

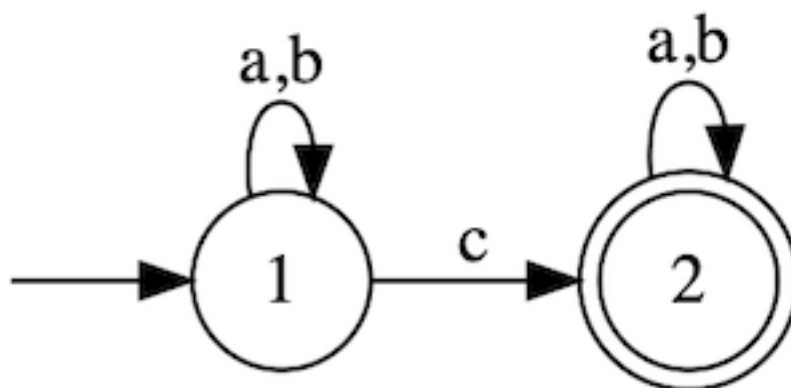
homeWork1

Kalinina Ksenia A-13a-19

2022

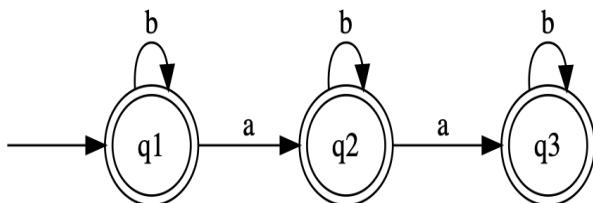
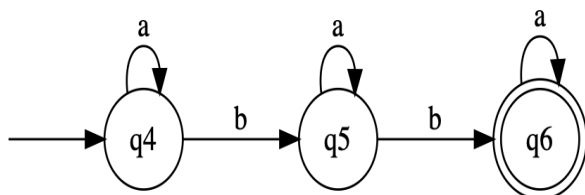
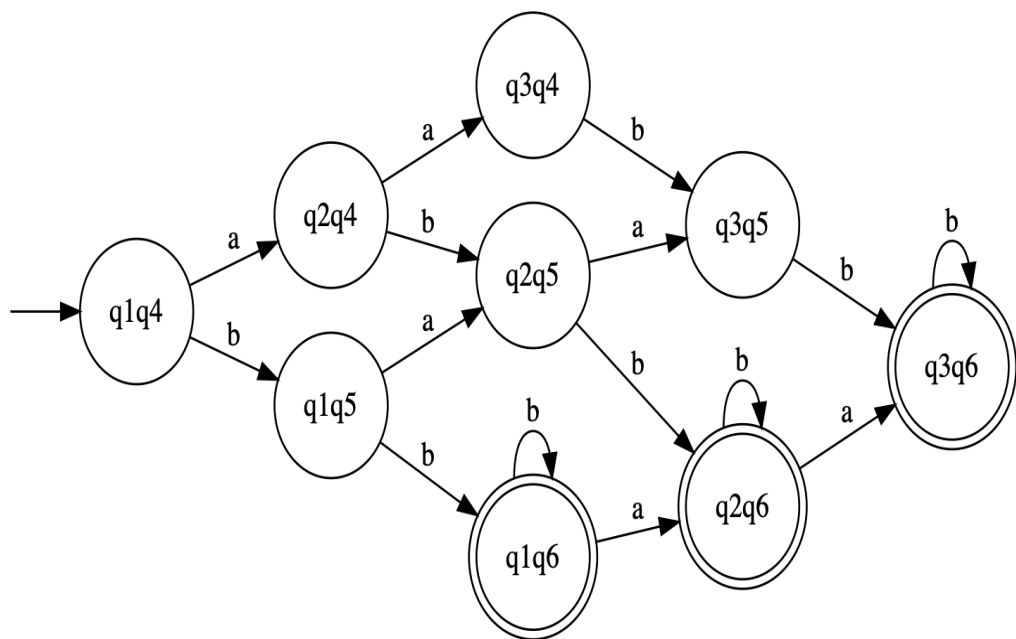
1 Задание №1. Построить конечный автомат, распознающий язык

1.1 $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_c = 1\}$



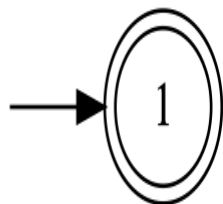
1.2 $L = \{w \in a, b^* \mid |w|_a \leq 2, |w|_b \geq 2\}$

	a	b
q1,q4	q2,q4	q1,q5
q1,q5	q2,q5	q1,q6
q1,q6	q2,q6	q1,q6
q2,q4	q3,q4	q2,q5
q2,q5	q3,q5	q2,q6
q2,q6	q3,q6	q2,q6
q3,q4	\emptyset	q3,q5
q3,q5	\emptyset	q3,q6
q3,q6	\emptyset	q3,q6



