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
1 0 0 0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1 0 0 1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
1 0 1 0	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 1 1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1

N варианта	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0 0 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
0 0 0 1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
0 0 1 0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0 0 1 1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
0 1 0 0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
0 1 0 1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
0 1 1 0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
0 1 1 1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1 0 0 0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
1 0 0 1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1 0 1 0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
1 0 1 1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
1 1 0 0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1 1 0 1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
1 1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
1 1 1 1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1

Задача 2

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.

Указание. Запрещается дополнять систему константами, отрицанием и базовыми функциями двух переменных ($\oplus$, $\vee$, $\wedge$, $|$, $\downarrow$ 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 $\{f, w\}$ или $\{f, w, g\}$, построить функциональные элементы, реализующие базовые функции ($\vee$, $\wedge$, $\overline{}$, $0, 1$).

Таблица 2

№	$f(x_1, x_2, x_3)$	№	$f(x_1, x_2, x_3)$
1	$(x_2 \mid x_2 \vee x_3)(x_2 \downarrow \overline{x}_3) \vee (x_1 \oplus x_3)$	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	$(((\overline{x}_1 \Rightarrow (\overline{x}_3 \Rightarrow x_1)) \downarrow (x_2 x_3)) \vee (\overline{x}_1 \downarrow x_3)$	17	$((\overline{x}_1 \vee x_2) \sim x_3) \sim (x_2 \sim x_3)) \Rightarrow (\overline{x}_1 \vee x_3)$
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	$(x_1 \overline{x}_2 x_3 \vee \overline{x}_2 \vee \overline{x}_3) \Rightarrow (x_1 \oplus x_3)$	19	$((\overline{x}_1 \vee x_2 \vee x_3) \Rightarrow (\overline{x}_2 \sim x_3)) \sim (x_1 \sim \overline{x}_3)$
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	$(x_3 \Rightarrow (x_2 \sim \overline{x}_3)) \vee (x_1 \oplus \overline{x}_2) \oplus x_1 x_2$	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	$(\overline{x}_1 \vee (\overline{x}_1 \oplus x_2) \vee x_2 \overline{x}_3) \mid (\overline{x}_1 \sim \overline{x}_3)$	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	$(\overline{x}_1(\overline{x}_2 \Rightarrow \overline{x}_1) \sim (x_2 \mid x_3)) \downarrow \overline{(x_1 \vee x_2)}$
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	$((x_1 \vee (x_2 \Rightarrow x_3)) \Rightarrow x_1 x_2) \vee (\overline{x}_1 \Rightarrow \overline{x}_3)$	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	$\overline{x}_2 \overline{x}_3 \vee ((\overline{x}_3 \oplus (x_2 \Rightarrow x_1)) \Rightarrow (\overline{x}_1 \sim x_2))$	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	$((x_1 \vee x_1 x_3) \oplus (x_2 \downarrow \overline{x}_3)) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$
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	$((\overline{x}_3 \Rightarrow (x_2 \mid \overline{x}_3))(\overline{x}_1 \sim \overline{x}_3)) \sim (x_1 \sim x_2)$
15	$(\overline{x}_2 \vee x_2 \overline{x}_3)(\overline{x}_1 \oplus x_3) \oplus (\overline{x}_2 \Rightarrow \overline{x}_3)$	30	$x_1(\overline{x}_1 \mid x_3)(\overline{x}_1 \oplus \overline{x}_3) \Rightarrow (x_2 \sim x_3)$

Таблица 3

№	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	$(1,1,1,0,0,1,1,0)$

Задача 3

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).
$L_0 = \{a^m b^n a \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{(ab)^m b^n a \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{b^n (ab)^m a \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{a^m (ba)^n b \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{a^n (ba)^m a \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{(ba)^m a^n b \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{ab^n (ab)^m \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{ab^m a^n b \mid n, m \geq 0\}$.

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).
$L_0 = \{b^n a b^m \mid n, m \geq 0\}$.

Задача 3

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).
$L_0=\{ba^nb^m\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{ab^ma^nb\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{b^ma^nb\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{ba^m(ba)^na\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{b^mab^na\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{a^mba^nb\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{b^ma^nb\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{ab^ma^n\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{ab^na^m\,|\,n,m\geq 0\}$.

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).
$L_0=\{a^nab^m\,|\,n,m\geq 0\}$.

Задача 3

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: $(1,\ 2,\ b)$, $(1,\ 5,\ a)$, $(2,\ 5,\ a)$, $(2,\ 4,\ b)$, $(3,\ 2,\ a,\ b)$, $(4,\ 3,\ a)$, $(5,\ 4,\ b)$.
$L_0 = \{ab^m ab^n \mid n, m \geq 0\}$.

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

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

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: $(1,\ 2,\ a)$, $(2,\ 3,\ b)$, $(2,\ 4,\ b)$, $(3,\ 4,\ a)$, $(4,\ 5,\ b)$, $(5,\ 1,\ a)$, $(5,\ 3,\ b)$,$(5,\ 2,\ a)$.
$L_0 = \{(ba)^m (ab)^n a \mid n, m \geq 0\}$.

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: $(1,\ 2,\ b)$, $(1,\ 5,\ b)$, $(2,\ 5,\ a)$, $(2,\ 4,\ b)$, $(1,\ 3,\ a)$, $(3,\ 2,\ b)$, $(4,\ 3,\ a)$, $(5,\ 4,\ a)$.
$L_0 = \{(ab)^m (ba)^n \mid n, m \geq 0\}$.