A1, A3, A5, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | A12, A16 | A3, A12, A16, A20 | — | A5, A17 | A1, A3, A5, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | A3, A5, A12, A13, A16, A20 | A5, A12, A13, A16 | A5, A11, A12, A13, A16, A17, A18, A19 |
| **Домінується за Слейтером** | A3, A5, A8, A9, A12, A13, A16, A20 | A1, A3, A5, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | — | — | — | — | A1, A3, A5, A8, A9, A11, A12, A13, A16, A17, A18, A19, A20 | A5, A12, A16 | A5, A12, A13, A16 | A5, A11, A13, A16, A17 |

Таблиця 1 (ряд 1) (А11- А20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A11** | **A12** | **A13** | **A14** | **A15** | **A16** | **A17** | **A18** | **A19** | **A20** |
| **Q1** | 4 | 9 | 7 | 1 | 3 | 9 | 4 | 5 | 5 | 9 |
| **Q2** | 8 | 5 | 7 | 3 | 3 | 8 | 9 | 5 | 5 | 3 |
| **Домінується за Парето** | A5, A16, A17 | A16 | A5, A16 | A3, A5, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18, A19, A20 | A3, A5, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A16, A17, A18, A19, A20 | — | A5 | A5, A12, A13, A16 | A5, A12, A13, A16 | A12, A16 |
| **Домінується за Слейтером** | A5 | — | A5, A16 | A5, A9, A10, A11, A12, A13, A16, A17, A18, A19 | A5, A9, A11, A12, A13, A16, A17, A18, A19 | — | — | A5, A13, A16 | A5, A13, A16 | — |

Таблиця 2 (ряд 2) (А21- А30)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A21** | **A22** | **A23** | **A24** | **A25** | **A26** | **A27** | **A28** | **A29** | **A30** |
| **Q1** | 6 | 5 | 6 | 3 | 2 | 8 | 7 | 5 | 7 | 4 |
| **Q2** | 8 | 6 | 0 | 3 | 3 | 6 | 1 | 8 | 7 | 0 |
| **Домінується за Парето** | — | A21, A26, A28, A29 | A21, A26, A27, A29, A32, A33, A34, A39, A40 | A21, A22, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | A21, A22, A24, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | — | A26, A29, A32, A39 | A21 | — | A21, A22, A23, A26, A27, A28, A29, A31, A32, A33, A34, A36, A37, A38, A39, A40 |
| **Домінується за Слейтером** | — | A21, A29 | A26, A27, A29, A32, A39 | A21, A22, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | A21, A22, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | — | A26 | — | — | A21, A22, A26, A27, A28, A29, A32, A33, A37, A38, A39, A40 |

Таблиця 2 (ряд 2) (А31- А40)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A31** | **A32** | **A33** | **A34** | **A35** | **A36** | **A37** | **A38** | **A39** | **A40** |
| **Q1** | 4 | 8 | 6 | 9 | 2 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 |
| **Q2** | 5 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 4 | 5 | 4 |
| **Домінується за Парето** | A21, A22, A26, A28, A29, A39 | A26 | A21, A26, A27, A29, A32, A39, A40 | — | A21, A22, A24, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | A21, A22, A23, A26, A27, A28, A29, A32, A33, A34, A37, A38, A39, A40 | A21, A22, A26, A27, A28, A29, A32, A33, A38, A39, A40 | A21, A22, A26, A28, A29, A39, A40 | A26, A29 | A21, A26, A29, A39 |
| **Домінується за Слейтером** | A21, A22, A26, A28, A29 | — | A26, A29, A39 | — | A21, A22, A26, A28, A29, A31, A38, A39, A40 | A21, A26, A27, A29, A32, A33, A39, A40 | A21, A26, A29, A39, A40 | A21, A26, A29, A39 | A26 | A26, A29, A39 |