1.3 $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \neq |w|_b\}^*$
 Невозможно описать с помощью ДКА, т.к. имеется необходимость запоминать число символов хотя бы одного (а или б)

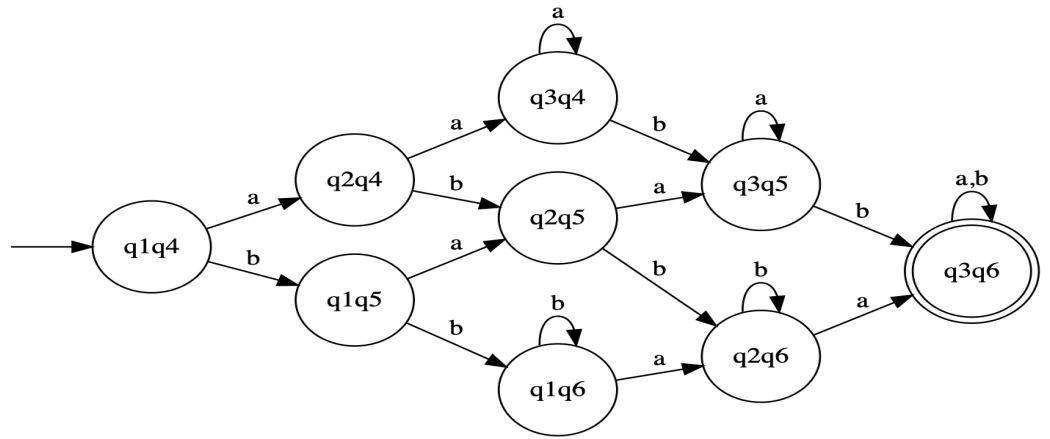
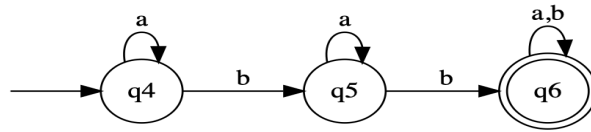
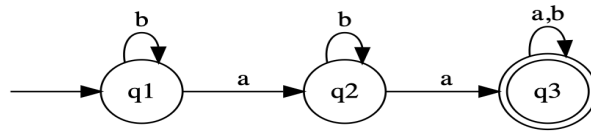
$$1.4 \ L = \{w \in a, b^* \mid ww = www\}$$



2 Задание №2. Построить конечный автомат, используя прямое произведение

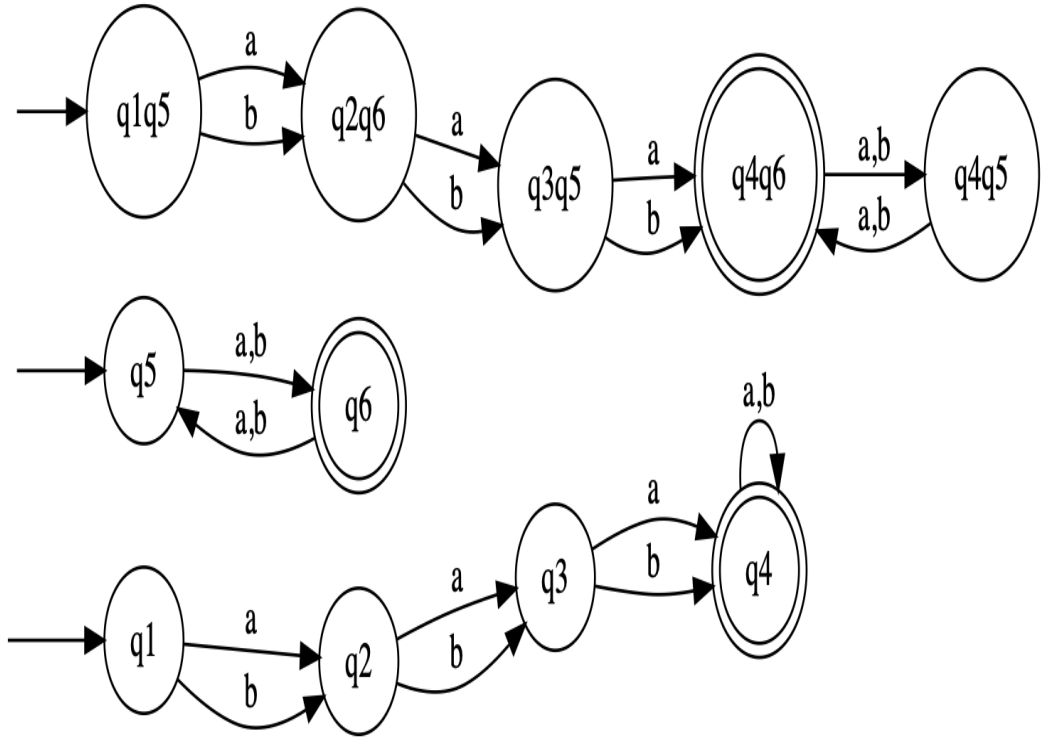
$$2.1 \ L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \geq 2 \wedge |w|_b \geq 2\}$$

