

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Завдання до лабораторної роботи №2

Спеціальні класи задач лінійного програмування

Транспортна задача

Постановка завдання:

1. Задана замкнута транспортна задача ($\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$):

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i = 1, m, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, j = 1, n \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0, i = 1, m, j = 1, n. \quad (4)$$

Знайти початковий розв'язок транспортної задачі методами: північно-західного кута, мінімального елемента, Фогеля. Порівняти значення цільової функції для кожного початкового розв'язка. Розв'язати задачу методом потенціалів. За початковий розв'язок узяти розв'язок, який знайдено методом мінімального елемента.

2. Скласти звіт.

Рекомендована література

1. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: Підручник / Ю. П. Зайченко. – К., Видавничий дом «Слово», 2000. – 816 с.
2. Зайченко О. Ю. Дослідження операцій. Збірник задач / О. Ю. Зайченко, Ю. П. Зайченко. – К.: Видавничий дом «Слово», 2007. – 472 с.
3. Наконечний С. І. Математичне програмування: Навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
4. Попов Ю. Д. Методи оптимізації / Ю. Д. Попов, В. І. Тюптя, В. І. Шевченко. – К.: Ел.вид КНУ, 2003. – 215 с.

Індивідуальні варіанти:

В таблиці задана матриця вартості перевезень $C = \{c_{ij}\}$, обсяги виробництва $a_i, i = \overline{1, m}$ та обсяги споживання $b_j, j = \overline{1, n}$.

$$\begin{array}{ccccc} \left[\begin{array}{ccc} c_{11} & \dots & c_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{m1} & \dots & c_{mn} \end{array} \right] & \begin{array}{c} a_1 \\ \vdots \\ a_m \end{array} \\ b_1 & \dots & b_n \end{array}$$

№	$c_{ij}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n},$ $a_i, i = \overline{1, m},$ $b_j, j = \overline{1, n}$		$c_{ij}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n},$ $a_i, i = \overline{1, m},$ $b_j, j = \overline{1, n}$		$c_{ij}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n},$ $a_i, i = \overline{1, m},$ $b_j, j = \overline{1, n}$
