ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ ПО КУРСУ "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА"

3 курс 5 семестр Специальности СУЦ 5,8

Задача 1

Для булевой функции f, заданной в таблице 1:

- а) найти сокращенную ДНФ; б) найти ядро функции;
- в) получить все тупиковые ДНФ и указать, какие из них являются минимальными;
- г) на картах Карно указать ядро и покрытия, соответствующие минимальным ДНФ.

Таблица 1

N варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0 0 0 0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 0 1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
0 0 1 0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
0 0 1 1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
0 1 0 0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0 1 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0 1 1 0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
0 1 1 1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1001	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
1010	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1 0 1 1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
1 1 0 0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1 1 0 1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1 1 1 0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
	-1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
1111	1	1	U	1	U	1	1	U	U	1	U	1	1	U	1
1 1 1 1 N варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<u> </u>															
N варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
N варианта 0 0 0 0	16 1	17 1	18 1	19	20	21	22	23	24	25 1	26 1	27 0	28	29 1	30
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1	16 1 1	17 1 0	18 1 0	19 1 1	20 0 0	21 1 1	22 1 1	23 1 0	24 1 0	25 1 0	26 1 0	27 0 1	28 0 1	29 1 1	30 1 1
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0	16 1 1 1	17 1 0 1	18 1 0 1	19 1 1 1	20 0 0 0	21 1 1 0	22 1 1 1	23 1 0 1	24 1 0 1	25 1 0 1	26 1 0 1	27 0 1	28 0 1 1	29 1 1 1	30 1 1 1
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1	16 1 1 1 1	17 1 0 1 0	18 1 0 1 1	19 1 1 1 0	20 0 0 0 0	21 1 1 0 1	22 1 1 1 0	23 1 0 1 1	24 1 0 1 1	25 1 0 1 1	26 1 0 1 0	27 0 1 1 1	28 0 1 1 1	29 1 1 1 1	30 1 1 1 1
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0	16 1 1 1 1 1	17 1 0 1 0 1	18 1 0 1 1 1	19 1 1 1 0 0	20 0 0 0 0	21 1 1 0 1	22 1 1 1 0 0	23 1 0 1 1	24 1 0 1 1 0	25 1 0 1 1 1	26 1 0 1 0	27 0 1 1 1 0	28 0 1 1 1 1	29 1 1 1 1 1	30 1 1 1 1 1
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1	16 1 1 1 1 1 0	17 1 0 1 0 1	18 1 0 1 1 1 0	19 1 1 1 0 0 1	20 0 0 0 0 0 1 1	21 1 0 1 1 0	22 1 1 1 0 0 1 0	23 1 0 1 1 1 1 0 1	24 1 0 1 1 0 0	25 1 0 1 1 1 1 0 1	26 1 0 1 0 0 0 0 1	27 0 1 1 1 0	28 0 1 1 1 1 1	29 1 1 1 1 1 0	30 1 1 1 1 1 1 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0	16 1 1 1 1 1 0	17 1 0 1 0 1 1 0	18 1 0 1 1 1 0 0	19 1 1 1 0 0 1	20 0 0 0 0 0 1 1 1	21 1 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 0 1	23 1 0 1 1 1 0 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1	25 1 0 1 1 1 1 0	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1	27 0 1 1 1 0 1	28 0 1 1 1 1 0 0	29 1 1 1 1 1 0 0 0	30 1 1 1 1 1 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1	16 1 1 1 1 1 0 0	17 1 0 1 0 1 1 0 0	18 1 0 1 1 1 0 0	19 1 1 1 0 0 1	20 0 0 0 0 0 1 1	21 1 0 1 1 0 1	22 1 1 1 0 0 1 0	23 1 0 1 1 1 1 0 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1	25 1 0 1 1 1 1 0 1	26 1 0 1 0 0 0 0 1	27 0 1 1 1 0 1 1	28 0 1 1 1 1 1 0	29 1 1 1 1 1 0 0	30 1 1 1 1 1 0 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0	16 1 1 1 1 1 0 0	17 1 0 1 0 1 1 0 0 0	18 1 0 1 1 1 0 0 0	19 1 1 0 0 1 0	20 0 0 0 0 0 1 1 1	21 1 0 1 1 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 0 1 1 1	23 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1	25 1 0 1 1 1 1 0 1	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1	27 0 1 1 1 0 1 1 0	28 0 1 1 1 1 0 0	29 1 1 1 1 0 0 0 0 1	30 1 1 1 1 1 0 0 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1	16 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	17 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1	18 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0	19 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0	20 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1	21 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1	23 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0	25 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1	27 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	28 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0	29 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1	30 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0	16 1 1 1 1 0 0 1 1	17 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1	18 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1	19 1 1 0 0 1 0 1 1 0	20 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1	21 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 0 1 1 1	23 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0	25 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0	27 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1	28 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1	29 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1	30 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1	16 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	17 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1	18 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0	19 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0	20 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1	21 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 0 1 1 1 1	23 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0	25 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 1	27 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0	28 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0	29 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1	30 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0
N варианта 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0	16 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1	17 1 0 1 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1	18 1 0 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1	19 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0	20 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1	21 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0	22 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1	23 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	24 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0	25 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1	26 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0	27 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1	28 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1	29 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1	30 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1

Даны функции f (таблица 2) и w (таблица 3).

- а) Вычислить таблицу значений функции f. б) Найти минимальные ДНФ функций f и w.
- в) Выяснить полноту системы $\{f,w\}$. Если система не полна, дополнить систему функцией g до полной системы.

Yказание. Запрещается дополнять систему константами, отрицанием и базовыми функциями двух переменных $(\oplus, \lor, \land, |, \downarrow$ и т.д.) Не допускается дополнение функцией, образующей с f или w полную подсистему, кроме случаев, когда иное невозможно.

г) Из функциональных элементов, реализующих функции полной системы $\{\underline{f},w\}$ или $\{f,w,g\}$, построить функциональные элементы, реализующие базовые функции $(\vee,\wedge,\overline{},0,1)$.

Таблица 2

N.C.	<i>r</i> /	N.C.	r(
№	$f(x_1, x_2, x_3)$	№	$f(x_1, x_2, x_3)$
1	$(x_2 \mid x_2 \lor x_3)(x_2 \downarrow \overline{x}_3) \lor (x_1 \oplus x_3)$	16	$\overline{((\overline{x}_2 \vee (\overline{x}_3 \Rightarrow \overline{x}_2)) \downarrow (x_1 \vee \overline{x}_3))} \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$
2	$(((\overline{x}_1 \Rightarrow (\overline{x}_3 \Rightarrow x_1)) \downarrow (x_2 x_3)) \lor (\overline{x}_1 \downarrow x_3)$	17	$((\overline{x}_1 \lor x_2) \sim x_3) \sim (x_2 \sim x_3)) \Rightarrow (\overline{x}_1 \lor x_3)$
3	$(((x_3 \Rightarrow (x_1 \sim x_2)) \oplus (\overline{x}_3 \Rightarrow \overline{x}_1)) \Rightarrow (\overline{x}_2 \mid \overline{x}_3)$	18	$(x_1 \oplus (x_1 \vee \overline{x}_3))(x_2 \oplus \overline{x}_3) \sim \overline{x}_1 \overline{x}_3$
4	$(x_1\overline{x}_2x_3 \vee \overline{x}_2 \vee \overline{x}_3) \Rightarrow (x_1 \oplus x_3)$	19	$((\overline{x}_1 \lor x_2 \lor x_3) \Rightarrow (\overline{x}_2 \sim x_3)) \sim (x_1 \sim \overline{x}_3)$
5	$(x_1(x_1 \oplus \overline{x}_3) \Rightarrow (x_1 \sim \overline{x}_2)) \mid (x_1 \downarrow \overline{x}_2)$	20	$\overline{x}_1(x_1 \downarrow \overline{x}_2)(x_1 \oplus \overline{x}_3) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$
6	$(x_3 \Rightarrow (x_2 \sim \overline{x}_3)) \lor (x_1 \oplus \overline{x}_2) \oplus x_1 x_2$	21	$(((\overline{x}_1 \mid x_3) \oplus x_2) \Rightarrow (x_2 \Rightarrow \overline{x}_1)) \oplus \overline{x}_2 \oplus \overline{x}_3$