	a	b
q1,q4	q2,q4	q1,q5
q1,q5	q2,q5	q1,q6
q1,q6	q2,q6	q1,q6
q2,q4	q3,q4	q2,q5
q2,q5	q3,q5	q2,q6
q2,q6	q3,q6	q2,q6
q3,q4	q3,q4	q3,q5
q3,q5	q3,q5	q3,q6
q3,q6	q3,q6	q3,q6



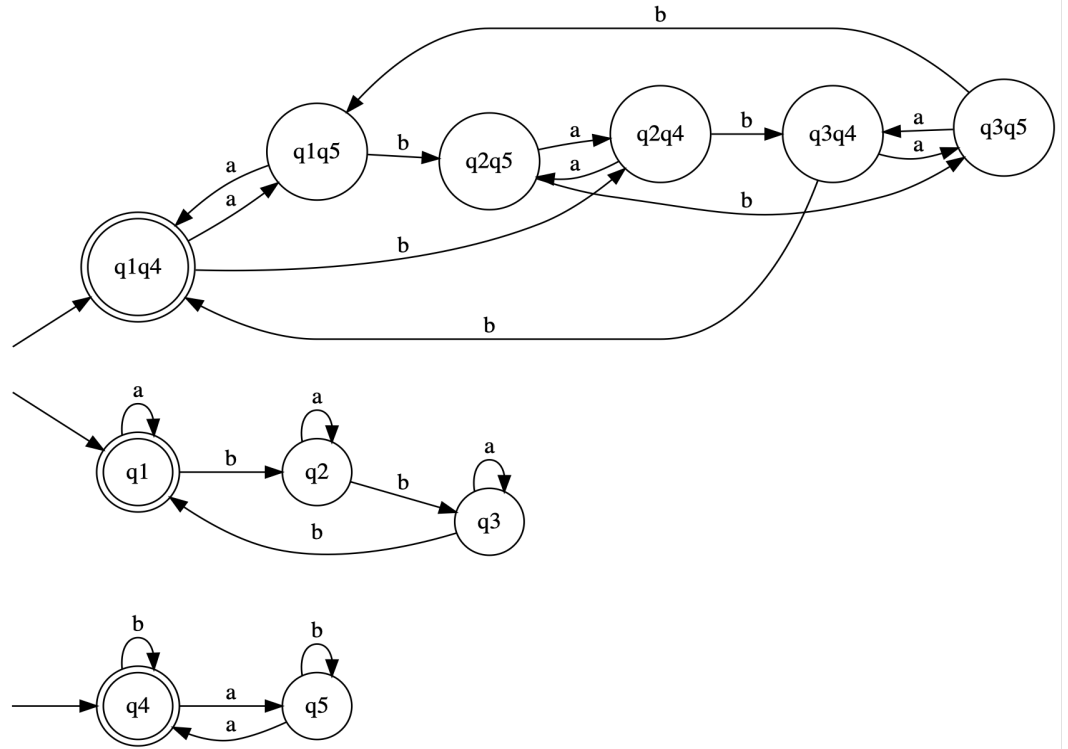
2.2 $L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \geq 3 \wedge |w| \bmod 2 \neq 0\}$

	a	b
q1,q5	q2,q6	q2,q6
q1,q6	q2,q5	q2,q5
q2,q5	q3,q6	q3,q6
q2,q6	q3,q5	q3,q5
q3,q5	q4,q6	q4,q6
q3,q6	q4,q5	q4,q5
q4,q5	q4,q6	q4,q6
q4,q6	q4,q5	q4,q5



