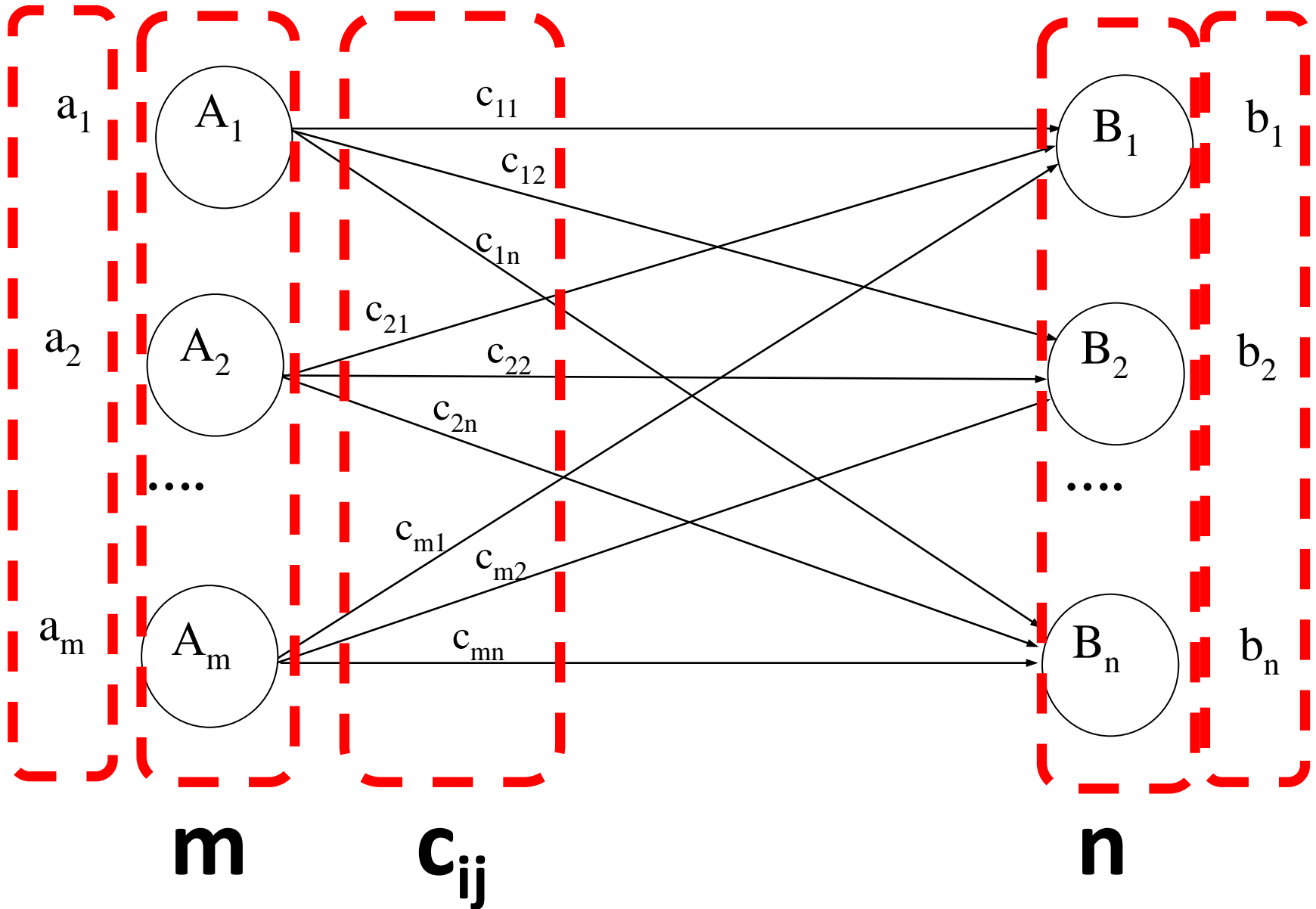


Тема 10. ТРАНСПОРТНА ЗАДАЧА

План

1. Постановка транспортної задачі, її економічний зміст і математична модель.
2. Етапи розв'язання транспортної задачі.
3. Методи побудови опорного плану.
4. Методи оптимізації опорного плану.
5. Комп'ютерне розв'язання транспортної задачі.