7	$(\overline{x}_1 \lor (\overline{x}_1 \oplus x_2) \lor x_2 \overline{x}_3) \mid (\overline{x}_1 \sim \overline{x}_3)$	22	$(\overline{x}_1 \oplus \overline{x}_3 \oplus x_3 \oplus (x_1 \sim \overline{x}_2)) \mid (x_1 \downarrow x_3)$
8	$\overline{((\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3) \Rightarrow x_3) \Rightarrow \overline{(x_1 \sim \overline{x}_2)})} \downarrow (x_1 \sim x_3)$	23	$(\overline{x}_1(\overline{x}_2 \Rightarrow \overline{x}_1) \sim (x_2 \mid x_3)) \downarrow \overline{(x_1 \lor x_2)}$
9	$(x_1 \oplus x_3 \oplus (x_2 \mid x_2 x_3)) \mid (\overline{x}_1 \downarrow \overline{x}_3)$	24	$(((x_1 \oplus x_2) \vee x_2) \Rightarrow (\overline{x}_2 \mid x_3)) \vee (x_2 \oplus \overline{x}_3)$
10	$((x_1 \lor (x_2 \Rightarrow x_3)) \Rightarrow x_1 x_2) \lor (\overline{x}_1 \Rightarrow \overline{x}_3)$	25	$((x_1 \mid \overline{x}_3) \oplus (x_2 x_3 \vee \overline{x}_3)) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$
11	$((x_2 \Rightarrow (x_1 \oplus x_3)) \oplus (\overline{x}_2 \sim x_3)) \Rightarrow (\overline{x}_2 \mid \overline{x}_3)$	26	$((\overline{x}_1\overline{x}_2 \vee \overline{x}_3) \oplus (\overline{x}_3 \Rightarrow \overline{x}_1)) \sim (\overline{x}_2 \mid \overline{x}_3)$
12	$\overline{x}_2\overline{x}_3 \lor ((\overline{x}_3 \oplus (x_2 \Rightarrow x_1)) \Rightarrow (\overline{x}_1 \sim x_2))$	27	$(((\overline{x}_1 \Rightarrow (x_1 \sim \overline{x}_3)) \sim (\overline{x}_1 \downarrow \overline{x}_2)) \vee x_1$
13	$((\overline{x}_1 \Rightarrow (\overline{x}_2 \sim x_3)) \oplus (\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2)) \vee (x_1 \oplus \overline{x}_2)$	28	$((x_1 \lor x_1 x_3) \oplus (x_2 \downarrow \overline{x}_3)) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$
14	$(\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2 \vee \overline{x}_3 \vee (\overline{x}_3 \Rightarrow \overline{x}_1)) \sim \overline{(x_2 \downarrow x_3)}$	29	$((\overline{x}_3 \Rightarrow (x_2 \overline{x}_3))(\overline{x}_1 \sim \overline{x}_3)) \sim (x_1 \sim x_2)$
15	$(\overline{x}_2 \lor x_2\overline{x}_3)(\overline{x}_1 \oplus x_3) \oplus (\overline{x}_2 \Rightarrow \overline{x}_3)$	30	$x_1(\overline{x}_1 \mid x_3)(\overline{x}_1 \oplus \overline{x}_3) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$