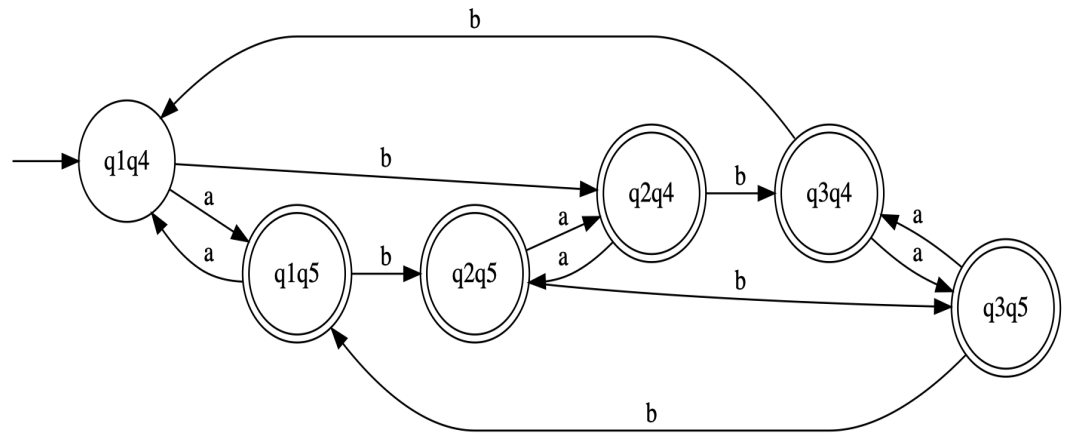
2.3 $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid (|w|_a \bmod 2 = 0) \wedge (|w|_b \bmod 3 = 0)\}$

	a	b
q1,q4	q1,q5	q2,q4
q1,q5	q1,q4	q2,q5
q2,q4	q2,q5	q3,q4
q2,q5	q2,q4	q3,q5
q3,q4	q3,q5	q1,q4
q3,q5	q3,q4	q1,q5



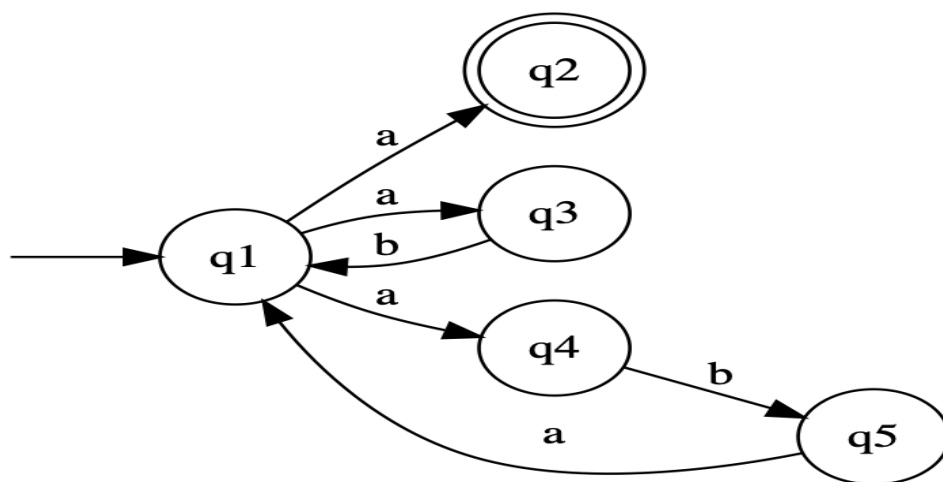
2.4 $L_4 = \overline{L}_3$

$T_4 = Q_3$ $T_3 = q1q4, q1q5, q2q4, q2q5, q3q4, q3q5$



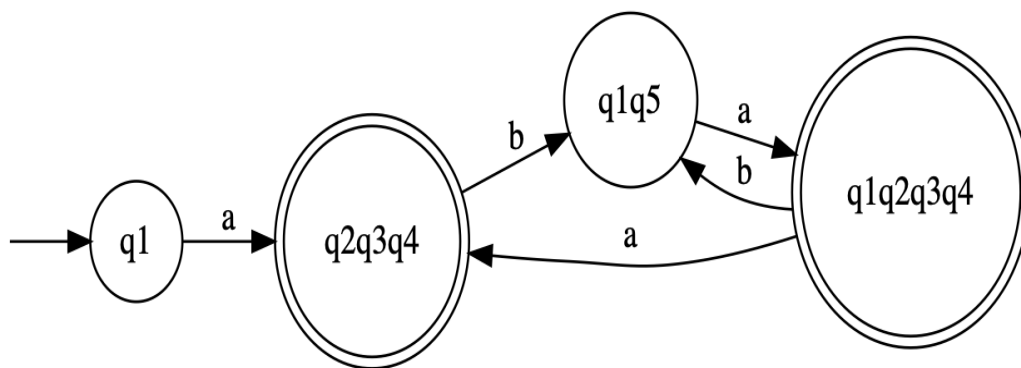
3 Задание №3. Построить минимальный ДКА по регулярному выражению

