

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ
ПО КУРСУ "ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА"
2 курс 3 семестр
Специальность ИУ 7

Задача "Языки и конечные автоматы"

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 q_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 $Q_s = \{1\}$, выходы $Q_f = \{3, 4\}$,

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: $(1, 2, b)$, $(1, 4, a)$, $(1, 5, b)$, $(2, 3, a, b)$, $(3, 4, b)$, $(4, 5, b)$, $(5, 1, a)$, $(5, 2, a)$.

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

Задача "Языки и конечные автоматы"

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Задача "Языки и конечные автоматы"

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 q_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: $(1, 2, b)$, $(1, 5, a)$, $(2, 5, a)$, $(2, 4, b)$, $(3, 2, a, b)$, $(4, 3, a)$, $(5, 4, b)$.

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

Вариант 24. Входы $Q_s = \{1\}$, выход $Q_f = \{3, 5\}$,

дуги: $(1, 2, a)$, $(1, 5, b)$, $(2, 4, a)$, $(3, 2, a)$, $(4, 1, b)$, $(5, 4, b)$, $(5, 3, b)$.

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

Вариант 25. Входы $Q_s = \{2\}$, выход $Q_f = \{3, 4\}$,

дуги: $(1, 5, b)$, $(2, 1, a)$, $(2, 4, a)$, $(3, 2, b)$, $(4, 3, b)$, $(5, 2, a)$, $(5, 4, b)$.

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

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: $(1, 2, a)$, $(2, 3, b)$, $(2, 4, b)$, $(3, 4, a)$, $(4, 5, b)$, $(5, 1, a)$, $(5, 3, b)$, $(5, 2, a)$.

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

Вариант 28. Входы $Q_s = \{5\}$, выход $Q_f = \{1, 3\}$,

дуги: $(1, 5, b)$, $(1, 4, a)$, $(2, 1, b)$, $(3, 2, a)$, $(4, 3, b)$, $(5, 2, a)$, $(5, 4, b)$.

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

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: $(1, 2, b)$, $(1, 5, b)$, $(2, 5, a)$, $(2, 4, b)$, $(1, 3, a)$, $(3, 2, b)$, $(4, 3, a)$, $(5, 4, a)$.

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