AFJI 7.5.1998, čas 115 min.

JMÉNO **login**

místnost: souřadnice:

Příklad 1

Pro každé z následujících tvrzení uveďte, zda je či není pravdivé. Správnou odpověď zaškrtněte. Svou odpověď stručně a čitelně zdůvodněte (odpověď bez zdůvodnění nebude uznána za správnou).

a) **3 body** Platí následující tvrzení?
Nechť $L_1 = \{ a^n \mid n \geq 0 \}$, $L_2 = \{ b^n \mid n \geq 0 \}$, $L_3 = \{ c^n \mid n \geq 0 \}$.
Pak jazyk $L_1 \cdot L_2 \cdot L_3$ je bezkontextový.
$\boxed{\text{ANO}}$ $\boxed{\text{NE}}$ Proč

b) **3 body** Platí následující tvrzení?
Nechť R je regulární jazyk. Pak neexistuje gramatika v Chomského normální formě generující jazyk R.
$\boxed{\text{ANO}}$ $\boxed{\text{NE}}$ Proč

c) **7 bodů** Nechť $G = (\{S, X, Y, Z\}, \{a, b\}, P, S)$ s množinou pravidel

$$\begin{array}{lcl} S & \longrightarrow & aX \mid bY \mid ab \\ X & \longrightarrow & aSX \\ Z & \longrightarrow & bZ \mid \varepsilon \end{array}$$

Je jazyk $L(G)$ konečný?
$\boxed{\text{ANO}}$ $\boxed{\text{NE}}$ Proč

d) **7 bodů** Platí následující tvrzení? Nechť

$$L_1 = \{ w \mid w \in \{a, b, c\}^*,\ \sharp_a(w) = \sharp_b(w) \},$$
$$L_2 = \{ w \mid w \in \{a, b\}^*,\ \sharp_a(w) = 3k,\ k \geq 2 \},$$
$$L_3 = \{a, b\}^*\{cac\}\{a, b, c\}^*.$$

Pak jazyk $(L_1 \cap L_2) \cup L_3$ je bezkontextový.
$\boxed{\text{ANO}}$ $\boxed{\text{NE}}$ Proč

Příklad 2

Správná odpověď = 2 body, nesprávná odpověď = -2 body, žádná odpověď = 0 bodů
Správnou odpověď zaškrtněte.

O každé z následujících gramatik rozhodněte, zda je v Chomského normálním tvaru.

ANO | NE $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$, s množinou pravidel

$$\begin{array}{lcl} S & \longrightarrow & AB \mid BA \\ A & \longrightarrow & a \mid BA \\ B & \longrightarrow & BC \mid CB \\ C & \longrightarrow & CC \mid c \end{array}$$

ANO | NE $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$, s množinou pravidel

$$\begin{array}{lcl} S & \longrightarrow & AB \mid \varepsilon \\ A & \longrightarrow & a \mid BA \\ B & \longrightarrow & b \mid SB \end{array}$$

Příklad 3

Správná odpověď = 5 bodů, nesprávná odpověď = -3 body, žádná odpověď = 0 bodů
Správnou odpověď zaškrtněte.

Je daný zásobníkový automat $A = (\{q_0, q_1\}, \{a, b\}, \{Z, a\}, \delta, q, Z, \emptyset)$ akceptující prázdnym zásobníkem, kde

$$\delta(q_0, a, Z) = \{(q_0, a^7)\}$$
$$\delta(q_0, a, a) = \{(q_0, a^4)\}$$
$$\delta(q_0, b, a) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$
$$\delta(q_1, b, a) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

O každém z následujících jazyků rozhodněte, zda je akceptován automatem A.

ANO | NE $L = \{ a^m b^n \mid m, n \geq 1,\ 4m + 7 = n \}$

ANO | NE $L = \{ a^m b^n \mid m, n \geq 1,\ 3n + 7 = m \}$

ANO | NE $L = \{ a^m b^n \mid m, n \geq 1,\ 3m + 4 = n \}$

Příklad 4

Správná odpověď = 17 bodů, nesprávná odpověď = -10 bodů, žádná odpověď = 0 bodů
Správnou odpověď zaškrtněte.

Je daný zásobníkový automat $A = (\{q_0, q_1\} \times \{p_0, p_1\}, \{a, b, c\}, \{Z, a, b\}, \delta, [q_0, p_0], Z, \{[q_1, p_1]\})$ akceptující koncovým stavem, kde

$$\delta([q_0, p_0], a, Z) = \{([q_0, p_0], aZ), ([q_0, p_1], aZ)\}$$
$$\delta([q_0, p_0], a, a) = \{([q_0, p_0], aa), ([q_0, p_1], aa)\}$$
$$\delta([q_0, p_0], a, b) = \{([q_0, p_0], \varepsilon), ([q_0, p_1], \varepsilon)\}$$
$$\delta([q_0, p_1], b, Z) = \{([q_0, p_0], bZ)\}$$
$$\delta([q_0, p_1], b, a) = \{([q_0, p_0], \varepsilon)\}$$
$$\delta([q_0, p_1], b, b) = \{([q_0, p_0], bb)\}$$
$$\delta([q_0, p_1], c, a) = \{([q_1, p_1], a)\}$$

ANO | NE   Rozhodněte, zda $L(A) = L \cap R$, přičemž

$$L \subseteq \{a, b, c\}^*, \quad L = \{ wc \mid w \in \{a, b\}^*, \ \sharp_a(w) > \sharp_b(w) \}$$
$$R = a^+ c^* (ba^+ c^*)^*.$$

Příklad 5

20 bodů
Dokažte, že jazyk $L = \{ w \in \{a, b, c\}^* \mid \sharp_a(w) \geq \sharp_b(w) \geq \sharp_c(w) \}$ není bezkontextový.

Řešení pište, prosím, na zvláštní papír. Nezapomeňte uvést svoje jméno, login a souřadnice.

Příklad 7

15 bodů

Nechť $G = (\{S, X, Z\}, \{a, b, c\}, P, S)$, přičemž množina P obsahuje následující pravidla:

$$
\begin{array}{llll}
P: & (1) & S & \longrightarrow & XZ \\
 & (2) & X & \longrightarrow & aX \\
 & (3) & X & \longrightarrow & bXb \\
 & (4) & X & \longrightarrow & c \\
 & (5) & Z & \longrightarrow & cZ \\
 & (6) & Z & \longrightarrow & c
\end{array}
$$

Napište posloupnost konfigurací, kterou projde rozšířený zásobníkový automat při úspěšné syntaktické analýze slova *abacbc* metodou zdola nahoru. Dále uveďte posloupnost čísel, která je výsledkem výše uvedeného výpočtu (tj. posloupnost pravidel, která jsou postupně použita při redukci).

Řešení: