

Формальные языки

1. Привести три самых коротких различных строки, принадлежащих языку, описанному регулярным выражением; принадлежат ли строки *abbab* и *bababa* данному языку?

$$(a \mid b)^* b (a \mid \varepsilon) a (a \mid b)^*$$

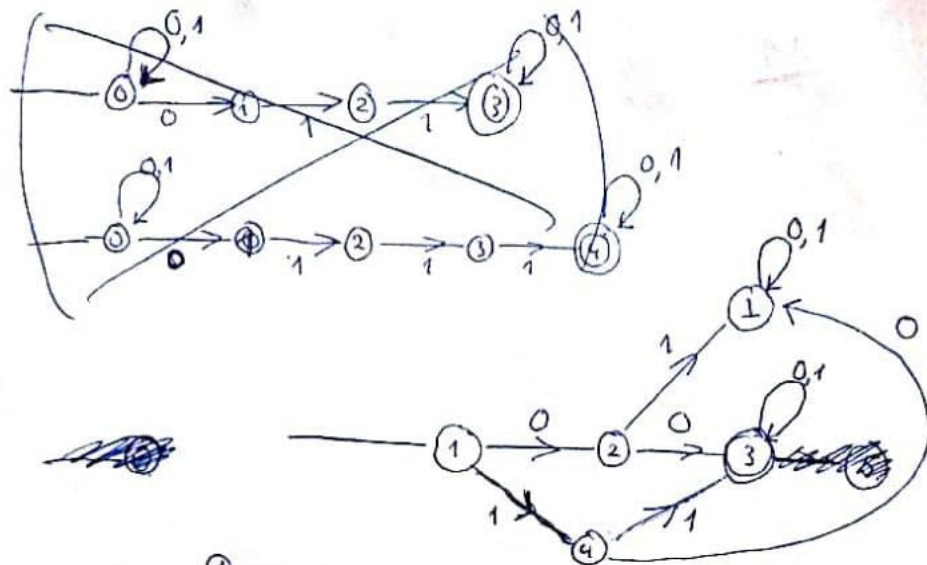
ba, *baa*, *aba* — самые короткие

abbab — да

bababa — да

2. Построить минимальный детерминированный конечный автомат, распознающий язык:

$$\{a \cdot b \cdot \omega \mid \omega \in \{0, 1\}^*, a \in \{0, 1\}, b \in \{0, 1\}, a = b\}$$



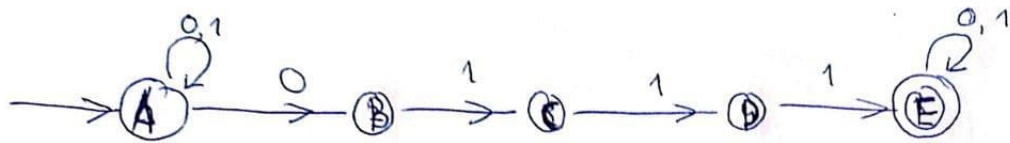
Докажем, что он минимальный:

	0	1	1	2	3	4	1
1	-	-					
2	1	-	0				
3	2, 3	3, 4	0	0			
4	-	1	0	0	0		
1	4, 1	2, 1	0	0	0	0	

1) $q \text{ чече} \leftarrow (1; 3), (2; 3), (4; 3), (1; 3)$
 $\downarrow 0$ $\downarrow 0$ $\downarrow 1$ $\downarrow 0$
 $-$ $(1; 2), (1; 3)$ $(1; 3), (1; 4)$ $(2; 1)$ $(2; 3), (1; 4), (1; 3), (1; 1)$
 $\downarrow 0$
 $(1; 1)$

3. Построить регулярную грамматику, задающую язык:

$$\{\alpha \cdot 011 \cdot \beta \mid \alpha, \beta \in \{0, 1\}^*\} \cap \{\gamma \cdot 111 \cdot \delta \mid \gamma, \delta \in \{0, 1\}^*\}$$



$A \rightarrow 0B \mid 0A \mid 1A$

$B \rightarrow 1C$

$C \rightarrow 1D$

$D \rightarrow 1E$

$E \rightarrow 0E \mid 1E \mid \varepsilon$

4. Проверить регулярность языка (если регулярный, построить автомат, регулярное выражение или регулярную грамматику, иначе — доказать нерегулярность)

$$\{\omega \in \{a, b\}^* \mid |\omega|_a \leq |\omega|_b\}$$

Пусть $w = a^n \cdot b^n$. Тогда $x = a^l (l \geq 0)$, $y = a^m (m > 0)$, $z = a^i \cdot b^n$ и для $k = 2$: $x \cdot y \cdot z = a^{l+2m} \cdot a^i \cdot b^n$. Но $l + m + i = n$ и $m > 0 \rightarrow l + 2m + i > n$, поэтому слово не принадлежит языку (выполнилось отрицание леммы о накачке)

5. По регулярному выражению построить недетерминированный конечный автомат без эpsilon-переходов

$$(a \mid b)^* b (a \mid \varepsilon) a (a \mid b)^*$$

