

Решенная задача на тему: конечный автомат

ЗАДАНИЕ.

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.

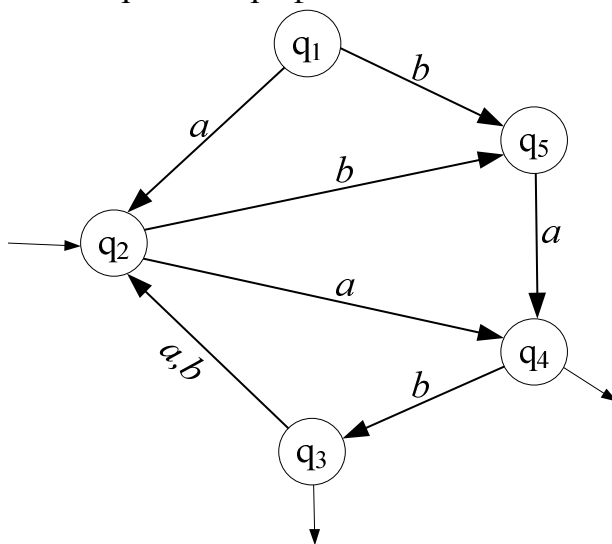
Вход $Q_s = \{2\}$, выходы $Q_f = \{3, 4\}$,

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

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

РЕШЕНИЕ.

1. Матрица и граф автомата:



Определяем язык автомата, решая систему уравнений.

Из начального состояния q_2 состояние q_1 недостижимо, поэтому состояние q_1 при решении системы рассматривать не будем.

$$\begin{cases} x_2 = ax_4 + bx_5 \\ x_3 = (a+b)x_2 + \lambda \\ x_4 = bx_3 + \lambda \\ x_5 = ax_4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = ax_4 + bax_4 \\ x_3 = (a+b)x_2 + \lambda \\ x_4 = bx_3 + \lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = (a+ba)x_4 \\ x_3 = (a+b)x_2 + \lambda \\ x_4 = bx_3 + \lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_2 = (a + ba)x_4 \\ x_4 = b((a + b)x_2 + \lambda) + \lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_2 = (a + ba)x_4 \\ x_4 = b(a + b)x_2 + b\lambda + \lambda \end{cases} \Rightarrow$$

$$x_2 = (a + ba)x_4 = (a + ba)(b(a + b)x_2 + b\lambda + \lambda) =$$

$$= (a + ba)b(a + b)x_2 + (a + ba)b\lambda + (a + ba)\lambda =$$

$$= (aba + ab^2 + baba + bab^2)x_2 + (ab + bab + a + ba)\lambda =$$

$$= (aba + ab^2 + baba + bab^2)^* (ab + bab + a + ba)$$

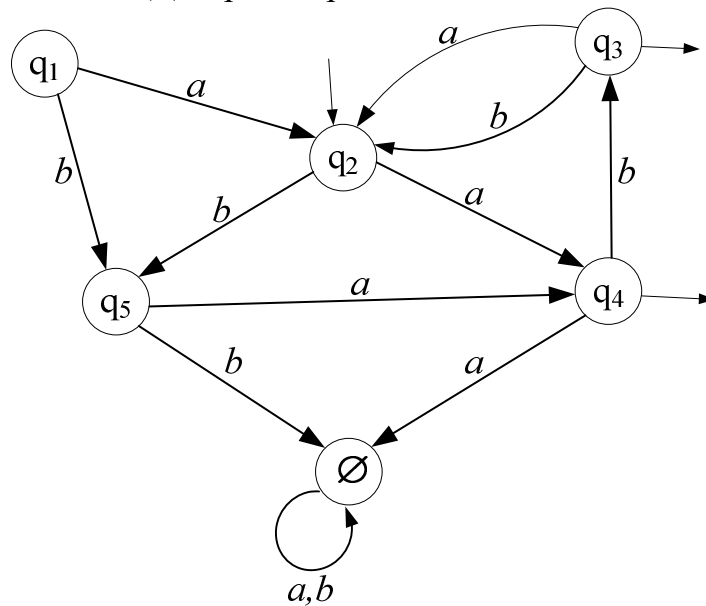
Язык L , допускаемый автоматом:

$$L = (aba + ab^2 + baba + bab^2)^* (ab + bab + a + ba)$$

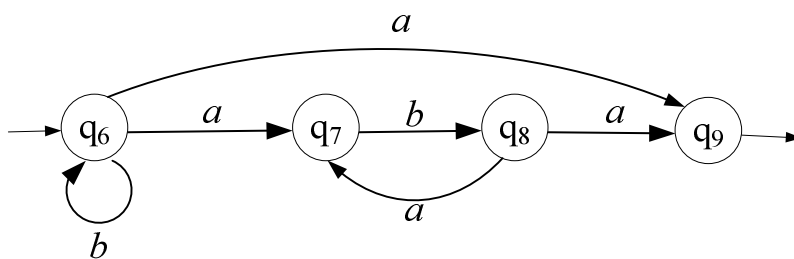
2. Детерминизация автомата с помощью процедуры вытягивания.

- 1) $\delta(\{2\}, a) = \{4\}; \quad \delta(\{2\}, b) = \{5\};$
- 2) $\delta(\{4\}, a) = \emptyset; \quad \delta(\{4\}, b) = \{3\};$
- 3) $\delta(\{5\}, a) = \{4\}; \quad \delta(\{5\}, b) = \emptyset;$
- 4) $\delta(\{3\}, a) = \{2\}; \quad \delta(\{3\}, b) = \{2\};$
- 5) $\delta(\{1\}, a) = \{2\}; \quad \delta(\{1\}, b) = \{5\}.$

