

Контрольная работа
по курсу "Исследование операций"
"методы оптимизации"

Выполнил студент группы ИИ-221
Соколов Д. А.

Вариант - 19

1) Проверим план на закрытость: $\sum A_i = \sum B_j$

$$\sum A_i = 15 + 14 + 23 + 75 = 130$$

$$\sum B_j = 30 + 24 + 16 + 33 + 24 = 130$$

Задача закрытая!

2) Начальный план перевозок:

Потребности	Потребители					Итого поставлено
	1	2	3	4	5	
	16 (15)	12	3	9	10	15 0
	4 (15)	16 (20)	1 (2)	11	10	20 0
	19	10 (18)	18	20	19 (23)	25 0
	12	4 (24)	11 (14)	18 (33)	19 (1)	75 - 24 - 14 - 39 0
Потребности	30	24	16	33	24	

3) Проверим план перевозок:

Кол-во зам. клеток = $m + n - 1 = 8$ ($8 = 8 \checkmark$)

4) Оптимальность плана методом потенциалов.

	1	2	3	4	5	
1	16 (15)	12	3	9	10	$u_1 = 0$
2	4 (15)	16 (20)	1 (2)	11	10	$u_2 = -12$
3	19	10 (18)	18	20	19 (23)	$u_3 = -2$
4	12	4 (24)	11 (14)	18 (33)	19 (1)	$u_4 = -2$
	$v_1 = 16$	$v_2 = 6$	$v_3 = 13$	$v_4 = 20$	$v_5 = 21$	

$$\begin{aligned} \Delta_{31} &= -5 & \Delta_{12} &= -6 & \Delta_{13} &= 0 & \Delta_{14} &= 11 \\ \Delta_{41} &= 2 & \Delta_{22} &= -22 & \Delta_{33} &= -2 & \Delta_{24} &= -3 \\ & & \Delta_{32} &= -6 & & & \Delta_{34} &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta_{15} &= 11 & \Delta_{25} &= -1 \end{aligned}$$

Не все $\Delta \leq 0$
 \Rightarrow нужен цикл

План не оптимальный

Новый план:

	1	2	3	4	5	
1	16 (15)	12	3	9	10	$u_1 = 0$
2	4 (1)	16	1 (16)	11	10	$u_2 = -12$
3	19	10	18	20	19 (23)	$u_3 = -4$
4	12 (14)	4 (14)	14	18 (33)	19 (1)	$u_4 = -4$
	$v_1 = 16$	$v_2 = 8$	$v_3 = 13$	$v_4 = 22$	$v_5 = 23$	

$$\begin{aligned} \Delta_{31} &= 0 & \Delta_{12} &= -4 & \Delta_{13} &= -10 & \Delta_{14} &= -11 & \Delta_{15} &= -13 \\ \Delta_{22} &= -20 & \Delta_{23} &= -14 & \Delta_{24} &= -1 & \Delta_{25} &= -1 \\ \Delta_{32} &= -6 & \Delta_{43} &= -5 & \Delta_{34} &= -2 \end{aligned}$$

План оптимальный! $\Delta_{ij} \leq 0$

	1	2	3	4	5	6	
1	—	16	15	12	11	15	
2	11	—	16	11	13	15	
3	11	10	—	12	15	11	
4	12	12	14	—	15	16	
5	13	13	13	15	—	13	
6	12	12	10	10	15	—	

Задача коммивояжера, венгерский метод:

1) Редуцирующая матрица по строкам:

$$\begin{array}{cccccc|c} -16 & 15 & 12 & 11 & 15 & -11 \\ 11 & -16 & 11 & 13 & 15 & -11 \\ 11 & 10 & - & 12 & 15 & 11 & -10 \\ 12 & 12 & 14 & - & 15 & 16 & -12 \\ 17 & 18 & 13 & 15 & - & 13 & -13 \\ 12 & 12 & 10 & 10 & 15 & - & -10 \end{array} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{cccccc|c} -5 & 4 & 1 & 0 & 4 & \\ 0 & -5 & 0 & 2 & 4 & \\ 10 & -2 & 5 & 1 & & \\ 0 & 0 & 2 & -3 & 4 & \\ 4 & 5 & 0 & 2 & -0 & \\ 2 & 2 & 0 & 0 & 5 & - \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \Rightarrow \text{Редуцирующая матрица}$$

2) Проведем поиск допустимого решения:

-5	4	1	[0]	4
5	5	[0]	2	4
1	[0]	-	2	5
[0]	2	-	3	4
4	5	2	-	[0]
2	2	[0]	5	-

Нулевые значения:

$(1,5), (2,4), (3,2), (4,1), (5,6), (6,3)$

$$K=6$$

По элементам данной матрицы, с помощью которой находим минимальную стоимость назначения

$$C_{\min} = 11 + 11 + 10 + 13 + 12 + 10 = 67$$

Путь: $(2,4), (4,1), (1,5), (5,6), (6,3), (3,2)$

Извест	Прибыль в рублях при различных вариантах			
	Вр 1	Вр 2	Вр 3	Вр 4
0	0	0	0	0
50	25	26	24	28
100	34	33	35	35
150	46	46	45	44
200	57	58	56	55

Ответ: максимальную прибыль можно получить инвестируя по 1/4 всех средств, в каждую из предприятий

Взглянем в таблицу:

Максимальная прибыль: 106
при $x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 50$



N	x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1)$	$f(x_2)$	$f(x_3)$	$f(x_4)$	$\text{Прод.} = f(x_1) + f(x_2) + f(x_3) + f(x_4)$
1	200	0	0	0	57	0	0	0	57
2	0	200	0	0	0	58	0	0	58
3	0	0	200	0	0	0	56	0	56
4	0	0	0	200	0	0	0	55	55
5	150	50	0	0	46	26	0	0	72
6	150	0	50	0	46	0	24	0	70
7	150	0	0	50	46	0	0	28	74
8	50	150	0	0	25	46	0	0	71
9	50	0	150	0	25	0	45	0	70
10	50	0	0	150	25	0	0	44	69
11	0	150	50	0	0	46	24	0	70
12	0	150	0	50	0	46	0	28	74
13	0	50	150	0	0	26	45	0	71
14	0	50	0	150	0	26	0	44	70
15	0	0	150	50	0	0	45	28	73
16	0	0	50	150	0	0	24	44	68
17	100	100	0	0	34	33	0	0	67
18	100	0	100	0	34	0	35	0	69
19	100	0	0	100	34	0	0	35	69
20	0	100	100	0	0	33	35	0	68
21	0	100	0	100	0	33	0	35	68
22	0	0	100	100	0	0	35	35	70
23	100	50	50	0	34	26	24	0	84
24	100	50	0	50	34	26	0	28	88
25	100	0	50	50	34	0	24	28	86
26	50	100	50	0	25	33	24	0	82
27	50	100	0	50	25	33	0	28	86
28	50	50	100	0	25	26	35	0	86
29	50	50	0	100	25	26	0	35	86
30	50	0	100	50	25	0	35	28	88
31	50	0	50	100	25	0	24	35	84
32	0	100	50	50	0	33	24	28	85
33	0	50	100	50	0	26	35	28	89
34	0	50	50	100	0	26	24	35	85
35	50	50	50	50	25	26	24	28	103