

Theoretische Informatik I

Prof. Christoph Kreitz / Jens Otten

Universität Potsdam, Theoretische Informatik — Sommersemester 2004

Blatt 12 — Abgabetermin (nur für Studenten mit weniger als 49 Hausaufgaben-Punkte): 14. Juli 2004, 16.00 Uhr

Quiz 12

Markieren Sie die nachfolgenden Aussagen als "wahr" oder "falsch".

- [] Falls L_1 und L_2 kontextfreie Sprachen sind, dann ist auch $\overline{L_1 \cap L_2}$ eine kontextfreie Sprache.
- [] Falls L_1 und L_2 kontextfreie Sprachen sind, dann ist auch $\overline{\overline{L_1} \cap \overline{L_2}}$ eine kontextfreie Sprache.
- [] Jede kontextfreie Sprache L kann in Chomsky-Normalform transformiert werden, bei der lediglich Regeln der Form $A \rightarrow BC$ und $A \rightarrow a$ (mit $A, B, C \in V$, $a \in T$) benutzt werden.
- [] Sei $G = (\{A, B, S\}, \{a, b, c\}, P, S)$ ein Grammatik mit den Produktionsregeln $P = \{S \rightarrow AB, A \rightarrow a\}$. Dann sind alle Symbole von G erzeugend und erreichbar.
- [] Sei $G = (\{A, B, S\}, \{a, b, c\}, P, S)$ ein Grammatik mit den Produktionsregeln $P = \{S \rightarrow AB, A \rightarrow aAA, B \rightarrow bBB\}$. Dann sind alle Variablen von G eliminierbar.

Aufgabe 12.1 (Pumping-Lemma)

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen L entweder einen endlichen Automaten an, oder zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass L nicht regulär ist.

1. $L = \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0 \text{ und } n \geq m\}$.
2. $L = \{1^n 0^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0 \text{ und } n+m \text{ ist gerade}\}$.
3. $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält gleich viele } a\text{'s und } b\text{'s}\}$.

Aufgabe 12.2 (Grammatiken)

1. Konstruieren Sie eine linkslineare Grammatik $G = (V, T, P, S)$ für die Sprache $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w = cvc \text{ mit } v \in \{a, b\}^* \text{ und hinter jedem } a \text{ in } v \text{ folgt } bb\}$.
2. Geben Sie eine Grammatik $G = (V, T, P, S)$ für die Sprache $L = \{a^n b^{2n} a^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$ an.

Aufgabe 12.3 (Minimierung endlicher Automaten)

[3 Bonus-Punkte]

Gegeben sei der durch die folgende Übergangstabelle definierte endliche Automat.

	a	b
q_1	q_2	q_5
q_2	q_7	q_3
$*q_3$	q_4	q_7
q_4	q_2	q_5
$\rightarrow q_5$	q_7	q_3
q_6	q_3	q_5
q_7	q_1	q_3

1. Entfernen Sie die unerreichbaren Zustände aus dem Automaten.
2. Ermitteln Sie mit Hilfe des Table-filling Verfahrens alle Paare äquivalenter Zustände.
3. Geben Sie einen äquivalenten minimalen DEA an.

Aufgabe 12.4 (Kontextfreie Grammatiken)

[3 Bonus-Punkte]

Sei $L = \{w \in \{+, -, *, /, (,), 0, 1\}^* \mid w \text{ ist ein arithmetischer Ausdruck über } \{0, 1\}\}$.

1. Geben Sie eine mehrdeutige kontextfreie Grammatik $G = (V, T, P, S)$ für L an.
2. Geben Sie zwei unterschiedliche Ableitungsbäume für $1 + 10 * 11$ an.
3. Geben Sie eine eindeutige Grammatik für L an.

Aufgabe 12.5 (Pushdown-Automaten)

[3 Bonus-Punkte]

Sei $L = \{a^n b^m c^{m'} d^{n'} \mid n, m \in \mathbb{N}_0 \text{ und } n \geq n', m \geq m'\}$. Konstruieren Sie einen nichtdeterministischen Pushdown-Automaten $P = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$ mit $L(P) = L$.

Haben Sie Fragen, Anregungen oder Probleme? Lassen Sie es uns wissen!

- Prof. Christoph Kreitz, Raum 1.18, kreitz@cs.uni-potsdam.de, Tel. 0331/977 3060
Sprechstunde: immer, wenn die Türe des Raumes 1.18 offen steht, und am Mittwoch 11.00 bis 12.30 Uhr
 - Jens Otten, Raum 1.20, jeotten@cs.uni-potsdam.de, Tel. 0331/977 3072
Sprechstunde: immer, wenn die Türe des Raumes 1.20 offen steht, und am Dienstag 14.00 bis 16.00 Uhr.
-