3.1 $(ab + aba)^*a$
НКА

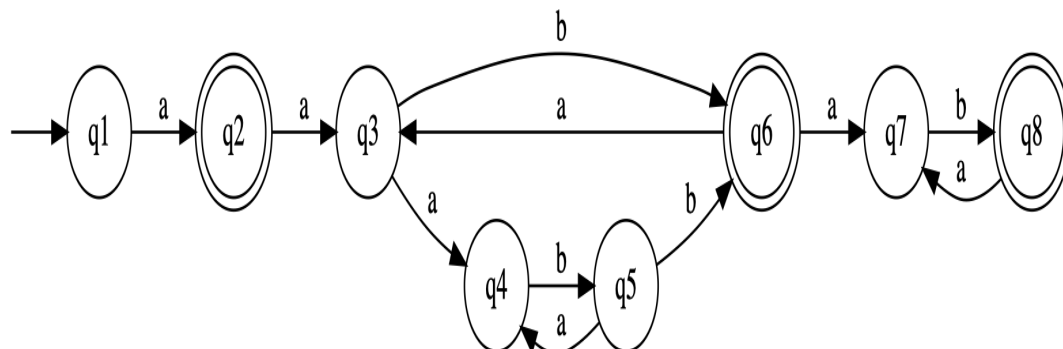


Строим по алгоритму Томпсона ДКА

	a	b
q1	q2,q3,q4	
q2,q3,q4		q1,q5
q1,q5	q1,q2,q3,q4	
q1,q2,q3,q4	q2,q3,q4	q1,q5



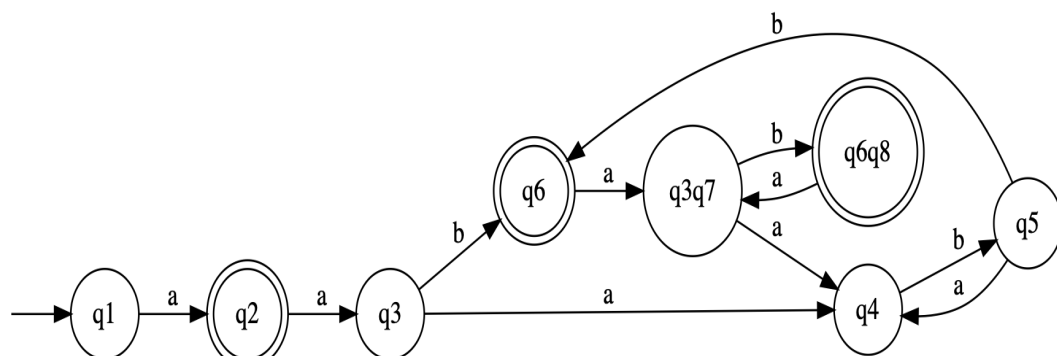
3.2 $(a(a(ab)^*b)^*(ab)^*$
 НКА



Строим по алгоритму Томпсона ДКА:

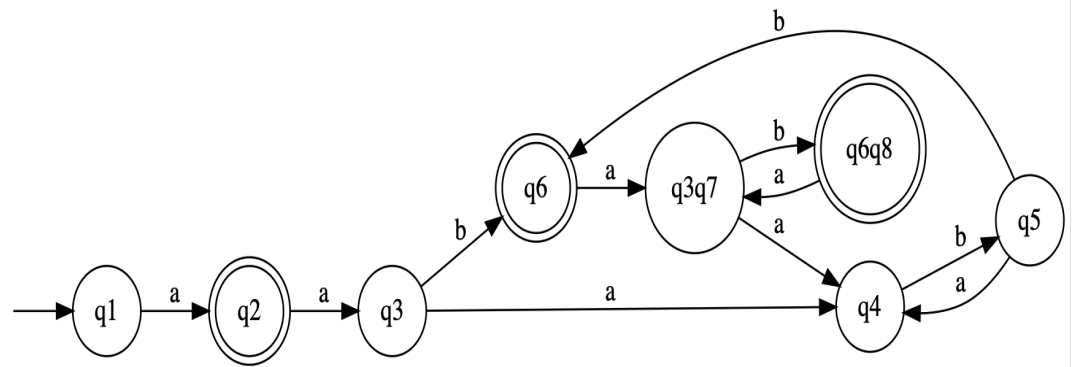
	a	b
q1	q2,q3,q4	
q2,q3,q4		q1,q5
q1,q5	q1,q2,q3,q4	
q1,q2,q3,q4	q2,q3,q4	q1,q5

