

Theoretische Informatik

Bearbeitungszeit: 13.05.2024 bis 19.05.2024, 16:00 Uhr

Besprechung: TBD (es ist Pfingstmontag), 10:30 Uhr in Hörsaal 5E

Abgabe: als PDF über das ILIAS
Gruppenabgaben möglich und erwünscht

Aufgabe 1 (Pumping-Lemma) 10 Punkte

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die folgende Sprache nicht regulär ist.

$L_1 = \{0^n 1^m 0^k \mid n, m, k \geq 0, m - n < k\}$ über $\Sigma = \{0, 1\}$

Hinweise: Achten Sie dabei auf eine gut ersichtliche Beweisstruktur (Was ist zu zeigen, was wird zu einem Widerspruch geführt, etc.), darauf, dass alle Einzelschritte nachvollziehbar sind (Führen Sie verwendete Regeln auf, begründen Sie, warum Sie mit diesem Wort/dieser Zahl argumentieren dürfen, welche Eigenschaften eine Variable hat, etc.) und definieren Sie alle verwendeten Variablen.

Aufgabe 2 (Chomsky-Normalform) 10 Punkte

Betrachten Sie die Grammatik $G = (\Sigma, N, S, P)$ mit $\Sigma = \{a, b, c, d, e, f\}$, $N = \{S, A, B, C, E, F\}$ und

$$\begin{aligned} P = \{ & S \rightarrow A \mid BCd, \\ & A \rightarrow BC \mid E, \\ & B \rightarrow b \mid Bb, \\ & C \rightarrow c \mid \lambda, \\ & E \rightarrow e \mid F, \\ & F \rightarrow f \mid A\}. \end{aligned}$$

Geben Sie eine zu G äquivalente Grammatik G' in CNF an. Verwenden Sie dazu die Konstruktionsschritte der Vorlesung.

Aufgabe 3 (Pumping Lemma für kontextfreie Sprachen) 20 Punkte

Zeigen Sie anhand des Pumping-Lemmas, dass die folgende Sprache nicht kontextfrei ist:

(i) $L_1 = \{a^i b^j \mid i \geq 0, j = i^2\}$ über $\Sigma = \{a, b\}$

(ii) $L_2 = \{a^i b^i c a^i b^i \mid i \geq 0\}$ über $\Sigma = \{a, b\}$