

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники  
Кафедра электронных вычислительных машин

ТРАНСПОРТНАЯ ЗАДАЧА  
Отчет  
Лабораторная работа №4 по дисциплине  
«Исследование операций»

Выполнил студент группы ИВТ-32 \_\_\_\_\_/Рзаев А. Э./  
Проверил преподаватель \_\_\_\_\_/Коржавина А.С./

Киров 2017

## 1 Задание

Решить транспортную задачу, заданную следующей матрицей перевозок

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	Запасы
$A_1$	1	7	9	5	120
$A_2$	4	2	6	8	280
$A_3$	3	8	1	2	160
Потребности	130	220	60	70	480 \ 560

## 2 Ход решения

Заметим, что исходная задача не сбалансирована, так как

$$\sum_{i=1}^3 A_i > \sum_{i=1}^4 B_i,$$

т.е. объём запасов превышает потребности. Для балансирования задачи введём пункт  $B_5$ , с потребностями  $b_5 = \sum_{i=1}^3 A_i - \sum_{i=1}^4 B_i = 80$  и коэффициентами перевозок  $c_{i5} = 0$

Тогда, исходная таблица примет вид

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы
$A_1$	1	7	9	5	0	120
$A_2$	4	2	6	8	0	280
$A_3$	3	8	1	2	0	160
Потребности	130	220	60	70	80	560

Решим сформулированную задачу методом потенциалов

1) Найдём начальное решение методом северо-западного угла

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы
$A_1$	1    120	7    *	9    *	5    *	0    *	120
$A_2$	4    10	2    220	6    50	8    *	0    *	280
$A_3$	3    *	8    *	1    10	2    70	0    80	160
Потребности	130	220	60	70	80	560

Суммарная стоимость  $f = 120 + 4 * 10 + 2 * 220 + 6 * 50 + 10 + 2 * 70 + 0 * 80 = 1050$

Первый проход алгоритма

1. Вычислим потенциалы для базисных клеток по формулам вида  $\alpha_i + \beta_j = c_{ij}$ , при этом  $\alpha_1$  примем равным 0
2. Вычислим относительные оценки  $\Delta_{ij} = c_{ij} - (\alpha_i + \beta_j)$ , затем, если среди них есть отрицательные, то найдём минимальную из них  $\Delta_{ij}$  (2,5), иначе план оптимален.
3. Выделим цикл ((2,5), (3,5), (3,3), (2,3)) и пометим его, причём элемент, соответствующий минимальной оценке (2,5) будет помечен знаком (+), а дальше будет чередование.
4. В полученном цикле выделим элемент  $\theta$  (50), равный минимальному из чисел  $(x_{ij})$  на (–) позициях цикла.
5. Выполним сдвиг по циклу, изменив (прибавляя или вычитая, в зависимости от метки вершины) каждую вершину цикла на  $\theta$ . Элемент (2, 3) помечаем \* (не базисный 0), чтобы количество базисных переменных равнялось  $m + n - 1 = 7$

В результате получаем следующую таблицу:

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы	
$A_1$	<sup>1</sup> 120	<sup>7</sup> */8	<sup>9</sup> */6	<sup>5</sup> */1	<sup>0</sup> */-2	120	$\alpha_1 = 0$
$A_2$	<sup>4</sup> 10	<sup>2</sup> 220	<sup>6</sup> 50 (–)	<sup>8</sup> */1	<sup>0</sup> */-5 (+)	280	$\alpha_2 = 3$
$A_3$	<sup>3</sup> */4	<sup>8</sup> */11	<sup>1</sup> 10 (+)	<sup>2</sup> 70	<sup>0</sup> 80 (–)	160	$\alpha_3 = -2$
Потребности	130	220	60	70	80	560	

$\beta_1 = 1 \quad \beta_2 = -1 \quad \beta_3 = 3 \quad \beta_4 = 4 \quad \beta_5 = 2$