Таблица 3

$N_{\overline{0}}$	W	№	W	№	W
1	(0,0,1,0,1,0,0,1)	11	(1,1,0,1,0,1,1,1)	21	(1,1,0,0,0,0,1,1)
2	(1,0,0,1,0,1,1,1)	12	(0,0,1,1,0,1,1,1)	22	(1,0,1,1,0,1,0,1)
3	(0,1,1,0,0,1,0,1)	13	(0,1,0,1,1,1,0,1)	23	(1,0,1,1,1,0,1,0)
4	(0,1,0,1,0,1,0,0)	14	(1,0,0,1,0,1,1,0)	24	(1,1,0,0,1,0,1,0)
5	(1,0,1,0,1,1,1,0)	15	(1,1,0,1,1,1,0,1)	25	(0,1,1,0,1,0,0,1)
6	(1,1,0,1,0,1,0,0)	16	(0,0,0,0,0,1,1,1)	26	(1,0,0,1,0,1,1,1)
7	(1,0,1,1,0,0,1,0)	17	(1,1,1,1,0,0,0,0)	27	(1,1,1,0,0,1,1,0)
8	(1,0,0,1,0,1,1,0)	18	(1,1,0,1,1,1,0,1)	28	(0,1,0,1,0,0,1,0)
9	(0,1,0,0,1,1,0,1)	19	(1,1,1,1,1,1,0,0)	29	(1,0,1,0,1,0,1,0)
10	(1,1,1,0,1,1,0,0)	20	(0,0,0,0,1,1,1,1)	30	(1,1,1,0,0,1,1,0)

Автомат задан набором ($\{a,b\}$, $\{q_1,q_2,q_3,q_4,q_5\}$, Q_s , Q_f), где $\{a,b\}$ — алфавит, Q_s — множество начальных состояний (входов), Q_f — множество конечных состояний (выходов), и списком дуг с метками, определяющих допустимые переходы. Запись (i,j,a,b) означает, что дуга (i,j), идущая из состояния q_i в состояние g_j , имеет две метки — a и b.

- 1. Построить граф автомата и найти язык L, допускаемый автоматом.
- 2. Детерминизировать автомат.
- 3. Построить графы автоматов, представляющих языки $L_0, L \cup L_0, L \circ L_0$ и L^* .
- 4. Из построенных графов удалить λ -переходы.

```
Вариант 1. Вход Q_s = \{5\}, выход Q_f = \{1,3\}, дуги: (1, 2, a, b), (5, 2, a), (5, 1, a), (4, 1, b), (2, 4, b), (3, 2, a), (4, 3, a). L_0 = \{a^m b^n a \mid n, m \ge 0\}.
```

Вариант 2. Вход $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3,5\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 4, b), (1, 5, a), (2, 3, a, b), (3, 4, a), (4, 5, a), (5, 1, b), (5, 2, b). $L_0 = \{(ab)^m b^n a \mid n, m \ge 0\}$.

Вариант 3. Вход $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, b), (2, 5, b), (2, 4, a), (3, 2, a, b), (4, 3, b), (5, 4, a). $L_0 = \{b^n(ab)^m a \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 4. Вход $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{1,4\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, a), (2, 4, a), (3, 2, b), (4, 1, b), (5, 4, b), (5, 3, b). $L_0 = \{a^m(ba)^nb \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 5. Входы $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 5, a), (2, 1, a), (2, 4, b), (3, 2, a), (4, 3, a), (5, 2, b), (5, 4, b). $L_0 = \{a^n(ba)^m a \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 6. Вход $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{2,3\}$, дуги: (1, 2, a, b), (1, 5, a), (2, 3, b), (2, 5, b), (4, 1, b), (4, 3, b), (5, 4, a). $L_0 = \{(ba)^m a^n b \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 7. Вход $Q_s = \{5\}$, выходы $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 2, a), (2, 2, b), (2, 4, b), (3, 4, b), (4, 5, a), (5, 1, b), (5, 3, a), (5, 2, a). $L_0 = \{b^m(ab)^n a \mid m, n \geq 0\}.$

