

**Teoretická informatika (TIN) – 2018/2019**

**Úkol 1**

(max. zisk 5 bodů – 10 bodů níže odpovídá 1 bodu v hodnocení předmětu)

1. S využitím uzávěrových vlastností dokažte, nebo vyvraťte, následující vztahy:

(a)  $L_1, L_2 \in \mathcal{L}_3 \Rightarrow L_1 \setminus L_2 \in \mathcal{L}_3$

(b)  $L_1 \in \mathcal{L}_3, L_2 \in \mathcal{L}_2^D \Rightarrow L_1 \setminus L_2 \in \mathcal{L}_2^D$

(c)  $L_1 \in \mathcal{L}_3, L_2 \in \mathcal{L}_2 \Rightarrow L_1 \setminus L_2 \in \mathcal{L}_2$

$\mathcal{L}_2^D$  značí třídu deterministických bezkontextových jazyků.

10 bodů

2. Nechť  $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ . Uvažujme jazyk  $L$  nad abecedou  $\Sigma \cup \{\#\}$  definovaný následovně:  $L = \{w_1\#w_2 \mid w_1, w_2 \in \Sigma^*, \#_1(w_1) + (2 * \#_2(w_1)) = \#_1(w_2) + (2 * \#_2(w_2))\}$

Sestrojte deterministický zásobníkový automat  $M_L$  takový, že  $L(M_L) = L$ .

10 bodů

3. Dokažte, že jazyk  $L$  z předchozího příkladu není regulární.

10 bodů

4. Nechť  $G_P = (N, \Sigma, P, S)$  je pravá lineární gramatika. Navrhněte a *formálně popište* algoritmus, který pro zadanou pravou lineární gramatiku  $G_P = (N, \Sigma, P, S)$  vytvoří levou lineární gramatiku  $G_L$  (viz sekce 3.1.2 studijního textu<sup>1</sup>) takovou, že  $L(G_P) = L(G_L)$ .

Algoritmus demonstруйте na gramatice  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$  s následujícími pravidly:

$$S \rightarrow abA|bS$$

$$A \rightarrow bB|S|ab$$

$$B \rightarrow \varepsilon|aA$$

10 bodů

5. Dokažte, že jazyk  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \bmod 3 \neq 0 \wedge \#_b(w) > 0\}$  je regulární. Postupujte následovně:

- Definujte  $\sim_L$  pro jazyk  $L$ .
- Zapište rozklad  $\Sigma^* / \sim_L$  a určete počet tříd tohoto rozkladu.
- Ukažte, že  $L$  je sjednocením některých tříd rozkladu  $\Sigma^* / \sim_L$ .

10 bodů

---

<sup>1</sup> Studijní text TIN: <http://www.fit.vutbr.cz/study/courses/TIN/public/Texty/TIN-studijni-text.pdf>