Таблица после преобразования

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы
$A_1$	<sup>1</sup> 120	<sup>7</sup> */8	<sup>9</sup> */6	<sup>5</sup> */1	<sup>0</sup> */-2	120
$A_2$	<sup>4</sup> 10	<sup>2</sup> 220	<sup>6</sup> * (-)	<sup>8</sup> */1	<sup>0</sup> <b>50</b> (+)	280
$A_3$	<sup>3</sup> */4	<sup>8</sup> */11	<sup>1</sup> 60 (+)	<sup>2</sup> 70	<sup>0</sup> 30 (-)	160
Потребности	130	220	60	70	80	560

Выполним шаги 1–4 снова

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы
$A_1$	<sup>1</sup> 120	<sup>7</sup> */8	<sup>9</sup> */10	<sup>5</sup> */6	<sup>0</sup> */3	120
$A_2$	<sup>4</sup> 10 (-)	<sup>2</sup> 220	<sup>6</sup> */5	<sup>8</sup> */6	<sup>0</sup> 50 (+)	280
$A_3$	<sup>3</sup> */-1 (+)	<sup>8</sup> */6	<sup>1</sup> 60	<sup>2</sup> 70	<sup>0</sup> 30 (-)	160
Потребности	130	220	60	70	80	560

$$\alpha_1 = 0$$

$$\alpha_2 = 3$$

$$\alpha_3 = 3$$

$$\beta_1 = 1 \quad \beta_2 = -1 \quad \beta_3 = -2 \quad \beta_4 = -1 \quad \beta_5 = -3$$

$\theta = 10$ . Выполним шаг 5

Таблица после шага 5:

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы
$A_1$	<sup>1</sup> 120	<sup>7</sup> *	<sup>9</sup> *	<sup>5</sup> *	<sup>0</sup> *	120
$A_2$	<sup>4</sup> *	<sup>2</sup> 220	<sup>6</sup> *	<sup>8</sup> *	<sup>0</sup> 60	280
$A_3$	<sup>3</sup> 10	<sup>8</sup> *	<sup>1</sup> 60	<sup>2</sup> 70	<sup>0</sup> 20	160
Потребности	130	220	60	70	80	560

Выполним шаги 1–4 снова

Пункты	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	Запасы	
$A_1$	<sup>1</sup> 120	<sup>7</sup> */7	<sup>9</sup> */10	<sup>5</sup> */5	<sup>0</sup> */2	120	$\alpha_1 = 0$
$A_2$	<sup>4</sup> */1	<sup>2</sup> 220	<sup>6</sup> */5	<sup>8</sup> */6	<sup>0</sup> 60	280	$\alpha_2 = 2$
$A_3$	<sup>3</sup> 10	<sup>8</sup> */6	<sup>1</sup> 60	<sup>2</sup> 70	<sup>0</sup> 20	160	$\alpha_3 = 2$
Потребности	130	220	60	70	80	560	

$\beta_1 = 1 \quad \beta_2 = 0 \quad \beta_3 = -1 \quad \beta_4 = 0 \quad \beta_5 = -2$

Все оценки  $\Delta_{ij} \geq 0$ , значит текущий план оптимален и выполнение шагов 3–5 не требуется.

### 3 Результат

После отбрасывания фиктивного потребителя  $B_5$  получаем следующий результат

$$\begin{pmatrix} 120 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 220 & 0 & 60 \\ 10 & 0 & 60 & 70 \end{pmatrix}$$

### 4 Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы был изучен и применён табличный способ решения транспортной задачи, заданной таблицей перевозок. Как и во многих других задачах линейного программирования, сначала потребовалось найти начальный план, а затем улучшать его. Для нахождения начального плана был применён метод северо-западного угла, а для последующего улучшения был применён метод потенциалов. Достоинством использования метода северо-западного угла можно считать простоту, однако полученный начальный план никак не учитывает коэффициент (стоимость) перевозок. Таким образом, начальный план может получиться менее оптимальным, что увеличит количество итераций алгоритма.