

Übung zur Vorlesung

Theoretische Informatik I

Prof. Christoph Kreitz / Jens Otten
Universität Potsdam, Theoretische Informatik — Sommersemester 2004
Blatt 9 — Abgabetermin: 26. Juni 2004, 11.00 Uhr

Quiz 9

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

- [] Mit Hilfe des Pumping-Lemmas kann gezeigt werden, dass eine Sprache nicht als regulärer Ausdruck dargestellt werden kann.
- [] Aus dem Pumping-Lemma folgt, dass jedes genügend große Wort einer regulären Sprache in der Form xy^iz dargestellt werden kann (für feste $x, y, z \in \Sigma^*$).
- [] Bei der Anwendung des Pumping-Lemmas auf eine Sprache L , lässt sich die Konstante n stets so wählen, dass n nicht größer ist als die Anzahl der Zustände des kleinsten NEA A mit $L=L(A)$.
- [] Jede kontextfreie Grammatik hat nur Produktionsregeln der Form $A \rightarrow s$ oder $A \rightarrow \epsilon$ mit $A \in V$ und $s \in (V \cup T)^*$
- [] Durch Ableitungsbäume können alle Wörter einer kontextfreien Grammatik dargestellt werden.

Aufgabe 9.1 (Pumping Lemma für reguläre Sprachen)

Beweisen Sie, dass die folgenden Sprachen keine regulären Sprachen sind.

1. $L_1 = \{0^i 1^{3i} \mid i \in \mathbb{N}\}$.
2. $L_2 = \{0^{i^2} \mid i \in \mathbb{N}\}$.

Aufgabe 9.2 (Kontextfreie Grammatiken, Ableitungsbäume)

Sei $T = \{0, 1, (,), +, *, \emptyset, e\}$ die Menge der Symbole, die in regulären Ausdrücken über dem Alphabet $\{0, 1\}$ verwendet werden. Dabei steht e für das leere Wort ϵ .

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik über der Menge der Terminalsymbole T an, die genau die regulären Ausdrücke über dem Alphabet $\{0, 1\}$ erzeugt.
2. Geben Sie eine linksseitige Ableitung und eine rechtsseitige Ableitung für den Ausdruck $(1+e)^*01$ an. Geben Sie außerdem einen Ableitungsbaum für diesen Ausdruck an.

Aufgabe 9.3 (Pumping Lemma für reguläre Sprachen)

[3 Punkte]

Beweisen Sie, dass die folgenden Sprachen keine regulären Sprachen sind.

1. $L_1 = \{0^{i^3} \mid i \in \mathbb{N}\}$.
2. $L_2 = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$.

Aufgabe 9.4 (Kontextfreie Grammatiken, Ableitungsbäume)

[3 Punkte]

Die Sprache der aussagenlogischen Formeln besteht aus den Symbolen $T = \{A, B, C, a, b, c, (,), \wedge, \vee, \Rightarrow, \neg\}$, wobei Aussagenvariablen mit einem Großbuchstaben (A, B oder C) beginnen, dem eine Kombination aus weiteren Kleinbuchstaben (a, b oder c) folgen können.

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik über der Menge der Terminalsymbole T an, die genau die oben beschriebenen aussagenlogischen Formeln erzeugt.
2. Geben Sie eine linksseitige Ableitung und eine rechtsseitige Ableitung für den Ausdruck

$$(A \wedge (A \Rightarrow Bac)) \vee C \Rightarrow (\neg C \Rightarrow Bac)$$

an. Geben Sie außerdem einen Ableitungsbaum für diesen Ausdruck an.

Aufgabe 9.5 (Kontextfreie Grammatiken)

[3 Punkte]

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für die Sprache $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält doppelt so viele Nullen wie Einsen}\}$ an.
2. Zeigen Sie, dass nicht jede kontextfreie Sprache, die ϵ nicht enthält, durch eine Grammatik erzeugt werden kann, deren Produktionsregeln die Form $A \rightarrow BCD$ oder $A \rightarrow a$ haben (mit $A, B, C, D \in V$ und $a \in T$).

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.
-