

Лабораторная работа №6 по предмету «Методы оптимизации»

Выполнил: Камекин Д.
Иванкин А.

Преподаватель: Радошкова
Елена
Александровна

Условие задачи: Имеются три сорта бумаги: 10, 8, 5 тонн, которую можно использовать на издание четырёх книг тиражом 8000, 6000, 15000 и 10000 экземпляров. Расход бумаги на одну книгу составляет 0,6; 0,8; 0,4; 0,5 кг, а себестоимость тиража книги при использовании i -го 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:

Мы сводим задачу минимизации к транспортной задаче закрытого типа, чтобы применить метод потенциалов, а именно к такому виду:

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

$$x_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, m}, \quad j = \overline{1, n}; \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, \quad i = \overline{1, m}, \quad \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, \quad j = \overline{1, n}$$

Запас поставщика: $a^T = (10, 8, 5)$

Запрос потребителя: $b^T = (8000 \cdot 0,6; 6000 \cdot 0,8; 15000 \cdot 0,4; 10000 \cdot 0,5) = (4,8; 4,8; 6; 5) \text{ (т.)}$

Теперь построим транспортную таблицу:

| ЗАКАЗ НАЛИЧ | 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 |

Мы вводим ещё одного заказчика b_5 , чтобы задача стала закрытой типа:
 $b_5 = 10 + 8 + 5 - 4,8 - 4,8 - 6 - 5 = 2,4$

Себестоимость т. бумаги при использовании i -го сорта:

$$C = \begin{pmatrix} 40 & 20 & 80 & 50 & 0 \\ 30 & 30 & 60 & 40 & 0 \\ 50 & 30 & 40 & 40 & 0 \end{pmatrix}$$

x_{ij} - кол-во т. бумаги i -го сорта для j -го тиража;
 $i = \overline{1, 3}, j = \overline{1, 5}$.

Решение задачи:

1) Построим опорный план методом двойного предположения, т.е. по ходу заполнения опорного плана в каждой строке и в каждой столбце выбираются ячейки с наименьшими тарифами; сначала отдают предположение ячейкам с тарифами минимальными как по строке, так и по столбцу, а затем уже только по строке или по столбцу.

$$x_0 = \begin{pmatrix} 0 & 4,8 & 1 & 1,8 & 2,4 \\ 4,8 & 0 & 0 & 3,2 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$m+n-1 = 7$$

7 ячеек заполнено \Rightarrow опорный план невырожден.

2) Решим ТЗ методом потенциалов:

$$x = \begin{pmatrix} 0 & 4,8 & 0 & 2,8 & 2,4 \\ 4,8 & 0 & 1 & 2,2 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$f(x) = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 x_{ij} \cdot c_{ij} = 728 \text{ тыс.}$$

Анализ оптимального плана

Из 1-го сорта бумаги необходимо использовать 4,8 т для 1-го тиража и 2,8 для 4-го.
 Из 2-го сорта 4,8 т для 1-го тиража, 1 т для 3-го и 2,2 т для 4-го.
 Из 3-го сорта 5 т для 3-го тиража.
 Неизрасходованными останутся 2,4 т. 1-го сорта бумаги.