Вариант 8. Вход $Q_s = \{4\}$, выход $Q_f = \{1,3\}$, дуги: (1, 5, a), (1, 4, b), (2, 1, a), (3, 2, b), (4, 3, a), (5, 2, b), (5, 4, a). $L_0 = \{ab^n(ab)^m \mid m, n \geq 0\}.$

Вариант 9. Вход $Q_s = \{1\}$, выходы $Q_f = \{2,4\}$, дуги: (1, 2, b), (1, 5, a), (2, 3, b), (3, 4, a), (4, 5, b), (5, 2, a), (5, 1, b). $L_0 = \{b^n(aba)^m \mid m, n \geq 0\}$.

Вариант 10. Вход $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 2, b), (1, 5, b), (2, 5, a), (2, 4, b), (1, 3, a), (3, 2, b), (4, 3, a), (5, 4, a). $L_0 = \{ab^n(ab)^m \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 11. Вход $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{2,4\}$, дуги: (1, 2, a, b), (5, 2, a), (5, 1, b), (4, 1, a), (2, 4, a), (3, 2, a), (4, 3, a). $L_0 = \{ab^ma^nb \mid n, m \ge 0\}$.

Вариант 12. Вход $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3, 5\}$, дуги: (1, 2, b), (1, 4, a), (1, 5, b), (2, 3, a, b), (3, 4, b), (4, 5, b), (5, 1, a), (5, 2, a). $L_0 = \{b^n a b^m \mid n, m \ge 0\}$.

Автомат задан набором ($\{a,b\}$, $\{q_1,q_2,q_3,q_4,q_5\}$, Q_s , Q_f), где $\{a,b\}$ — алфавит, Q_s — множество начальных состояний (входов), Q_f — множество конечных состояний (выходов), и списком дуг с метками, определяющих допустимые переходы. Запись (i,j,a,b) означает, что дуга (i,j), идущая из состояния q_i в состояние g_j , имеет две метки — a и b.

- 1. Построить граф автомата и найти язык L, допускаемый автоматом.
- 2. Детерминизировать автомат.
- 3. Построить графы автоматов, представляющих языки $L_0, L \cup L_0, L \circ L_0$ и L^* .
- 4. Из построенных графов удалить λ -переходы.

```
Вариант 13. Вход Q_s = \{1\}, выход Q_f = \{3,5\}, дуги: (1, 2, b), (1, 5, a), (2, 5, a), (2, 4, b), (3, 2, a, b), (4, 3, a), (5, 4, b). L_0 = \{ba^nb^m \mid n, m \geq 0\}.
```

Вариант 14. Вход $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{4,5\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, b), (2, 4, b), (3, 2, a), (4, 1, b), (5, 4, b), (5, 3, b). $L_0 = \{ab^ma^nb \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 15. Вход $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{4, 5\}$, дуги: (1, 5, b), (2, 1, a), (2, 4, a), (3, 2, b), (4, 3, b), (5, 2, a), (5, 4, b). $L_0 = \{b^m a^n b \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 16. Вход $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3,5\}$, дуги: (1, 2, a, b), (1, 5, b), (2, 3, a), (2, 5, b), (4, 1, a), (4, 3, a), (5, 4, b). $L_0 = \{ba^m(ba)^na \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 17. Вход $Q_s = \{1\}$, выходы $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 2, b), (2, 3, a), (2, 4, a), (3, 4, b), (4, 5, a), (5, 1, b), (5, 3, a), (5, 2, b). $L_0 = \{b^m a b^n a \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 18. Входы $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1,5,b), (1,4,a), (2,1,b), (3,2,a), (4,3,b), (5,2,a), (5,4,b). $L_0 = \{a^mba^nb \mid n,m \geq 0\}.$

