

Лабораторная работа №7

Тема: Методы нелинейного программирования.

Цель работы: Приобретение практических навыков для решения задач квадратичного программирования с помощью графического метода и теоремы Куна-Таккера.

Постановка задачи

Задачу квадратичного программирования решить графическим методом, для полученного решения проверить выполнение условий Куна-Таккера:

1.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 + x_2^2 - 24x_1 - 16x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

11.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + 5x_2^2 - 32x_1 - 30x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 16, \\ 2x_1 + x_2 \leq 14, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

21.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + 3x_2^2 - 11\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 14, \\ -6x_1 + 16x_2 \leq -72, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

2.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 + x_2^2 - 18x_1 - 12x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_1 + 4x_2 \leq 20, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

12.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + 5x_2^2 - 24x_1 - 20x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 15, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

22.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + 3x_2^2 - 24x_1 - 12x_2\},$$

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_2 \leq 4, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

3.

$$f(x) = \max_{x \in X} \{5x_1^2 + 2x_2^2 - 40x_1 - 32x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 36, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

13.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{4x_1^2 + 3x_2^2 - 32x_1 - 48x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

23.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + x_2^2 - 12x_1 - 12x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 20, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 28, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

4.

$$f(x) = \max_{x \in X} \{2x_1^2 + 3x_2^2 - 32x_1 - 18x_2\},$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ x_2 \leq 6, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

16.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{-2x_1^2 - x_2^2 + 8x_1 + 6x_2\},$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1, \\ 3x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

24.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{x_1^2 + 4x_2^2 - 12x_1 - 16x_2\},$$

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 \leq 16, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

5.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{5x_1^2 + 2x_2^2 - 40x_1 - 32x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 14, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 36, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

15.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{x_1^2 + 3x_2^2 - 16x_1 - 18x_2\},$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \leq 18, \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 36, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

25.

$$f(x) = \max_{x \in X} \{-x_1^2 - x_2^2\},$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 6, \\ -x_1 - 5x_2 \leq -10, \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \end{cases}$$

6.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{10x_1^2 + 5x_2^2 - x_1 + 2x_2 - 10\}, \quad f(x) = \min_{x \in X} \{-2x_1^2 - x_2^2 + 12x_1 + 4x_2\},$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 + x_2 \leq 8, \end{cases} \quad \begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1, \\ 4x_1 + 2x_2 \leq 16, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

16.

26.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{x_1^2 + 3x_2^2 - 12x_1 - 12x_2\},$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 10, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 18, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

7.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 + 4x_2^2 - 48x_1 - 24x_2\}, \quad f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 + 2x_2^2 - 18x_1 - 24x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 28, \\ 3x_1 + x_2 \leq 18, \end{cases} \quad \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \leq 28, \\ x_1 \leq 4, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

17.

27.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{5x_1^2 + 2x_2^2 - 30x_1 - 24x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12, \\ 2x_1 + x_2 \leq 12, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

8.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + x_2^2 - 16x_1 - 16x_2\}, \quad f(x) = \min_{x \in X} \{x_1^2 + 2x_2^2 - 12x_1 - 8x_2\},$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7, \\ 4x_1 + x_2 \leq 16, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

18.

28.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 - x_2^2 + 12x_1 + 4x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6, \\ -x_1 + x_2 \leq -2, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

9.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{x_1^2 + 2x_2^2 - 16x_1 - 12x_2\}, \quad f(x) = \min_{x \in X} \{-5x_1^2 - 2x_2^2 + 3x_1 - 4x_2 - 18\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ 6x_1 + x_2 \leq 30, \end{cases} \quad \begin{cases} 3x_1 - x_2 \leq 2, \\ x_1 + x_2 \leq 9, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

19.

29.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + 3x_2^2 - 12x_1 - 10x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 7, \\ x_1 + 3x_2 \leq 18, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

10.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{3x_1^2 + 2x_2^2 - 24x_1 - 32x_2\}, \quad f(x) = \min_{x \in X} \{4x_1^2 + 3x_2^2 - 24x_1 - 36x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 36, \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 8, \\ 4x_1 + x_2 \leq 20, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}. \quad x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

20.

30.

$$f(x) = \min_{x \in X} \{2x_1^2 + x_2^2 - 8x_1 - 12x_2\},$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + 4x_2 \leq 12, \end{cases}$$

$$x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 2}.$$

Содержание отчёта

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Найти решение ЗНП графическим методом.
4. Проверить выполнение условий теоремы Куна-Таккера.
5. Выводы.

Рекомендуемая литература

1. Акулич И. Л. Руководство к решению задач по линейному и нелинейному программированию. – М: Наука, 1990.

2. Бзара М. Нелинейное программирование. Теория и алгоритмы. / М. Базара, К. Шетти – М.: Мир, 1982. – 583 с.
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций / Ю.П. Зайченко. – К.: Вища шк., 1988. – 552 с.
4. Зайченко Ю.П. Исследование операций. Сборник задач / Ю.П. Зайченко, С.А. Шумилова. – К.: Вища шк., 1990. – 239 с.
5. Зуховицкий С.И. Линейное и выпуклое программирование / С.И. Зуховицкий, Л.И. Авдеева. – М. : Наука, 1967, С. 29-34.
6. Калихман И.А. Сборник задач по математическому программированию. – М: Высшая школа, 1975, с. 230-234.