ДКА

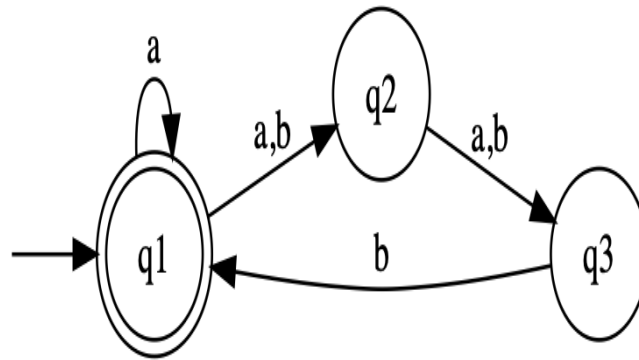


	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q3q7	q6q8
q1		+	+	+	+	+	+	+
q2	+		+	+	+	+	+	+
q3	+	+		+	+	+		+
q4	+	+	+		+	+	+	+
q5	+	+	+	+		+	+	+
q6	+	+	+	+	+		+	
q3,q7	+	+		+	+	+		+
q6,q8	+	+	+	+	+		+	

ДКА-2



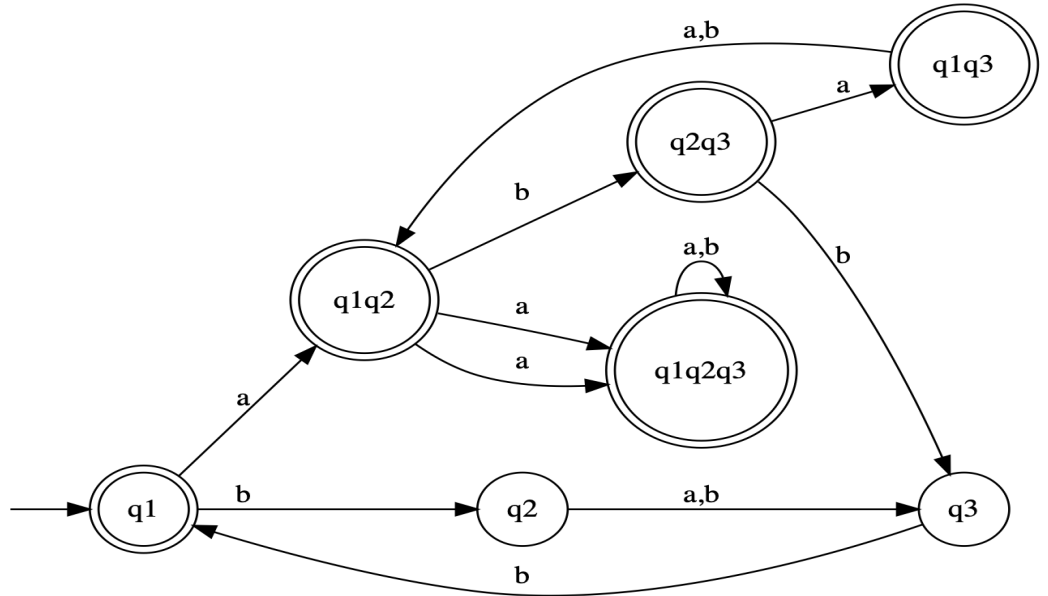
3.3 $(a + (a + b)(a + b)b)^*$



НКА

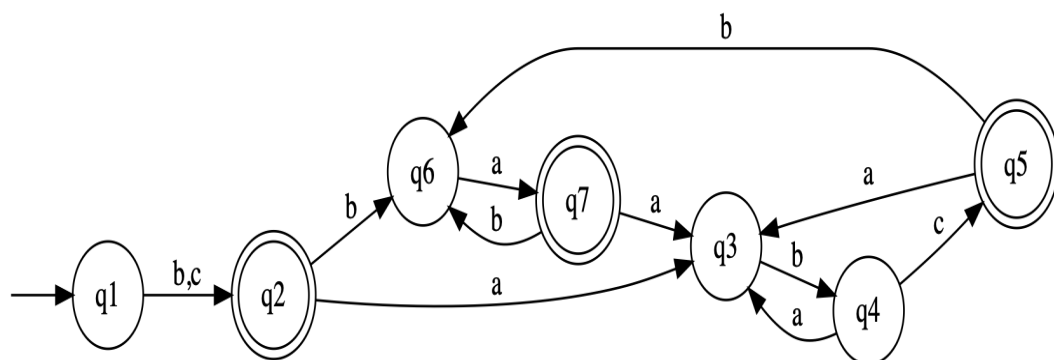
Строим по алгоритму Томпсона ДКА:

	a	b
q1	q1,q2	q2
q2	q3	q3
q3		q6
q1,q2	q1,q2,q3	q2,q3
q2,q3	q1,q3	q3
q1,q3,q4	q1,q2	q1,q2
q1,q2,q3	q1,q2,q3	q1,q2,q3



3.4 $(b + c)((ab)^*c + (ba)^*)^*$

НКА

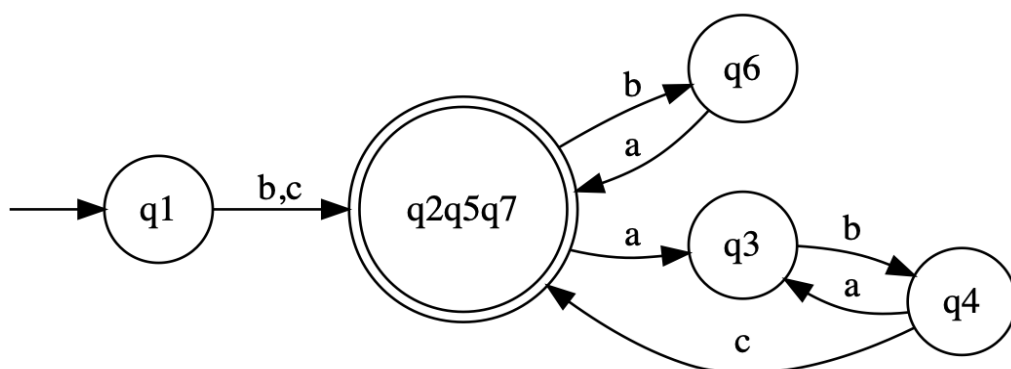


Строим по алгоритму Томпсона ДКА:

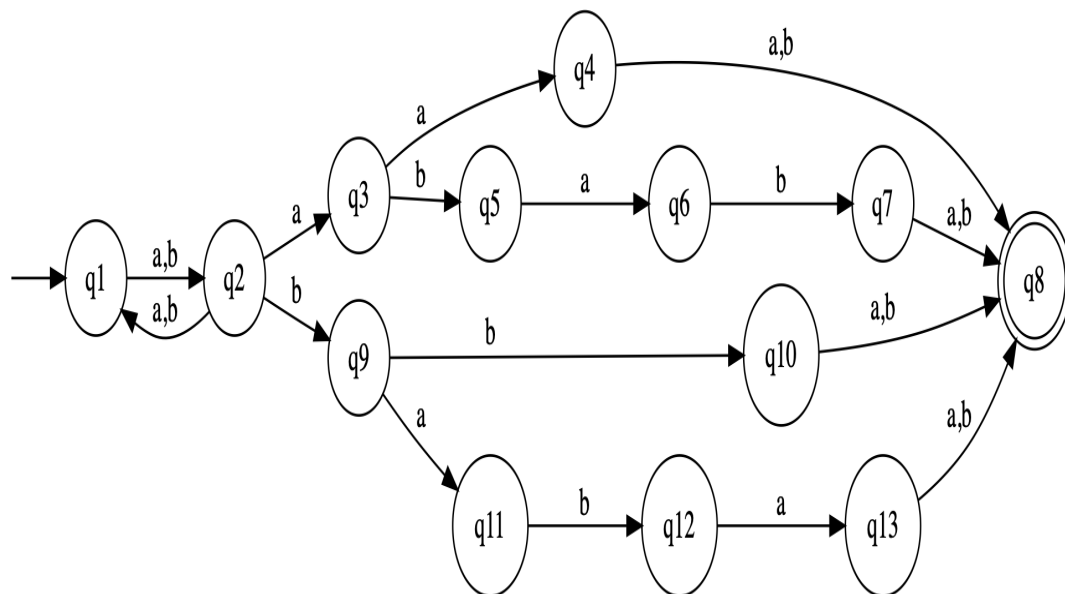
	a	b	c
q1		q2	q2
q2	q3	q6	
q3		q4	
q4	q3		q5
q5	q3	q6	
q6	q7		
q7	q3	q6	