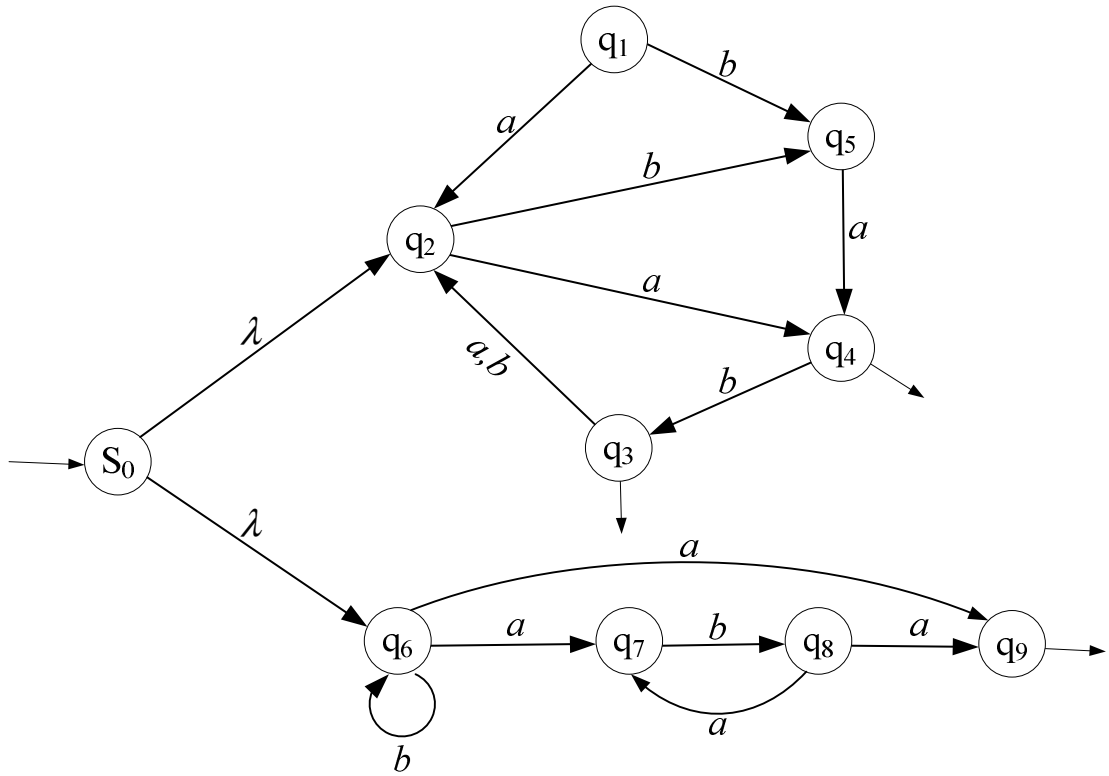
Детерминированный автомат



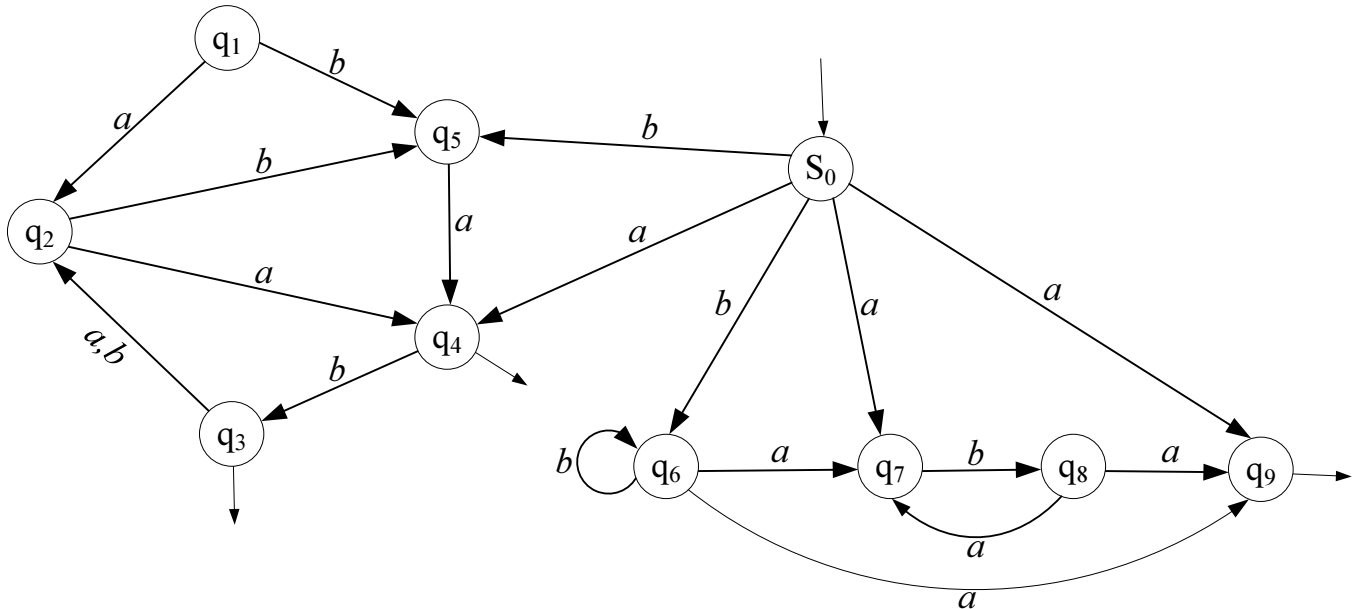
3. Граф языка $L_0 = \{b^n(ab)^m a \mid n, m \geq 0\}$:



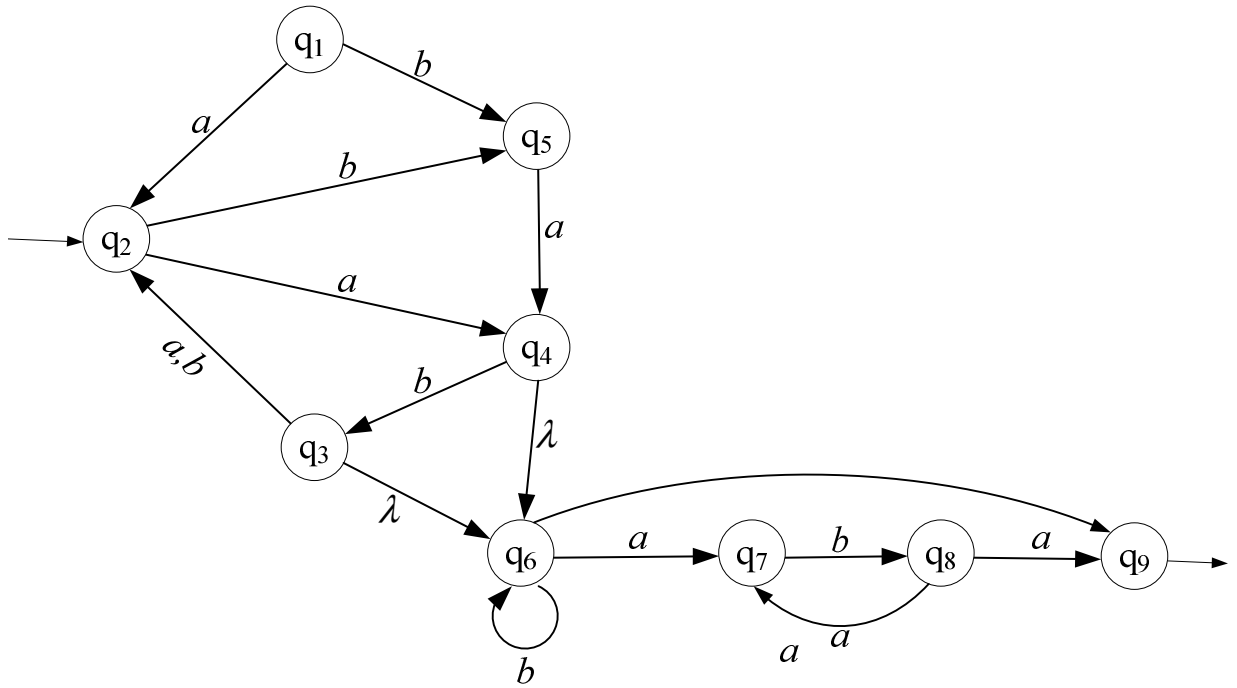
Граф $L \cup L_0$ с λ -переходами



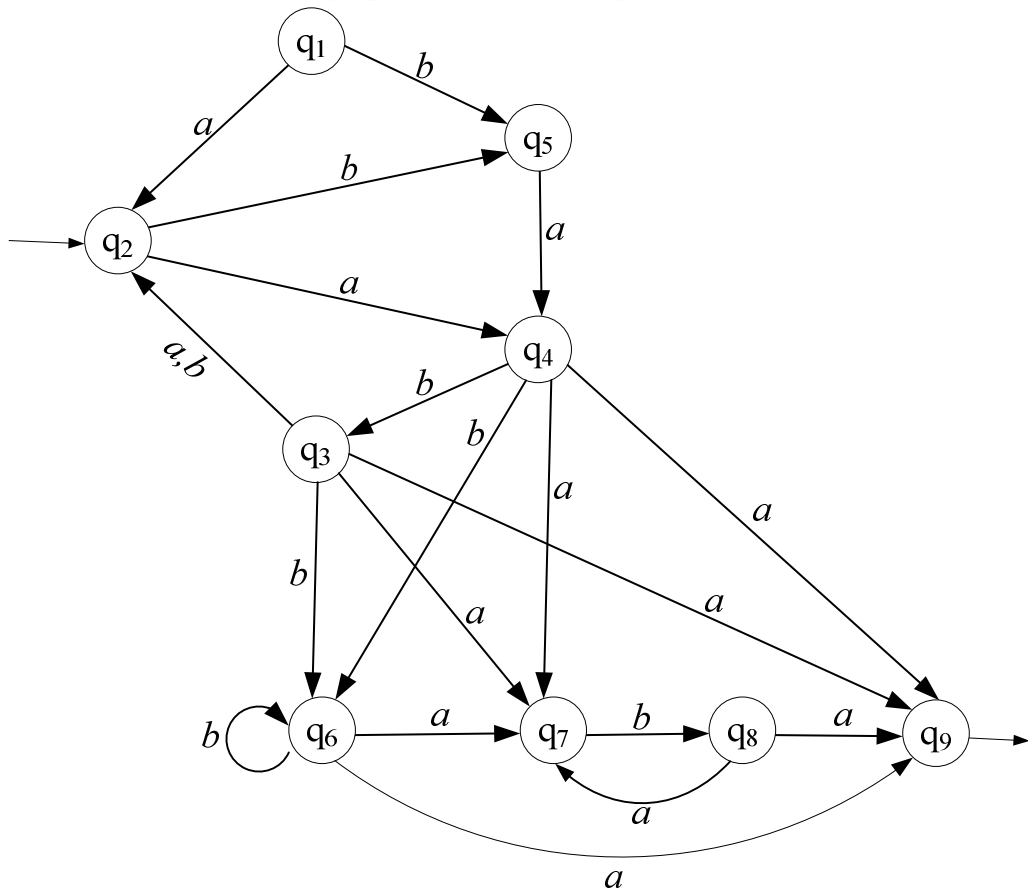
Граф $L \cup L_0$ без λ -переходов



