

## Cvičení před testem

**Příklad 1:** Pro následující jazyky:

- určete zda se jedná o regulární, bezkontextový nebo ani jeden z nich a svou odpověď alespoň neformálně zdůvodněte,
- pokud je regulární, tak napište regulární výraz, vytvořte DKA nebo NKA nebo ZNKA a případně jej převed'te na normovaný DKA (jak graf, tak tabulka),
- pokud je bezkontextový, tak napište příslušnou gramatiku a z té pak vytvořte přepisovací pravidla pro zásobníkový automat.

1. Jazyk všech slov nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , která neobsahují dva stejné znaky za sebou.
2. Jazyk všech slov nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , ve kterých se nikde nevyskytují znaky  $a$ ,  $c$  hned za sebou (ani  $ac$ , ani  $ca$ ).
3. Jazyk všech slov nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , ve kterých je po  $a$  vždy  $b$  a po  $b$  vždy  $c$ .
4. Jazyk všech slov nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , ve kterých je po  $a$  vždy  $b$  a po  $b$  nikdy není  $c$ .
5. Jazyk všech slov nad abecedou  $\{a, b, c\}$ , která obsahují podslovo  $ab$  a neobsahují podslovo  $ac$ .
6.  $L_1 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ obsahuje alespoň dvakrát podslovo } caa\}$
7.  $L_2 = \{0^{n+1}1^{m+2} \mid 1 \leq n < m\}$
8.  $L_3 = \{a^m b^n a^{n+2} \mid m, n \in \mathbb{N}\}$
9.  $L_4 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w|_0 \bmod 3 = 1 \text{ nebo } |w|_1 \leq 2,\}$
10.  $L_5 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w|_0 \geq 1, |w|_1 \leq 3\}$
11.  $L_6 = \{0^n w w^R 1^m \mid w \in \{0, 1\}^*, n, m \in \mathbb{N}\}$
12.  $L_7 = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{ve } w \text{ je každé } a \text{ bezprostředně následováno } b \text{ a zároveň } w = b^n a^m, \text{ kde } 0 \leq m \leq n\}$
13.  $L_8 = \{uv^Rv \mid u, v \in \{0, 1\}^*, |u|_0 \leq 2, u \text{ končí sufixem } 101 \text{ a } v \text{ obsahuje podslovo } 001\}$
14.  $L_9 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R, |w| \bmod 4 = 2\}$
15.  $L_{10} = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R, |w| \bmod 3 = 1\}$
16.  $L_{11} = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{za každým úsekem znaků } a \text{ bezprostředně následuje úsek znaků } b\}$
17.  $L_{12} = \{w \in \{a, b, c, d\}^* \mid |w|_a = |w|_b, |w|_c = |w|_d\}$
18.  $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ nekončí sufixem } baa \text{ a } |w|_a \bmod 3 \neq 2\}$
19.  $\{a^j \mid j \text{ je násobkem čísla } 2\}$

20.  $\{w \in \{0, 1, 2\}^* \mid w \text{ je mocninou čísla 3 zapsanou ternárně}\}$
21. jazyk popsany regulárním výrazem  $(a^2 + b^*)c^*$
22.  $\{w \in \{a, b, +\}^* \mid w \text{ je generováno gramatikou } S \rightarrow S+S \mid a \mid b\}$
23.  $\{w \in \{a, b, +, (, )\}^* \mid w \text{ je generováno gramatikou } S \rightarrow S+S \mid (S) \mid a \mid b\}$
24.  $\{a^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}, (m \bmod 2) \leq (n \bmod 3)\}$
25.  $\{a^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}, n = 2m + 2\}$
26.  $\{a^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}, 2m + 2n = 23\}$
27.  $\{a^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}, 2m - 3n = 23\}$
28.  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a \geq |w|_b \geq |w|_c\}$
29.  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a > |w|_b \text{ a } |w|_b \leq |w|_c\}$
30.  $\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3k \text{ nebo } 2n = 4m \text{ nebo } 2n = 5\ell\}$
31.  $\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3k \text{ a } 2n = 4m \text{ a } 2n = 5\ell\}$
32.  $\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3k \text{ a } 2k = 3\ell\}$
33.  $\{a^n b^m c^k d^\ell \mid 2n = 3\ell \text{ a } 2k = 3m\}$
34.  $\{a^i c b^j c w \mid w \in \{a, b\}^*, i \leq 2j \text{ nebo } |w| = i + j\}$
35.  $L = L_9 \cup L_2^*$
36.  $L = L_1 \cdot L_3$
37.  $L = L_4 \cap L_1$