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
q1		+	+	+	+	+	+
q2	+		+	+		+	
q3	+	+		+	+	+	+
q4	+	+	+		+	+	+
q5	+		+	+		+	
q6	+	+	+	+	+		+
q7	+		+	+		+	

ДКА

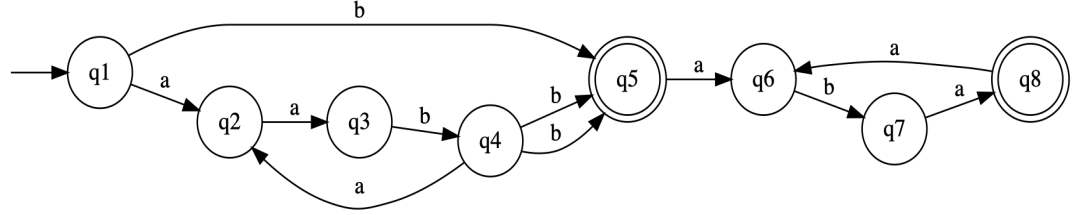


3.5 $(a + b)^+(aa + bb + abab + baba)(a + b)^+$
HKA



4 Задание №4. Определить является язык регулярным или нет

4.1 $L = \{(aab)^n b(aba)^m \mid n \geq 0, m \geq 0\}$ Построить ДКА не удалось, значит язык регулярный.



4.2 $L = \{uaav \mid u \in \{a, b\}^*, v \in a, b^*, |u|_b \geq |v|_a\}$

Рассмотрим слово: $w = b^n a a a^n$ для любого n принадлежащего множеству натуральных чисел. Разобьем слово w на $x y z$ так, что $|x y| \leq n, |y| \neq 0$. Тогда $x = b^i, y = b^j, z = b^{n-i-j} a a a^n$, где $i + j$ не больше n и j больше нуля. Тогда $x y^0 z = a^i a^{n-i-j} b^n = a^{n-j} b^n \notin L \Rightarrow L$ не регулярный язык.

4.3 $L = \{a^m w \mid w \in \{a, b\}^*, 1 \leq |w|_b \leq m\}$

Рассмотрим слово: $w = b^n a^n$ для любого n принадлежащего множеству натуральных чисел, тогда $|w| = n + n \geq n$. Разобьем слово w на $x y z$ так, что $|x y| \leq n, |y| \neq 0$. $x = a^i y = a^j z = a^{n-i-j} b^n, i + j$ не больше n и j больше нуля. Тогда $x y^0 z = a^i a^{n-i-j} b^n = a^{n-j} b^n \notin L \Rightarrow L$ не регулярный язык.

4.4 $L = \{a^k b^m a^n \mid k = n \vee m \geq 0\}$

Рассмотрим слово $w = a^n b a^n$ для любого n принадлежащего множеству натуральных чисел, тогда $|w| = n + 1 + n$. Разобьем слово w на $x y z$ так, что $|x y| \leq n, |y| \neq 0$. $x = a^i y = a^j z = a^{n-i-j} b a^n, i + j$ не больше n , и j больше нуля. Тогда $x y^2 z = a^i a^{2j} a^{n-i-j} b a^n = a^{n+j} b a^n \notin L \Rightarrow L$ не регулярный язык.

4.5 $L = \{u c v \mid u \in \{a, b\}^*, v \in \{a, b\}^*, u \neq v^R\}$

Рассмотрим слово $w = (ab)^n c (ab)^n = \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_{4n+1}$ для любого n принадлежащего множеству натуральных чисел, тогда $|w| = 4n + 1$. Разобьем слово w на $x y z$ так, что $|x y| \leq n, |y| \neq 0$. $x = \alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_i, y = \alpha_{i+1} \alpha_{i+2} \dots \alpha_{i+j}, z = \alpha_{i+j+1} \alpha_{i+j+2} \dots \alpha_{4n+1} c (ab)^n, i + j$ не больше n , и j больше нуля. Тогда $x y^2 z = (\alpha_1 \alpha_2 \dots \alpha_i) (\alpha_{i+1} \alpha_{i+2} \dots \alpha_{i+j})^2 (\alpha_{i+j+1} \alpha_{i+j+2} \dots \alpha_{4n+1} c (ab)^n) \notin L \Rightarrow L$ не регулярный язык.