

1. Navrhněte gramatiku, která generuje jazyk L nad abecedou $X = \{a\}$, kde $L = \{a^{3^i} \mid i = 0, 1, 2, \dots\}$.

(3 body)

2. Navrhněte gramatiku, která generuje jazyk L nad abecedou $X = \{a, b, c\}$, kde $L = \{a^i b^i c^i \mid i = 0, 1, 2, \dots\}$.

(3 body)

3. Převed'te gramatiku $G = (V_T, V_N, S, P)$, kde $V_T = \{a, b, c\}$, $V_N = \{S, A, B, C\}$ a $P = \{S \rightarrow abS \mid bbaA \mid \lambda; A \rightarrow abA \mid bB \mid C; B \rightarrow acS \mid bC \mid \lambda; C \rightarrow abb \mid bA \mid A\}$, na konečný automat (tj. výsledný automat bude přijímat jazyk generovaný gramatikou G). Lze každou gramatiku převést na konečný automat, který přijímá stejný jazyk (zdůvodněte)?

(4 body)

4. Navrhněte zásobníkový automat přijímající jazyk L_k nad abecedou $X = \{a, b, c\}$, kde $k \in \mathbb{N}$ (pevná konstanta) a $L_k = \{ucv \mid u, v \in \{a, b\}^* \& (|u| < k \vee |v| < k \vee u[k] \neq v[k])\}$, kde $u[k]$ značí k -tý symbol slova u (zleva).

(4 body)

5. Je dána gramatika $G = (V_T, V_N, S, P)$, kde $V_T = \{a, b\}$, $V_N = \{S, A, B, C, D\}$ a $P = \{S \rightarrow aSbA \mid \lambda; A \rightarrow aBbA \mid bCB \mid CD; B \rightarrow bbBa \mid aS; C \rightarrow aAaA \mid \lambda; D \rightarrow SC \mid aABb\}$. Je gramatika G kontextová? Je jazyk generovaný gramatikou G kontextový? Pokud ano, napište ekvivalentní kontextovou gramatiku.

(4 body)

6. Nechť L je regulární jazyk. Navrhněte (deterministický nebo nedeterministický) konečný automat, který přijímá jazyk $L = \{\#u\# \mid uu \in L\}$.

(5 bodů)

7*. Nad abecedou $X = \{a, b, c\}$ je dán jazyk $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k = 0, 1, 2, \dots \& i \leq j \leq k\}$. Jazyk L zařad'te do Chomského hierarchie a svoje rozhodnutí zdůvodněte. To znamená, nalezněte vzhledem k inkluzi nejmenší třídu jazyků Chomského hierarchie (rekurzivně spočetné jazyky, kontextové jazyky, bezkontextové jazyky, regulární jazyky, ...), do které jazyk L patří.

(5 bodů)

8*. Lze zkonstruovat gramatiku, která generuje jazyk $L = \{a^p \mid p \text{ je prvočíslo}\}$? Svou odpověď zdůvodněte.

(3 body)

*) *nepovinné úlohy*