ПОСТАНОВКИ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ



$$\mathbf{C} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ c_{m1} & c_{m2} & \cdots & c_{mn} \end{pmatrix}, \quad \dim \mathbf{C} = m \times n \quad (\mathbf{1})$$

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (2)$$

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

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (j = \overline{1, n}), \quad (4)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i = \overline{1, m}), \quad (j = \overline{1, n}) \quad (5)$$

$$\mathbf{X} = \left(\mathbf{x}_{ij} \right), \quad \left(i = \overline{1, m} \right), \quad \left(j = \overline{1, n} \right)$$

$$\mathbf{X}^* = \left(\mathbf{x}_{ij}^* \right), \quad \left(i = \overline{1, m} \right), \quad \left(j = \overline{1, n} \right)$$

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j \quad (8)$$

$n+1$

$$b_{n+1} = \sum_{i=1}^m a_i - \sum_{j=1}^n b_j$$

$$c_{i,n+1} = 0, \quad (i = \overline{1, m})$$

$$\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j \quad (9)$$

$m+1$

$$a_{m+1} = \sum_{j=1}^n b_j - \sum_{i=1}^m a_i$$

$$c_{m+1,j} = 0, \quad (j = \overline{1, n})$$

Постачальники	Споживачі					Запаси
	B_1	...	B_j	...	B_n	
A_1	c_{11}	...	c_{1j}	...	c_{1n}	a_1
...
A_i	c_{i1}	...	c_{ij}	...	c_{in}	a_i
...
A_m	c_{m1}	...	c_{mj}	...	c_{mn}	a_m
Потреби	b_1	...	b_j	...	b_m	

$$F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (2)$$

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

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad (j = \overline{1, n}), \quad (4)$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i = \overline{1, m}), \quad (j = \overline{1, n}) \quad (5)$$

Розв'язок транспортної задачі здійснюється поетапно. На кожному кроці визначається опорний план (допустимий базисний розв'язок), який перевіряється на оптимальність. Кожному кроку відповідає розбиття усіх змінних на базисні (основні) і неосновні (вільні). Для транспортної задачі число базисних змінних дорівнює

$$n + m - 1 \quad (10)$$

i \ j		B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		Запаси
		β ₁		β ₂		β ₃		β ₄		
A ₁	α ₁	30	1	20	2		4		1	50
A ₂	α ₂		2	10	3	10	1	10	5	30
A ₃	α ₃		3		2		4	10	4	10
Потреби		30		30		10		20		90

$$n + m - 1$$

Опорний план транспортної задачі називається **невиродженням**, якщо кількість базисних (заповнених) клітинок дорівнює $n+m-1$. У протилежному випадку опорний план називається **виродженням**.

i \ j		B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		Запаси
		β_1		β_2		β_3		β_4		
A ₁	α_1	30		20				1		50
A ₂	α_2	2		10		10		5		30
A ₃	α_3	3				4		4		10
Потреби		30		30		10		20		90

Циклом перевезень називається фігура, усі вершини якої розміщені у базисних клітинках, крім однієї порожньої, з якої починають будувати цикл.

План транспортної задачі називається **опорним**, якщо у таблиці поставок немає замкнутого циклу, усі вершини якого лежать у базисних клітинках.

МЕТОДИ ПОБУДОВИ ОПОРНИХ ПЛАНІВ

- метод північно-західного кута;
- метод мінімального елемента;
- метод апроксимації Фогеля.

Приклад. Для будівництва чотирьох доріг використовується гравій з трьох кар'єрів. Тижневі запаси гравію у кожному з кар'єрів дорівнюють 50, 30 і 10 тон. Тижневі потреби у гравію для будівництва кожної з доріг відповідно дорівнюють 30, 30, 10 і 20 тон. Тарифи перевезень (у грошових одиницях) 1 тони гравію з кожного з кар'єрів до кожного будівництва відомі і задані наступною матрицею

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 4 & 4 \end{pmatrix}.$$

Скласти такий план перевезень гравію з кар'єрів до об'єктів будівництва, при якому будуть задоволені усі потреби будівництва при мінімальній загальній вартості усіх перевезень.

$$\sum_{i=1}^3 a_i = 50 + 30 + 10 = 90$$

$$\sum_{j=1}^4 b_j = 30 + 30 + 10 + 20 = 90$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i = \sum_{j=1}^4 b_j$$

$$F = x_{11} + 2x_{12} + 4x_{13} + x_{14} + 2x_{21} + 3x_{22} + x_{23} + 5x_{24} + 3x_{31} + 2x_{32} + 4x_{33} + 4x_{34} \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 50, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 30, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 10, \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 30, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 30, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 10, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 20, \end{cases}$$

$$x_{ij} \geq 0, (i = \overline{1,3}, j = \overline{1,4}).$$

Метод північно-західного кута

Постачальники	Споживачі				Запаси
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	1	2	4	1	50
A ₂	2	3	1	5	30
A ₃	3	2	4	4	10
Потреби	30	30	10	20	

Метод північно-західного кута

Постачальники	Споживачі				Запаси
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	1 30	2 20	4	1	50
A ₂	2 10	3 10	4 10	5 10	30
A ₃	3 10	2 10	4 10	6 10	10
Потреби	30	30	10	20	

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 30 & 20 & 0 & 0 \\ 0 & 10 & 10 & 10 \\ 0 & 0 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

$$F = 1 \cdot 30 + 2 \cdot 20 + 3 \cdot 10 + 1 \cdot 10 + 5 \cdot 10 + 4 \cdot 10 = 200$$

Метод мінімального елемента

Постачальники	Споживачі				Запаси
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	1 30 1	2	4	2 20 1	50
A ₂	2	5 20 3	4 10 1	3 0 5	30
A ₃	3	6 10 2	4	4	10
Потреби	30	30	10	20	

$$F = 1 \cdot 30 + 1 \cdot 20 + 3 \cdot 20 + 1 \cdot 10 + 0 \cdot 5 + 2 \cdot 10 = 140$$

МЕТОД ПОТЕНЦІАЛІВ

Теорема 1. Якщо для деякого опорного плану $X^* = (x_{ij}), (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n})$

транспортної задачі існують такі числа $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$ і $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, що

$$\alpha_i + \beta_j = c_{ij} \text{ для } x_{ij} > 0 \text{ (базисні клітинки)}$$

$$\text{і } \alpha_i + \beta_j \leq c_{ij} \text{ для } x_{ij} = 0 \text{ (порожні клітинки)}$$

для всіх $(i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n})$ то $X^* = (x_{ij})$ є оптимальним планом транспортної задачі.

$$\alpha_i + \beta_j = c_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}) \quad (11)$$

$$d_{ij} = (\alpha_i + \beta_j) - c_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}) \quad (12)$$

Початковий опорний план (метод північно-західного кута)

Постачальники	Споживачі				Запаси
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	1 30	2 20	4	1	50
A ₂	2	3 10	4 10	5 10	30
A ₃	3	2	4 10	6 4	10
Потреби	30	30	10	20	

$$\alpha_i + \beta_j = c_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}) \quad (11)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 + \beta_1 = 1, \\ \alpha_1 + \beta_2 = 2, \\ \alpha_2 + \beta_2 = 3, \\ \alpha_2 + \beta_3 = 1, \\ \alpha_2 + \beta_4 = 5, \\ \alpha_3 + \beta_4 = 4. \end{array} \right.$$

$$\beta_1 = 1$$

$$\beta_2 = 2$$

$$\beta_3 = 0$$

$$\beta_4 = 4$$

$$\alpha_1 = 0$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 0$$

Постачальники	Споживачі				Запаси
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	
A ₁	1 30	2 20	4	1	50
A ₂	2	3 10	4 10	5 10	30
A ₃	3	2	4	6 10	10
Потреби	30	30	10	20	

$$d_{ij} = (\alpha_i + \beta_j) - c_{ij}, \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}) \quad (12)$$

$$d_{13} = (\alpha_1 + \beta_3) - c_{13} = (0 + 0) - 4 = -4,$$

$$d_{14} = (\alpha_1 + \beta_4) - c_{14} = (0 + 4) - 1 = 3,$$

$$d_{21} = (\alpha_2 + \beta_1) - c_{21} = (1 + 1) - 2 = 0,$$

$$d_{31} = (\alpha_3 + \beta_1) - c_{31} = (0 + 1) - 3 = -2,$$

$$d_{32} = (\alpha_3 + \beta_2) - c_{32} = (0 + 2) - 2 = 0,$$

$$d_{33} = (\alpha_3 + \beta_3) - c_{33} = (0 + 0) - 4 = -4.$$

Початковий опорний план

i \ j		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Запаси
		β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	
A ₁	α ₁	30	- 20		+ 1	50
A ₂	α ₂		+ 10	10	- 10	30
A ₃	α ₃				10	10
Потреби		30	30	10	20	90

+ - + -

$X_{14} \rightarrow X_{24} \rightarrow X_{22} \rightarrow X_{12}$

$$\Theta = \min(x_{24}, x_{12}) = \min(10, 20) = 10$$

Опорний план після першого наближення

i \ j		B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		Запаси
		β_1		β_2		β_3		β_4		
A ₁	α_1	30	1	10	2		4	10	1	50
A ₂	α_2		2	20	3	10	1		5	30
A ₃	α_3		3		2		4	10	4	10
Потреби		30		30		10		20		90

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 + \beta_1 = 1, \\ \alpha_1 + \beta_2 = 2, \\ \alpha_1 + \beta_4 = 1, \\ \alpha_2 + \beta_2 = 3, \\ \alpha_2 + \beta_3 = 1, \\ \alpha_3 + \beta_4 = 4. \end{array} \right.$$

i \ j		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Запаси
		β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	
A ₁	α ₁	30 ¹	10 ²	4 ⁴	10 ¹	50
A ₂	α ₂	2 ²	20 ³	10 ¹	5 ⁵	30
A ₃	α ₃	3 ³	2 ²	4 ⁴	10 ⁴	10
Потребн		30	30	10	20	90

$$\alpha_1 = 0$$

$$\beta_1 = 1$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\beta_2 = 2$$

$$\alpha_3 = 3$$

$$\beta_3 = 0$$

$$\beta_4 = 1$$

$$d_{13} = (\alpha_1 + \beta_3) - c_{13} = (0 + 0) - 4 = -4,$$

$$d_{21} = (\alpha_2 + \beta_1) - c_{21} = (1 + 1) - 2 = 0,$$

$$d_{24} = (\alpha_2 + \beta_4) - c_{24} = (1 + 1) - 2 = 0,$$

$$d_{31} = (\alpha_3 + \beta_1) - c_{31} = (3 + 1) - 3 = 1,$$

$$d_{32} = (\alpha_3 + \beta_2) - c_{32} = (3 + 2) - 2 = 3,$$

$$d_{33} = (\alpha_3 + \beta_3) - c_{33} = (3 + 0) - 4 = -1.$$

Опорний план після першого наближення

i \ j		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Запаси
		β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	
A ₁	α ₁	30 1	- 10 2		+ 10 1	50
A ₂	α ₂		20 3	10 1		30
A ₃	α ₃		+ 2		- 10 4	10
Потреби		30	30	10	20	90

+ - + -
 $x_{32} \rightarrow x_{12} \rightarrow x_{14} \rightarrow x_{34}$

$$\Theta = \min(x_{12}, x_{34}) = \min(10, 10) = 10$$

Опорний план після другого наближення

i \ j		B ₁		B ₂		B ₃		B ₄		Запаси
		β_1		β_2		β_3		β_4		
A ₁	α_1	30	1	0	2	4	1	20	1	50
A ₂	α_2		2	20	3	10	1		5	30
A ₃	α_3		3	10	2		4		4	10
Потреби		30		30		10		20		90

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 + \beta_1 = 1, \\ \alpha_1 + \beta_2 = 2, \\ \alpha_1 + \beta_4 = 1, \\ \alpha_2 + \beta_2 = 3, \\ \alpha_2 + \beta_3 = 1, \\ \alpha_3 + \beta_2 = 2. \end{array} \right.$$

i \ j		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Запаси
		β ₁	β ₂	β ₃	β ₄	
A ₁	α ₁	30 ¹	0 ²	4 ⁴	20 ¹	50
A ₂	α ₂	2 ²	20 ³	10 ¹	5 ⁵	30
A ₃	α ₃	3 ³	10 ²	4 ⁴	4 ⁴	10
Потребн		30	30	10	20	90

$$\alpha_1 = 0 \quad \beta_1 = 1$$

$$\alpha_2 = 1 \quad \beta_2 = 2$$

$$\alpha_3 = 0 \quad \beta_3 = 0$$

$$\beta_4 = 1$$

$$d_{13} = (\alpha_1 + \beta_3) - c_{13} = (0 + 0) - 4 = -4,$$

$$d_{21} = (\alpha_2 + \beta_1) - c_{21} = (1 + 1) - 2 = 0,$$

$$d_{24} = (\alpha_2 + \beta_4) - c_{24} = (1 + 1) - 5 = -3,$$

$$d_{31} = (\alpha_3 + \beta_1) - c_{31} = (0 + 1) - 3 = -2,$$

$$d_{33} = (\alpha_3 + \beta_3) - c_{33} = (0 + 0) - 4 = -4,$$

$$d_{34} = (\alpha_3 + \beta_4) - c_{34} = (0 + 1) - 4 = -3.$$

$$X^* = \begin{pmatrix} 30 & 0 & 0 & 20 \\ 0 & 20 & 10 & 0 \\ 0 & 10 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$F = 1 \cdot 30 + 3 \cdot 20 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 10 + 1 \cdot 20 = 140$$