1	$\begin{bmatrix} 25 & 17 & 17 & 10 & 16 \\ 30 & 27 & 6 & 9 & 23 \\ 13 & 15 & 22 & 3 & 1 \\ 3 & 10 & 5 & 4 & 24 \\ 15 & 10 & 13 & 7 & 5 \end{bmatrix}$ 14 16 10 10	2	$\begin{bmatrix} 15 & 1 & 22 & 19 & 1 \\ 21 & 18 & 11 & 4 & 3 \\ 26 & 29 & 23 & 26 & 24 \\ 21 & 10 & 3 & 19 & 27 \\ 19 & 19 & 19 & 19 & 4 \end{bmatrix}$ 20 20 20 20	3	$\begin{bmatrix} 17 & 20 & 29 & 26 & 25 \\ 3 & 4 & 5 & 15 & 24 \\ 19 & 2 & 22 & 4 & 13 \\ 20 & 27 & 1 & 17 & 19 \\ 11 & 11 & 11 & 11 & 16 \end{bmatrix}$ 15 15 15 15
4	$\begin{bmatrix} 20 & 26 & 24 & 26 & 29 \\ 15 & 20 & 29 & 26 & 23 \\ 4 & 10 & 27 & 30 & 7 \\ 9 & 16 & 29 & 20 & 3 \\ 12 & 12 & 12 & 12 & 12 \end{bmatrix}$ 13 17 17 13	5	$\begin{bmatrix} 21 & 22 & 24 & 26 & 29 \\ 27 & 10 & 4 & 24 & 9 \\ 3 & 16 & 22 & 5 & 4 \\ 28 & 11 & 17 & 10 & 29 \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 28 \end{bmatrix}$ 18 12 17 13	6	$\begin{bmatrix} 10 & 17 & 9 & 20 & 30 \\ 13 & 4 & 24 & 26 & 26 \\ 22 & 24 & 30 & 27 & 29 \\ 25 & 12 & 11 & 24 & 23 \\ 9 & 24 & 9 & 9 & 9 \end{bmatrix}$ 15 15 19 11
7	$\begin{bmatrix} 30 & 24 & 11 & 12 & 25 \\ 26 & 4 & 29 & 20 & 24 \\ 27 & 14 & 14 & 10 & 18 \\ 6 & 14 & 28 & 8 & 2 \\ 15 & 15 & 15 & 15 & 20 \end{bmatrix}$ 21 19 15 25	8	$\begin{bmatrix} 5 & 15 & 3 & 6 & 10 \\ 23 & 8 & 13 & 27 & 12 \\ 30 & 1 & 5 & 24 & 25 \\ 8 & 26 & 7 & 28 & 9 \\ 8 & 9 & 13 & 9 & 12 \end{bmatrix}$ 9 11 14 16	9	$\begin{bmatrix} 9 & 17 & 29 & 28 & 8 \\ 13 & 21 & 27 & 16 & 29 \\ 20 & 30 & 24 & 7 & 26 \\ 11 & 19 & 30 & 6 & 2 \\ 7 & 7 & 7 & 7 & 42 \end{bmatrix}$ 22 13 17 18
10	$\begin{bmatrix} 30 & 2 & 5 & 6 & 15 \\ 5 & 29 & 9 & 5 & 7 \\ 16 & 24 & 14 & 6 & 26 \\ 13 & 28 & 4 & 25 & 8 \\ 6 & 6 & 13 & 20 & 15 \end{bmatrix}$ 16 15 14 15	11	$\begin{bmatrix} 12 & 11 & 25 & 17 & 21 \\ 22 & 18 & 14 & 8 & 1 \\ 9 & 13 & 2 & 28 & 15 \\ 26 & 21 & 3 & 4 & 27 \\ 19 & 22 & 23 & 17 & 14 \end{bmatrix}$ 17 14 21 43	12	$\begin{bmatrix} 2 & 24 & 4 & 2 & 3 \\ 20 & 10 & 15 & 27 & 7 \\ 15 & 15 & 12 & 25 & 19 \\ 2 & 6 & 3 & 5 & 5 \\ 27 & 16 & 25 & 11 & 7 \end{bmatrix}$ 28 13 15 30

