

Übungen zu Einführung in die Informatik IV
(Prof. Dr. F. Kröger, Dr. P. Kosiuczenko, D. Pattinson)

Aufgabe 55

Es seien $\Sigma = \{a, b\}$ und $V = \{S, A, B\}$ und die reguläre Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ gegeben, wobei P aus den Regeln

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow aB \mid bA & B \rightarrow b \mid bS \\ A \rightarrow a \mid aS & \end{array}$$

besteht.

- a) Konstruieren Sie aus G einen NFA M_1 mit $\mathcal{L}(M_1) = \mathcal{L}(G)$.
- b) Konstruieren Sie aus M_1 einen DFA M_2 mit $\mathcal{L}(M_2) = \mathcal{L}(M_1)$.

Aufgabe 56

Zeigen Sie: Für die Grammatik G aus Aufgabe 55 und den regulären Ausdruck $r = (ab + ba)^*$ gilt $\mathcal{L}(G) = \mathcal{L}(R) \setminus \{\varepsilon\}$.

Aufgabe 57

Es sei $\Sigma = \{\langle, \rangle\}$, $V = \{S\}$ und $G = (V, \Sigma, P, S)$, wobei P aus den Regeln

$$S \rightarrow \langle S \rangle S \mid \langle S \rangle \mid \langle \rangle S \mid \langle \rangle$$

besteht.

- a) Konstruieren Sie eine Grammatik G' in Chomsky-Normalform mit $\mathcal{L}(G') = \mathcal{L}(G)$.
- b) Entscheiden Sie (mit Beweis), ob die Wörter

$$w_1 = \langle \langle \langle \rangle \rangle \rangle \langle \rangle \quad w_2 = \langle \langle \rangle \rangle \langle \rangle$$

Elemente von $\mathcal{L}(G)$ sind.

Aufgabe 58

Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{a^i b^j c^k \mid i < j < k\}$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ nicht kontextfrei ist.

Bitte wenden!

Aufgabe 59

Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $L = \{wcv' \mid w, w' \in \{a, b\}^* \text{ und } |w| = |w'|\}$.

Geben Sie eine Turingmaschine $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$ mit $\mathcal{L}(M) = L$ an.

Erläutern Sie die Funktionsweise von M , und geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die M beim Verarbeiten der Eingabe $abcbb$ durchläuft.

Geben Sie hierbei alle bei der Konstruktion der Turingmaschine verwendeten Makros explizit an.

Aufgabe 60

Geben Sie ein LOOP-Programm an, das die Funktion

$$\min(n, m) = \begin{cases} m & \text{falls } n \geq m \\ n & \text{sonst} \end{cases}$$

berechnet (ohne Beweis, aber mit guter Erläuterung). Verwenden Sie dabei ausschließlich die in der Definition der Sprache LOOP angegebenen Konstrukte sowie gegebenenfalls Wertzuweisungen der Form $x := x \div 1$.

Die Klausur zu Informatik IV findet statt

am Dienstag, den 24. 7. 2001

um 16:00 Uhr st

im Mathematischen Institut, Theresienstraße 39.

Die Aufteilung der Klausurteilnehmer auf die Räume erfolgt gemäß dem Anfangsbuchstaben Ihres Nachnamens wie folgt:

A bis K Raum E 51

L bis Z Raum E 52

Finden Sie sich bitte *pünktlich* um 16:00 Uhr im entsprechenden Raum ein. Die Dauer der Klausur beträgt 120 Minuten.

Mitzubringen sind neben einem Lichtbild- und einem Studentenausweis ein adressierter und frankierter Rückumschlag (zur Zusendung des Übungsscheins).

Zur Bearbeitung der Klausur sind an Hilfsmitteln zugelassen: Vorlesungsmitschriften und sonstige Notizen (nur in eigener Handschrift) sowie Bücher, Fotokopien und Computerdrucke.

Nicht zugelassen sind handschriftliche Notizen in *fremder* Handschrift sowie jegliches elektronisches Gerät.

Papier für die Bearbeitung der Klausur wird zur Verfügung gestellt. Schreibutensilien und Papier für Notizen sind selbst mitzubringen.