Таблиця 3 (ряд 3) (А41- А50)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A41** | **A42** | **A43** | **A44** | **A45** | **A46** | **A47** | **A48** | **A49** | **A50** |
| **Q1** | 4 | 2 | 5 | 1 | 8 | 4 | 6 | 3 | 5 | 7 |
| **Q2** | 2 | 4 | 9 | 9 | 9 | 4 | 9 | 8 | 1 | 6 |
| **Домінується за Парето** | A43, A45, A46, A47, A50, A51, A54, A56, A58, A59 | A43, A45, A46, A47, A48, A50, A56, A58, A59 | A45, A47 | A43, A45, A47 | — | A43, A45, A47, A50, A56, A58, A59 | A45 | A43, A45, A47 | A43, A45, A47, A50, A51, A56, A57, A58, A59 | A45 |
| **Домінується за Слейтером** | A43, A45, A47, A50, A51, A56, A58, A59 | A43, A45, A47, A48, A50, A56, A58, A59 | — | — | — | A43, A45, A47, A50, A56, A58, A59 | — | A43, A45, A47 | A45, A47, A50, A51, A58, A59 | A45 |

Таблиця 3 (ряд 3) (А51- А60)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерії** | **Альтернативи** | | | | | | | | | |
| **A51** | **A52** | **A53** | **A54** | **A55** | **A56** | **A57** | **A58** | **A59** | **A60** |
| **Q1** | 8 | 1 | 3 | 4 | 0 | 5 | 8 | 7 | 6 | 1 |
| **Q2** | 3 | 9 | 3 | 3 | 4 | 6 | 1 | 5 | 6 | 1 |
| **Домінується за Парето** | A45 | A43, A45, A47 | A43, A45, A46, A47, A48, A50, A51, A54, A56, A58, A59 | A43, A45, A46, A47, A50, A51, A56, A58, A59 | A42, A43, A44, A45, A46, A47, A48, A50, A52, A56, A58, A59 | A43, A45, A47, A50, A59 | A45, A51 | A45, A50 | A45, A47, A50 | A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47, A48, A49, A50, A51, A52, A53, A54, A56, A57, A58, A59 |
| **Домінується за Слейтером** | — | — | A43, A45, A46, A47, A50, A56, A58, A59 | A43, A45, A47, A50, A56, A58, A59 | A43, A44, A45, A47, A48, A50, A52, A56, A58, A59 | A45, A47 | — | A45 | A45 | A41, A42, A43, A45, A46, A47, A48, A50, A51, A53, A54, A56, A58, A59 |

Таблиці 4.1 – 4.6

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A white rectangular object with many small black and white text

AI-generated content may be incorrect.

A close-up of a grid

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Графічне вирішення даних задач:

A graph with a point and line

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 1 — Множина точок ряду 1 за Парето.

A graph with green and blue dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 2 — Множина рішень ряду 1 за Слейтером.

A graph with a green line and blue dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 3 — Множина точок ряду 2 за Парето.

A graph with green and blue dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 4 — Множина рішень ряду 2 за Слейтером.

A graph with blue dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 5 — Множина рішень ряду 3 за Парето.

A graph with lines and dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 6 — Множина рішень ряду 3 за Слейтером.

A graph with green and blue dots

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 7 — Множина рішень рядів 1-3 за Парето.

A graph with dots and lines

AI-generated content may be incorrect.

Рисунок 8 — Множина рішень рядів 1-3 за Слейтером.

Тож, підсумовуючи, вийшли наступні рішення:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ряди | Парето | Слейтер |
| 1 | A5, A16 | A3, A4, A5, A6, A12, A16, A17, A20 |
| 2 | A21, A26, A29, A34 | A21, A26, A28, A29, A32, A34 |
| 3 | A45 | A43, A44, A45, A47, A51, A52, A57 |
| 1, 2, 3 | A5, A16, A45 | A3, A4, A5, A6, A12, A16, A17, A20, A34, A43, A44, A45, A47, A52 |

**ВИСНОВКИ**

У ході виконання лабораторної роботи було досліджено методи багатокритеріального вибору та побудовано множини оптимальних рішень за Парето та Слейтером. Завдяки аналітичним та графічним підходами, було виявлено домінуючі альтернативи для різних рядків та для їх об’єднання.

Посилання на github з кодами та графіками:

<https://github.com/Fr0ndeur/Decision_Theory_Labs/tree/main/lab1>