13	$\begin{bmatrix} 15 & 6 & 25 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 20 & 27 & 30 \\ 16 & 7 & 19 & 10 & 21 \\ 1 & 29 & 23 & 25 & 18 \end{bmatrix}$ <div>9 18 23 26 11 22 31 6 6</div>	14	$\begin{bmatrix} 22 & 24 & 25 & 23 & 29 \\ 1 & 21 & 10 & 7 & 19 \\ 2 & 26 & 18 & 30 & 27 \\ 22 & 10 & 29 & 26 & 23 \end{bmatrix}$ <div>24 14 19 17 22 9 12 13 18</div>	15	$\begin{bmatrix} 6 & 11 & 20 & 17 & 8 \\ 1 & 25 & 3 & 18 & 17 \\ 9 & 39 & 16 & 30 & 31 \\ 23 & 15 & 4 & 3 & 28 \end{bmatrix}$ <div>12 17 18 13 10 8 12 14 16</div>
16	$\begin{bmatrix} 7 & 10 & 16 & 27 & 19 \\ 30 & 18 & 8 & 29 & 15 \\ 3 & 18 & 28 & 19 & 13 \\ 9 & 12 & 2 & 25 & 21 \end{bmatrix}$ <div>17 19 11 13 5 15 11 9 20</div>	17	$\begin{bmatrix} 4 & 21 & 12 & 8 & 1 \\ 20 & 8 & 25 & 15 & 23 \\ 17 & 1 & 11 & 5 & 3 \\ 23 & 10 & 24 & 6 & 5 \end{bmatrix}$ <div>21 21 23 23 22 22 22 11 11</div>	18	$\begin{bmatrix} 5 & 3 & 24 & 10 & 25 \\ 30 & 2 & 22 & 16 & 7 \\ 30 & 24 & 27 & 29 & 10 \\ 15 & 17 & 21 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ <div>24 15 16 24 12 13 14 31 9</div>
19	$\begin{bmatrix} 21 & 19 & 11 & 12 & 12 \\ 26 & 29 & 14 & 1 & 26 \\ 39 & 1 & 22 & 8 & 25 \\ 53 & 23 & 40 & 26 & 28 \end{bmatrix}$ <div>24 12 18 16 11 13 26 10 10</div>	20	$\begin{bmatrix} 25 & 28 & 20 & 15 & 7 \\ 27 & 5 & 11 & 23 & 10 \\ 1 & 25 & 14 & 16 & 16 \\ 8 & 6 & 4 & 16 & 18 \end{bmatrix}$ <div>16 12 14 18 7 8 4 11 30</div>	21	$\begin{bmatrix} 14 & 25 & 18 & 19 & 23 \\ 2 & 17 & 16 & 24 & 2 \\ 29 & 3 & 7 & 15 & 22 \\ 5 & 20 & 17 & 23 & 10 \end{bmatrix}$ <div>33 25 25 17 33 11 11 11 34</div>
22	$\begin{bmatrix} 8 & 1 & 19 & 1 & 15 \\ 8 & 27 & 30 & 7 & 7 \\ 10 & 20 & 19 & 26 & 20 \\ 18 & 28 & 25 & 7 & 22 \end{bmatrix}$ <div>18 23 17 22 21 21 9 9 20</div>	23	$\begin{bmatrix} 30 & 20 & 27 & 15 & 26 \\ 25 & 6 & 28 & 20 & 5 \\ 19 & 24 & 11 & 29 & 23 \\ 1 & 4 & 6 & 6 & 8 \end{bmatrix}$ <div>33 33 33 11 22 22 22 22 22</div>	24	$\begin{bmatrix} 11 & 10 & 15 & 8 & 7 \\ 12 & 14 & 29 & 20 & 20 \\ 18 & 7 & 5 & 25 & 28 \\ 24 & 4 & 30 & 24 & 26 \end{bmatrix}$ <div>16 15 24 15 15 15 15 15 10</div>
25	$\begin{bmatrix} 29 & 53 & 39 & 29 & 22 \\ 15 & 33 & 16 & 3 & 3 \\ 16 & 27 & 16 & 3 & 5 \\ 35 & 50 & 39 & 20 & 23 \end{bmatrix}$ <div>33 18 32 17 20 20 20 20 20</div>	26	$\begin{bmatrix} 12 & 6 & 29 & 19 & 21 \\ 14 & 3 & 30 & 10 & 10 \\ 15 & 27 & 28 & 11 & 24 \\ 1 & 23 & 25 & 15 & 13 \end{bmatrix}$ <div>13 27 16 14 14 14 14 14 14</div>	27	$\begin{bmatrix} 28 & 26 & 12 & 22 & 11 \\ 20 & 23 & 25 & 22 & 9 \\ 23 & 15 & 11 & 22 & 7 \\ 1 & 26 & 10 & 11 & 19 \end{bmatrix}$ <div>24 27 16 13 16 16 16 16 16</div>
28	$\begin{bmatrix} 29 & 4 & 7 & 6 & 16 \\ 21 & 13 & 25 & 21 & 7 \\ 20 & 10 & 12 & 6 & 2 \\ 17 & 7 & 4 & 6 & 19 \end{bmatrix}$ <div>14 14 14 18 12 12 12 12 12</div>	29	$\begin{bmatrix} 20 & 5 & 27 & 10 & 26 \\ 7 & 17 & 18 & 21 & 28 \\ 27 & 21 & 9 & 23 & 26 \\ 1 & 13 & 17 & 23 & 7 \end{bmatrix}$ <div>15 25 5 15 7 8 13 12 20</div>	30	$\begin{bmatrix} 17 & 29 & 2 & 8 & 18 \\ 14 & 8 & 25 & 15 & 21 \\ 29 & 11 & 15 & 13 & 20 \\ 27 & 15 & 19 & 8 & 14 \end{bmatrix}$ <div>32 8 13 27 15 15 15 15 20</div>

