

Übungsblatt 9: Pumping Lemma und Chomsky Normalform von kontextfreien Sprachen

19.06.2024

Allgemeine Hinweise

- Abgabetermin für die Lösungen ist **Kalenderwoche 27, in der Übung**.
- Die Aufgabenblätter sind in 4er Gruppen zu bearbeiten.
- Jede Gruppe MUSS jedes Aufgabenblatt bearbeiten abgeben.
- Die Abgabe findet am Anfang von jedem Übungstermin statt.
- Jede Gruppe MUSS angeben, welche Aufgaben von dem Aufgabenblatt bearbeitet wurden.
- Auf Basis der angegebenen Aufgaben werden einzelne Gruppen nach dem Zufallsprinzip zum Vortragen der angekreuzten Aufgaben aufgerufen.
- Am Ende des Semesters sollen alle Aufgabenblätter bearbeitet worden sein, und zu jedem Aufgabenblatt sollen Aufgaben angekreuzt worden sein.

Aufgabe 9.1: Pumping Lemma

Geben Sie eine formale Formel an, die das Kriterium für eine reguläre Sprache aus dem Pumping Lemma beschreibt. Benutzen Sie dabei ausschliesslich logische Ausdrücke und Prädikaten.

Aufgabe 9.2: Pumping Lemma und Zustandsautomaten für reguläre Sprachen

Entscheiden Sie für folgende Sprachen, ob die regulär sind. Geben Sie entweder einen Zustandsautomaten an und weisen Sie nach, dass er genau die Sprache akzeptiert, oder benutzen Sie das Pumping Lemma, um zu zeigen, dass die Sprache nicht regulär ist

- $L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{es gilt } |w|_1 = |w|_0\}$
- $L_2 = \{0^{2^n} \mid n \geq 0\}$

Aufgabe 9.3: Chomsky-Normalform

Wandeln Sie folgende Sprachen in Chomsky-Normalform um:

- $G_1 = (\Sigma_1, N_1, P_1, S_1) = (A^\dagger \cup B, \{S, A\}, \{S \rightarrow 3Ab, A \rightarrow a\}, S)$
- $G_2 = (\Sigma_2, N_2, P_2, S_2) = (A^\dagger \cup B, \{S, A, B\}, \{S \rightarrow aAa, A \rightarrow aBa|bBb, B \rightarrow 2|3\}, S)$
- $G_3 = (\Sigma_3, N_3, P_3, S_3) = (C, \{S, A\}, \{S \rightarrow aAa|aS, A \rightarrow uAd|\epsilon\}, S)$
- $G_4 = (\Sigma_4, N_4, P_4, S_4) = (C, \{S, A, D\}, \{S \rightarrow aAa|aDd|\epsilon, A \rightarrow aA|d, D \rightarrow dD|a\}, S)$
- $G_5 = (\Sigma_5, N_5, P_5, S_5) = (B, \{S, B\}, \{S \rightarrow aBa|\epsilon, B \rightarrow bSb\}, S)$

mit $A^\dagger = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{a, b, c, d\}$ und $C = \{?, /, a, u, d, 3, 5, 0, 2\}$.