

Лабораторная работа № 6
по предмету "методы оптимизации"

Выполнил: Забоиотских Скатерина
Порошин Марк

Преподаватель: Радионова Елена Александровна

Решить задачу: Имеются три сорта бумаги: 10, 8, 5 тонн;

которую можно использовать на издание сетевых книг тиражом 8000, 6000, 15000 и 10000 экземпляров. Расход бумаги на одну книгу составит 0,6; 0,8; 0,4; 0,5 кг; а себестоимость тиража книги при использовании i -ого сорта бумаги задаётся матрицей:

$$\begin{pmatrix} 24 & 16 & 32 & 25 \\ 18 & 24 & 24 & 20 \\ 30 & 24 & 16 & 20 \end{pmatrix}$$

Определить оптимальное распределение резервов.

Формализация

Сведём задачу минимизации к транспортной задаче закрытого типа (для применения метода потенциалов). П.е. к задаче вида:

$$f(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot c_{ij} \rightarrow \min$$

при условиях: $x_{ij} \geq 0$; $i = \overline{1, m}$; $j = \overline{1, n}$

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

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

$a^T = (10 ; 8 ; 5)$ - кол-во бумаги у поставщика в тоннах.

$b^T = (8000 \cdot 0,6 ; 6000 \cdot 0,8 ; 15000 \cdot 0,4 ; 10000 \cdot 0,5) (\text{в кг.}) = (4,8 ; 4,8 ; 6 ; 5) (\text{в т.})$
↳ кол-во бумаги, необходимое заказчику в тоннах.

Построим транспортную таблицу:

заказ наличие	4,8	4,8	6	5	2,4
10	40	20	80	50	0
8	30	30	60	40	0
5	50	30	40	40	0

Введём нового заказчика b_5 , чтобы задача была закрытого типа:

$$b_5 = 10 + 8 + 5 - 4,8 - 4,8 - 6 - 5 = 2,4$$

$$C = \begin{pmatrix} 40 & 20 & 80 & 50 & 0 \\ 30 & 30 & 60 & 40 & 0 \\ 50 & 30 & 40 & 40 & 0 \end{pmatrix} - \text{себестоимость тонны бумаги при использовании } i\text{-ого сорта}$$

x_{ij} - кол-во тонн бумаги i -ого сорта для j -ого тиража

$$i = \overline{1,3} ; j = \overline{1,5}$$

Решение

I Найдём начальный вектор методом северо-западного угла:

$$x_0 = \begin{pmatrix} 4.8 & 4.8 & 0.4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5.6 & 2.4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2.6 & 2.4 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{Число заполненных клеток: 7} \\ m+n-1=7 \Rightarrow \text{имеем непротивоп.} \\ \text{опорный план.} \end{array}$$

II Решим транспортную задачу с помощью метода потенциалов:

$$x = \begin{pmatrix} 2.8 & 4.8 & 0 & 0 & 2.4 \\ 2 & 0 & 1 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Решение задачи: $\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 x_{ij} c_{ij} = 728 \text{ тыс.}$ - общая стоимость всех тиражей

III Формализация результата

- 1) 2.8 и 4.8 тонн бумаги первого сорта необходимо для выпуска первого и второго тиражей соответственно.
- 2) 2, 1 и 5 тонн бумаги второго сорта необходимо для выпуска первого, третьего и четвертого тиражей соотв.-но.
- 3) 5 тонн бумаги третьего сорта необходимо для выпуска третьего тиража.

Остаток: 2,4 тонны первого сорта бумаги

Общая стоимость выпуска: 728 000

Проверка результатов в excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2													
3			Заказчик										
4		Поставщик	b1	b2	b3	b4	b5		наличие				
5		a1	40	20	80	50	0		10				
6		a2	30	30	60	40	0		8				
7		a3	50	30	40	40	0		5				
8													
9													
10		Заказ	4,8	4,8	6	5	2,4						
11													
12													
13			Заказчик										
14		Поставщик	b1	b2	b3	b4	b5	сумма ai					
15		a1	0	4,8	0	2,8	2,4	10					
16		a2	4,8	0	1	2,2	0	8					
17		a3	0	0	5	0	0	5					
18		сумма bi	4,8	4,8	6	5	2,4				F =	728	
19													
20													

Как видно, найденное решение совпадает с решением от Excel.