

1. Uveďte příklad *rekurzivně spočetného* jazyka, který není *rekurzivní*. Dokažte, že nalezený jazyk tuto vlastnost skutečně splňuje.

(6 bodů)

2. Uveďte příklad jazyka, který není *rekurzivně spočetný*. Opět dokažte, že nalezený jazyk tuto vlastnost skutečně splňuje.

(8 bodů)

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

(3 body)

4. 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  $L$  zařaďte do Chomského hierarchie a svoje rozhodnutí zdůvodněte. To znamená, nalezněte vzhledem k inkluzi nejmenší třídu jazyků Chomského hierarchie, do které jazyk  $L$  patří.

(5 bodů)

5. Převedte 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 přijímající stejný jazyk. Lze každou gramatiku převést na konečný automat, který přijímá stejný jazyk (zdůvodněte)?

(4 body)

6. Navrhňte zásobníkový automat přijímající jazyk  $L$  nad abecedou  $X = \{a,b,c\}$ , kde  $L = \{ucv \mid u,v \in \{a,b\}^* \& u \neq v\}$ .

(4 body)

7. Převedte gramatiku  $G = (V_T, V_N, S, P)$ , kde  $V_T = \{0,1\}$ ,  $V_N = \{S, A, B\}$  a  $P = \{S \rightarrow 0A10B11; A \rightarrow 0A1 \mid \lambda; B \rightarrow 0B11 \mid \lambda\}$ , na ekvivalentní gramatiku, která je v Chomského normální formě.

(3 body)

8. 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.

(5 bodů)