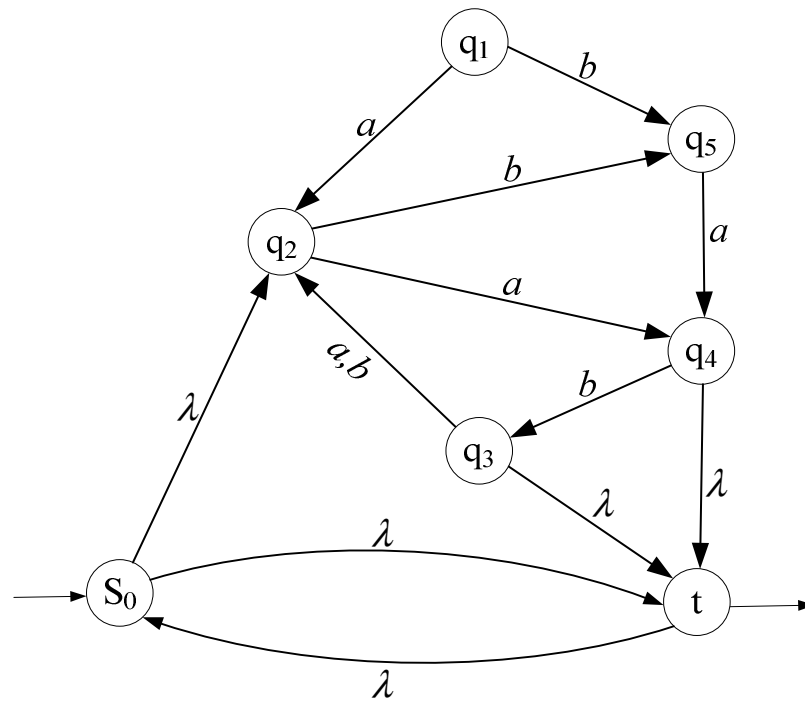
Граф $L \circ L_0$ с λ -переходами



Граф $L \circ L_0$ без λ -переходов



Граф L^* с λ -переходами



Граф L^* без λ -переходов

