

ТРЯП. Домашнее задание № 7

Шарапов Денис, Б05-005

Задача 1

Перенесена в следующее домашнее задание.

Задача 2

Решить уравнения с регулярными коэффициентами.

1. $X = ((110)^* + 111^*)X$.
2. $X = (00 + 01 + 10 + 11)X + (0 + 1 + \varepsilon)$.
3.
$$\begin{cases} Q_0 = 0Q_0 + 1Q_1 + \varepsilon, \\ Q_1 = 1Q_0 + 0Q_2, \\ Q_2 = 0Q_1 + 1Q_2. \end{cases}$$

Решение.

1. Случай строки

$$X_i = \alpha_{ii}X_i$$

является частным случаем строки

$$X_i = \alpha_{ii}X_i + \gamma_i$$

для $\gamma_i = \emptyset$. Поэтому $X_i = \emptyset$.

2. Решим уравнение

$$X = (00 + 01 + 10 + 11)X + (0 + 1 + \varepsilon).$$

Для этого воспользуемся строкой

$$X_i = \alpha_{ii}X_i + \gamma_i,$$

из которой следует

$$X_i = (00 + 01 + 10 + 11)^*(0 + 1 + \varepsilon).$$

3. Приведём последовательность действий для решения системы уравнений

$$\begin{cases} Q_0 = 0Q_0 + 1Q_1 + \varepsilon, \\ Q_1 = 1Q_0 + 0Q_2, \\ Q_2 = 0Q_1 + 1Q_2. \end{cases} \quad \begin{cases} Q_0 = 0^*(1Q_1 + \varepsilon), \\ Q_1 = 1Q_0 + 0Q_2, \\ Q_2 = 0Q_1 + 1Q_2. \end{cases} \quad \begin{cases} Q_0 = 0^*(1Q_1 + \varepsilon), \\ Q_1 = (10^*1)^*(10^* + 0Q_2), \\ Q_2 = 0Q_1 + 1Q_2. \end{cases}$$

$$\begin{cases} Q_0 = 0^*(1Q_1 + \varepsilon), \\ Q_1 = (10^*1)^*(10^* + 0Q_2), \\ Q_2 = (0(10^*1)^*0 + 1)Q_2 + 0(10^*1)^*10^*. \end{cases} \quad \begin{cases} Q_0 = 0^*(1Q_1 + \varepsilon), \\ Q_1 = (10^*1)^*(10^* + 0Q_2), \\ Q_2 = (0(10^*1)^*0 + 1)^*0(10^*1)^*10^*. \end{cases}$$

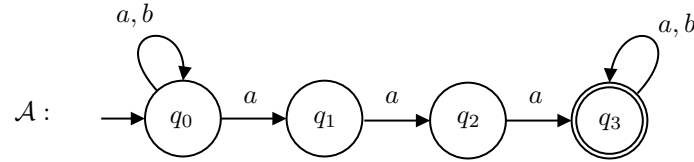
□

Задача 3

Выполнить задания (по пунктам).

Решение.

Автомат \mathcal{A}_1 задан диаграммой:



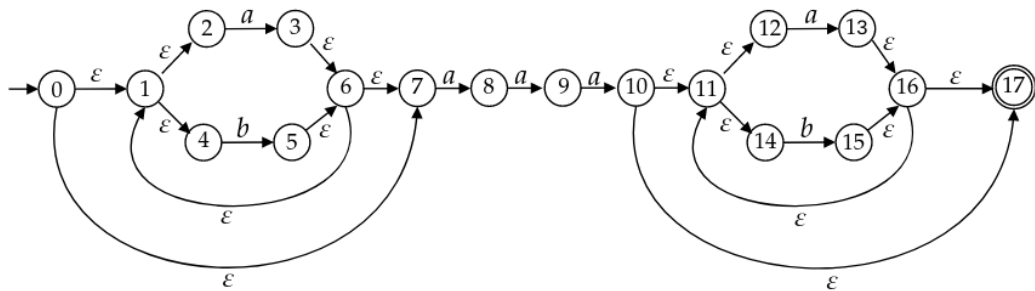
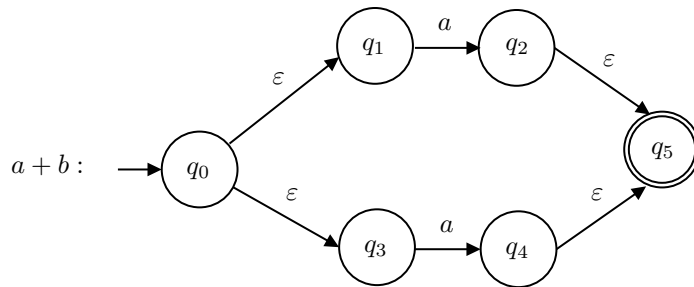
Определим регулярное выражение (РВ) для $L(\mathcal{A})$. Для этого по диаграмме запишем систему

$$\begin{cases} R_{q_0} = aR_{q_0} + bR_{q_0} + aR_{q_1}, \\ R_{q_1} = aR_{q_2}, \\ R_{q_2} = aR_{q_3}, \\ R_{q_3} = aR_{q_3} + bR_{q_3} + \varepsilon, \end{cases}$$

которая после преобразований имеет вид

$$\begin{cases} R_{q_0} = (a+b)^*aaa(a+b)^*, \\ R_{q_1} = aa(a+b)^*, \\ R_{q_2} = a(a+b)^*, \\ R_{q_3} = (a+b)^*. \end{cases}$$

Для построения НКА по РВ приведём последовательность автоматов:



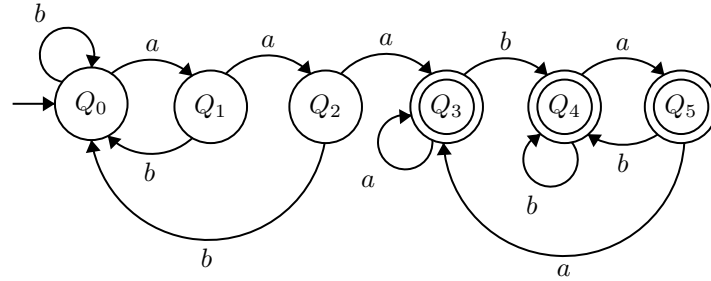
Приведём таблицу перевода НКА—ДКА для НКА \mathcal{A}_2 :

Q	Состояния	a	b
$\rightarrow Q_0$	0,1,2,4,7	Q_1	Q_2
Q_1	3,6,7,8,	Q_3	—
Q_2	1,2,4,5,6,7	Q_4	Q_2
Q_3	8,9	Q_5	—
Q_4	1,2,3,4,6,7,8	Q_6	Q_2
Q_5	9,10,11,12,14	Q_7	Q_8
Q_6	1,2,3,4,6,7,8,9	Q_9	Q_2
Q_7	10,11,12,13,14,16,17	Q_{10}	Q_8
Q_8	11,12,14,15,16,17	Q_{10}	Q_8
Q_9	1,2,3,4,6,7,8,9,10	Q_{11}	Q_2
Q_{10}	11,12,13,14,16,17	Q_{10}	Q_8
Q_{11}	1,2,3,4,6,7,8,9,10,17	Q_{12}	Q_2
Q_{12}	3,8,9,10	Q_{13}	—
Q_{13}	9,10	Q_{14}	—
Q_{14}	10,11,12,14	Q_{10}	Q_8

Приведём таблицу перевода НКА—ДКА для \mathcal{A}_1 :

Q	Состояния	a	b
$\rightarrow Q_0$	0	Q_1	Q_0
Q_1	0,1	Q_2	Q_0
Q_2	0,1,2	Q_3	Q_0
Q_3	0,1,2,3	Q_3	Q_4
Q_4	0,3	Q_5	Q_4
Q_5	0,1,3	Q_3	Q_4

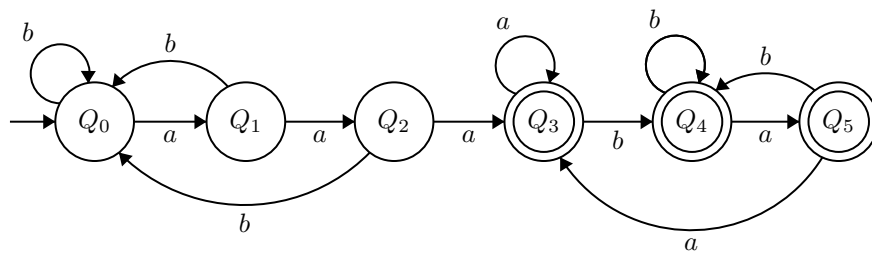
По таблице для \mathcal{A}_1 строим автомат \mathcal{D}_1 :



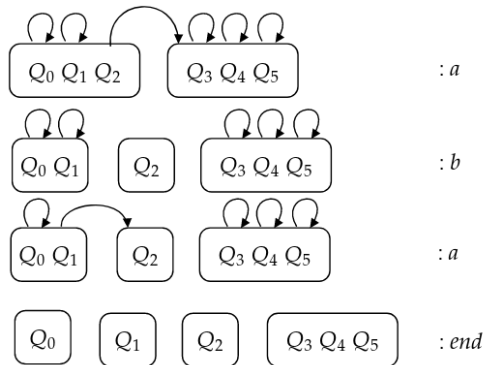
Для полученного РВ построим таблицу, содержащую $\text{followpos}(i)$:

i	$\text{followpos}(i)$
1_a	$1_a 2_b 3_a$
2_b	$1_a 2_b 3_a$
3_a	4_a
4_a	5_a
5_a	$6_a 7_b 8_\#$
6_a	$6_a 7_b 8_\#$
7_b	$6_a 7_b 8_\#$

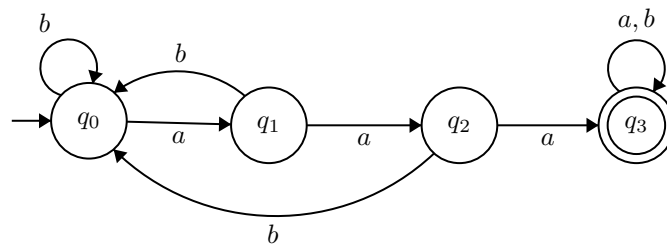
По таблице строим автомат \mathcal{D}_2 :



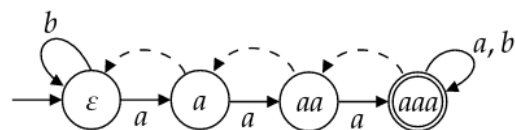
Минимизируем автомат \mathcal{D}_1 :



Теперь построим минимальный полный ДКА по \mathcal{D}_1 :



Построим КМП-автомат, ищущий вхождение образца aaa в текст:



□