

Ukázka písemného testu z A4B01JAG

1. [MAX. ZISK: 28 BODŮ] Jazyk L je dán regulárním výrazem

$$\mathbf{r} = (\mathbf{a}^*(\mathbf{a} + \mathbf{b})\mathbf{b})^*.$$

- (a) [MAX. ZISK: 10 BODŮ] Sestrojte konečný deterministický automat M , který přijímá jazyk L . Fakt, že M přijímá L , zdůvodněte.
- (b) [MAX. ZISK: 4 BODY] Automat M z bodu (a) redukuje, nebo ukažte, že je již redukovaný.
- (c) [MAX. ZISK: 4 BODŮ] Sestrojte konečný deterministický automat \bar{M} , který přijímá doplněk jazyka L , tj. jazyk \bar{L} . Fakt, že \bar{M} přijímá \bar{L} , zdůvodněte.
- (d) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Napište regulární výraz \mathbf{r}_1 odpovídající jazyku \bar{L} .
- (e) [MAX. ZISK: 4 BODY] Najděte slovo, které neleží v jazyce reprezentovaném regulárním výrazem $\mathbf{r} \mathbf{r}_1$, nebo ukažte, že takové slovo neexistuje.
2. [MAX. ZISK: 25 BODŮ] Je dána bezkontextová gramatika $\mathcal{G} = (N, \Sigma, S, P)$, kde $N = \{S, A, B, C\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$ a P je dáno

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid 0 \\ A &\rightarrow BAB \mid 1 \\ B &\rightarrow CB \mid \varepsilon \\ C &\rightarrow AS \mid 0 \mid \varepsilon \end{aligned}$$

- (a) [MAX. ZISK: 3 BODY] Ke gramatice \mathcal{G} najděte nevypouštěcí gramatiku \mathcal{G}_1 . Kroky převodu popište.
- (b) [MAX. ZISK: 5 BODŮ] V gramatice \mathcal{G}_1 odstraňte levou rekursi. Postup, který jste použili, popište.
- (c) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] S využitím indukce dokažte, že každé slovo 01^i , $i \geq 1$, je generováno jak gramatikou \mathcal{G} , tak gramatikou \mathcal{G}_1 .
- (d) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Rozhodněte, zda slovo 010101 je generováno gramatikou \mathcal{G} . Jestliže ano, najděte derivační stromy tohoto slova v obou gramatikách \mathcal{G} a \mathcal{G}_1 a levou derivaci v gramatice \mathcal{G} . Jestliže slovo 010101 není generováno, zdůvodněte to.
- (e) [MAX. ZISK: 5 BODŮ] Je gramatika \mathcal{G} víceznačná? Odpověď zdůvodněte, víceznačnou gramatiku definujte.
3. [MAX. ZISK: 25 BODŮ] Je dán jazyk $L = \{w; |w|_b = |w|_a + 1 \text{ a } w \text{ začíná } b \text{ a končí } a\}$ nad abecedou $\Sigma = \{a, b\}$ (zde $|w|_a$ je rovno počtu výskytů symbolu a ve slově w .)

- (a) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Sestrojte zásobníkový automat A_1 , který přijímá jazyk L prázdným zásobníkem. Zdůvodněte že A_1 přijímá L .
- (b) [MAX. ZISK: 6 BODŮ] Sestrojte zásobníkový automat A_2 , který přijímá jazyk L koncovým stavem. Zdůvodněte že A_2 přijímá L .
- (c) [MAX. ZISK: 6 BODY] Ukažte práci jednoho ze zásobníkových automatů A_1, A_2 nad slovem *babba* a slovem *baaba*.
- (d) [MAX. ZISK: 7 BODŮ] Je jazyk L přijímán také deterministickým zásobníkovým automatem prázdným zásobníkem? Odpověď zdůvodněte. (Deterministický zásobníkový automat definujte.)
4. [MAX. ZISK: 22 BODŮ] Je dán jazyk $L = \{1^n 0^k 1^{n+3} \mid k > 0, n \geq 0\}$ nad abecedou $\Sigma = \{0, 1\}$.
- (a) [MAX. ZISK: 11 BODŮ] Rozhodněte, zda jazyk L je bezkontextový (bezkontextový jazyk definujte). Svě tvrzení zdůvodněte.
- (b) [MAX. ZISK: 11 BODŮ] Rozhodněte, zda jazyk L je regulární (regulární jazyk definujte). Svě tvrzení zdůvodněte.