	A	B	C	D	E	F
1	Вихідні дані					
2						
3	Постачальники	Споживачі				Запаси
4		B1	B2	B3	B4	
5	A1	1	2	4	1	50
6	A2	2	3	1	5	30
7	A3	3	2	4	4	10
8	Потреби	30	30	10	20	
9						
10	Розв'язок задачі					
11						
12	Постачальники	Споживачі				Фактично завезено
13		B1	B2	B3	B4	
14	A1					0
15	A2					0
16	A3					0
17	Фактично завезено	0	0	0	0	
18						
19			F=	0		
20						

Поиск решения



Установить целевую ячейку:

Выполнить

Равной: максимальному значению

значению:

Закреть

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Предположить

Ограничения:

Добавить

Изменить

Удалить

Параметры

Восстановить

Справка

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

\$D\$19

До:



Максимум



Минимум

Значения:

0

Изменяя ячейки переменных:

\$B\$14:\$E\$16

В соответствии с ограничениями:

\$B\$14:\$E\$16 >= 0
\$B\$17:\$E\$17 = \$B\$8:\$E\$8
\$F\$14:\$F\$16 = \$F\$5:\$F\$7

Добавить

Изменить

Удалить

Сбросить

Загрузить/сохранить

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Поиск решения линейных задач симплекс-методом

Параметры

Метод решения

Для гладких нелинейных задач используйте поиск решения нелинейных задач методом ОПГ, для линейных задач - поиск решения линейных задач симплекс-методом, а для негладких задач - эволюционный поиск решения.

Справка

Найти решение

Закрыть

	A	B	C	D	E	F
1	Вихідні дані					
2						
3	Постачальники	Споживачі				Запаси
4		B1	B2	B3	B4	
5	A1	1	2	4	1	50
6	A2	2	3	1	5	30
7	A3	3	2	4	4	10
8	Потреби	30	30	10	20	
9						
10	Розв'язок задачі					
11						
12	Постачальники	Споживачі				Фактично вивезено
13		B1	B2	B3	B4	
14	A1	30	0	0	20	50
15	A2	0	20	10	0	30
16	A3	0	10	0	0	10
17	Фактично звезено	30	30	10	20	
18						
19			F =	140		
20						

Транспортна задача: відкрита модель (запаси є меншими за потреби)

Завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли від заводу до об'єкту будівництва c_{ij}			Тижневі запаси цегли a_i (тис. шт.)
	1	2	3	
1	8	7	5	200
2	13	3	10	220
3	12	4	11	200
Тижнева потреба будівництва у цеглі b_j (тис. шт.)	230	220	200	

$$\sum_{i=1}^3 a_i = 200 + 220 + 200 = 620$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i \neq \sum_{j=1}^3 b_j$$

$$\sum_{j=1}^3 b_j = 230 + 220 + 200 = 650$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i < \sum_{j=1}^3 b_j$$

$$a_4 = \sum_{j=1}^3 b_j - \sum_{i=1}^3 a_i = 650 - 620 = 30$$

$$c_{41} = c_{42} = c_{43} = 0$$

$$F = 8x_{11} + 7x_{12} + 5x_{13} + 13x_{21} + 3x_{22} + 10x_{23} + 12x_{31} + \\ + 4x_{32} + 11x_{33} \rightarrow \min ,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 200, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 220, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 200, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} = 30, \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} = 230, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} = 220, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} = 200, \end{array} \right.$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i = \overline{1,4}), \quad (j = \overline{1,3})$$

	A	B	C	D	E
1	ВИХІДНІ ДАНІ				
2					
3	Цегляний завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли до об'єкту будівництва			Запаси цегли на заводі (тис. шт.)
4		1	2	3	
5	1	8	7	5	200
6	2	13	3	10	220
7	3	12	4	11	200
8	4	0	0	0	30
9	Потреба у цеглі об'єктів будівництва (тис. шт.)	230	220	200	
10					
11					
12	РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ				
13	Цегляний завод	Кількість цегли (тис. шт.), перевезеної до об'єкту будівництва			Кількість вивезеної з заводу цегли (тис. шт.)
14		1	2	3	
15	1				0
16	2				0
17	3				0
18	4				0
19	Кількість завезеної на об'єкт будівництва цегли (тис. шт.)	0	0	0	
20					
21					
22				F =	0
23					