31	$\begin{bmatrix} 14 & 5 & 27 & 29 & 23 \\ 14 & 8 & 25 & 15 & 21 \\ 29 & 11 & 15 & 13 & 20 \\ 27 & 15 & 19 & 8 & 14 \\ 8 & 11 & 11 & 9 & 21 \end{bmatrix}$	32	$\begin{bmatrix} 30 & 17 & 26 & 14 & 3 \\ 18 & 14 & 27 & 6 & 20 \\ 8 & 24 & 17 & 17 & 26 \\ 1 & 18 & 21 & 16 & 12 \\ 11 & 11 & 11 & 11 & 16 \end{bmatrix}$	33	$\begin{bmatrix} 17 & 10 & 7 & 5 & 13 \\ 12 & 28 & 25 & 9 & 10 \\ 14 & 15 & 18 & 9 & 28 \\ 25 & 16 & 21 & 12 & 8 \\ 10 & 10 & 10 & 10 & 30 \end{bmatrix}$
34	$\begin{bmatrix} 19 & 9 & 14 & 17 & 9 \\ 4 & 21 & 27 & 8 & 29 \\ 22 & 30 & 4 & 1 & 24 \\ 10 & 22 & 8 & 5 & 27 \\ 9 & 9 & 9 & 9 & 24 \end{bmatrix}$	35	$\begin{bmatrix} 25 & 16 & 26 & 43 & 23 \\ 30 & 23 & 28 & 48 & 27 \\ 37 & 23 & 25 & 49 & 28 \\ 22 & 1 & 4 & 25 & 10 \\ 13 & 13 & 13 & 13 & 28 \end{bmatrix}$	36	$\begin{bmatrix} 12 & 21 & 19 & 29 & 4 \\ 27 & 13 & 22 & 19 & 4 \\ 20 & 27 & 18 & 2 & 23 \\ 30 & 12 & 3 & 20 & 24 \\ 22 & 22 & 22 & 22 & 4 \end{bmatrix}$
37	$\begin{bmatrix} 10 & 15 & 14 & 28 & 1 \\ 16 & 7 & 30 & 8 & 29 \\ 1 & 21 & 22 & 19 & 12 \\ 8 & 25 & 28 & 5 & 19 \\ 11 & 11 & 11 & 8 & 15 \end{bmatrix}$	38	$\begin{bmatrix} 17 & 16 & 15 & 29 & 9 \\ 6 & 27 & 20 & 25 & 20 \\ 6 & 15 & 12 & 8 & 14 \\ 10 & 24 & 23 & 5 & 22 \\ 16 & 16 & 16 & 16 & 16 \end{bmatrix}$	39	$\begin{bmatrix} 24 & 19 & 5 & 9 & 23 \\ 15 & 16 & 3 & 13 & 6 \\ 7 & 5 & 24 & 11 & 23 \\ 4 & 28 & 29 & 21 & 20 \\ 25 & 25 & 25 & 25 & 30 \end{bmatrix}$
40	$\begin{bmatrix} 12 & 18 & 17 & 23 & 19 \\ 7 & 21 & 10 & 7 & 19 \\ 2 & 26 & 18 & 10 & 27 \\ 31 & 10 & 9 & 26 & 23 \\ 10 & 18 & 12 & 14 & 16 \end{bmatrix}$	41	$\begin{bmatrix} 22 & 24 & 25 & 23 & 29 \\ 1 & 21 & 10 & 7 & 19 \\ 2 & 26 & 18 & 30 & 27 \\ 22 & 10 & 29 & 26 & 23 \\ 10 & 8 & 12 & 14 & 16 \end{bmatrix}$	42	$\begin{bmatrix} 6 & 11 & 20 & 17 & 8 \\ 1 & 25 & 3 & 18 & 17 \\ 9 & 39 & 16 & 30 & 31 \\ 23 & 15 & 4 & 3 & 28 \\ 5 & 15 & 11 & 9 & 20 \end{bmatrix}$
43	$\begin{bmatrix} 7 & 10 & 16 & 27 & 19 \\ 30 & 18 & 8 & 29 & 15 \\ 3 & 18 & 28 & 19 & 13 \\ 9 & 12 & 2 & 25 & 21 \\ 22 & 22 & 22 & 11 & 11 \end{bmatrix}$	44	$\begin{bmatrix} 4 & 21 & 12 & 8 & 1 \\ 20 & 8 & 25 & 15 & 23 \\ 17 & 1 & 11 & 5 & 3 \\ 23 & 10 & 24 & 6 & 5 \\ 12 & 13 & 14 & 31 & 9 \end{bmatrix}$	45	$\begin{bmatrix} 5 & 3 & 24 & 10 & 25 \\ 30 & 2 & 22 & 16 & 7 \\ 30 & 24 & 27 & 29 & 10 \\ 15 & 17 & 21 & 2 & 3 \\ 11 & 13 & 26 & 10 & 10 \end{bmatrix}$