Вариант 19. Вход $Q_s = \{1\}$, выходы $Q_f = \{2,4\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, b), (2, 3, a), (3, 4, a), (4, 5, a), (5, 2, b), (5, 1, a). $L_0 = \{b^m a^n b \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 20. Входы $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3, 5\}$, дуги: (1, 2, b), (1, 5, b), (2, 5, a), (2, 4, b), (1, 3, a), (3, 2, b), (4, 3, a), (5, 4, a). $L_0 = \{ab^ma^n \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 21. Входы $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{2,4\}$, дуги: (1, 2, a, b), (5, 4, a), (5, 1, b), (4, 1, a), (2, 4, a), (3, 2, a), (4, 3, a). $L_0 = \{ab^na^m \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 22. Входы $Q_s=\{2\}$, выход $Q_f=\{1,5\}$, дуги: (1,2,b), (1,4,a), (1,5,b), (2,3,a,b), (3,4,b), (4,5,b), (5,1,a), (5,3,a). $L_0=\{a^nab^m\,|\,n,m\geq 0\}.$

Автомат задан набором ($\{a,b\}$, $\{q_1,q_2,q_3,q_4,q_5\}$, Q_s , Q_f), где $\{a,b\}$ — алфавит, Q_s — множество начальных состояний (входов), Q_f — множество конечных состояний (выходов), и списком дуг с метками, определяющих допустимые переходы. Запись (i,j,a,b) означает, что дуга (i,j), идущая из состояния q_i в состояние g_j , имеет две метки — a и b.

- 1. Построить граф автомата и найти язык L, допускаемый автоматом.
- 2. Детерминизировать автомат.
- 3. Построить графы автоматов, представляющих языки $L_0, L \cup L_0, L \circ L_0$ и L^* .
- 4. Из построенных графов удалить λ -переходы.

```
Вариант 23. Входы Q_s = \{1\}, выход Q_f = \{3,4\}, дуги: (1, 2, b), (1, 5, a), (2, 5, a), (2, 4, b), (3, 2, a, b), (4, 3, a), (5, 4, b). L_0 = \{ab^mab^n \mid n, m \ge 0\}.
```

Вариант 24. Входы $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3,5\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, b), (2, 4, a), (3, 2, a), (4, 1, b), (5, 4, b), (5, 3, b). $L_0 = \{a^m b b^n \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 25. Входы $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{3,4\}$, дуги: (1, 5, b), (2, 1, a), (2, 4, a), (3, 2, b), (4, 3, b), (5, 2, a), (5, 4, b). $L_0 = \{ab^na^m \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 26. Входы $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{4,5\}$, дуги: (1, 2, a, b), (1, 5, a), (2, 3, b), (2, 5, a), (4, 1, b), (4, 3, b), (5, 4, a). $L_0 = \{a(ab)^n(ba)^m \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 27. Вход $Q_s = \{5\}$, выходы $Q_f = \{2,4\}$, дуги: (1, 2, a), (2, 3, b), (2, 4, b), (3, 4, a), (4, 5, b), (5, 1, a), (5, 3, b), (5, 2, a). $L_0 = \{(ba)^m (ab)^n a \mid n, m \ge 0\}.$

Вариант 28. Входы $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{1,3\}$, дуги: (1,5,b), (1,4,a), (2,1,b), (3,2,a), (4,3,b), (5,2,a), (5,4,b). $L_0 = \{(ba)^m ba^n \mid n,m \geq 0\}$.

Вариант 29. Вход $Q_s = \{1\}$, выходы $Q_f = \{2,3\}$, дуги: (1, 2, a), (1, 5, b), (2, 3, a), (3, 4, a), (4, 5, a), (5, 2, b), (5, 1, a). $L_0 = \{ba^n(ba)^m \mid n, m \geq 0\}.$

Вариант 30. Входы $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{4,5\}$, дуги: (1, 2, b), (1, 5, b), (2, 5, a), (2, 4, b), (1, 3, a), (3, 2, b), (4, 3, a), (5, 4, a). $L_0 = \{(ab)^m (ba)^n \mid n, m \geq 0\}.$