	A	B	C	D	E
1	ВИХІДНІ ДАНІ				
2					
3	Цегляний завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли до об'єкту будівництва			Запаси цегли на заводі (тис. шт.)
4		1	2	3	
5	1	8	7	5	200
6	2	13	3	10	220
7	3	12	4	11	200
8	4	0	0	0	30
9	Потреба у цеглі об'єктів будівництва (тис. шт.)	230	220	200	
10					
11					
12	РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ				
13	Цегляний завод	Кількість цегли (тис. шт.), перевезеної до об'єкту будівництва			Кількість вивезеної з заводу цегли (тис. шт.)
14		1	2	3	
15	1	0	0	200	200
16	2	0	220	0	220
17	3	200	0	0	200
18	4	30	0	0	30
19	Кількість завезеної на об'єкт будівництва цегли (тис. шт.)	230	220	200	
20					
				F =	4060

дефіцит цегли
на третьому об'єкті

Транспортна задача: відкрита модель (запаси перевищують потреби)

Завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли від заводу до об'єкту будівництва c_{ij}			Тижневі запаси цегли a_i (тис. шт.)
	1	2	3	
1	8	7	5	200
2	13	3	10	240
3	12	4	11	200
Тижнева потреба будівництва у цеглі b_j (тис. шт.)	230	220	170	

$$\sum_{i=1}^3 a_i = 200 + 240 + 200 = 640$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i \neq \sum_{j=1}^3 b_j$$

$$\sum_{j=1}^3 b_j = 230 + 220 + 170 = 620$$

$$\sum_{i=1}^3 a_i > \sum_{j=1}^3 b_j$$

$$b_4 = \sum_{i=1}^3 a_i - \sum_{j=1}^3 b_j = 640 - 620 = 20$$

$$c_{14} = c_{24} = c_{34} = 0$$

$$F = 8x_{11} + 7x_{12} + 5x_{13} + 13x_{21} + 3x_{22} + 10x_{23} + 12x_{31} + 4x_{32} + 11x_{33} \rightarrow \min ,$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} = 200, \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} = 240, \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} = 200, \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 230, \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 220, \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 170, \\ x_{14} + x_{24} + x_{34} = 20, \end{array} \right.$$

$$x_{ij} \geq 0, \quad (i = \overline{1,3}), \quad (j = \overline{1,4})$$

	A	B	C	D	E	F
1	ВИХІДНІ ДАНІ					
2						
3	Цегляний завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли до об'єкту будівництва				Запаси цегли на заводі (тис. шт.)
4		1	2	3	4	
5	1	8	7	5	0	200
6	2	13	3	10	0	240
7	3	12	4	11	0	200
8	Потреба у цеглі об'єктів будівництва (тис. шт.)	230	220	170	20	
9						
10						
11	РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ					
12	Цегляний завод	Кількість цегли (тис. шт.), перевезеної до об'єкту будівництва				Кількість вивезеної з заводу цегли (тис. шт.)
13		1	2	3	4	
14	1					0
15	2					0
16	3					0
17	Кількість завезеної на об'єкт будівництва цегли (тис. шт.)	0	0	0	0	
18						
19						
20				F =		0

	A	B	C	D	E	F
1	ВИХІДНІ ДАНІ					
2						
3	Цегляний завод	Вартість перевезення (гр. од.) 1 тис. штук цегли до об'єкту будівництва				Запаси цегли на заводі (тис. шт.)
4		1	2	3	4	
5	1	8	7	5	0	200
6	2	13	3	10	0	240
7	3	12	4	11	0	200
8	Потреба у цеглі об'єктів будівництва (тис. шт.)	230	220	170	20	
9						
10						
11	РОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧІ					
12	Цегляний завод	Кількість цегли (тис. шт.), перевезеної до об'єкту будівництва				Кількість вивезеної з заводу цегли (тис. шт.)
13		1	2	3	4	
14	1	30	0	170	0	200
15	2	0	220	0	20	240
16	3	200	0	0	0	200
17	Кількість завезеної на об'єкт будівництва цегли (тис. шт.)	230	220	170	20	
18						
19						
20				F =		4150
21						

надлишок тижневих запасів цегли