



Prof. Dr. Andreas Podelski
Matthias Heizmann
Alexander Nutz
Christian Schilling

28.11.2013
Abgabe: Dienstag 3.12.2013, 16 Uhr
zu Beginn der Vorlesung

6. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

Aufgabe 1: Pumping Lemma

3 Punkte

Betrachten Sie die Sprache der unären Primzahlen über $\Sigma = \{1\}$.

$$L = \{1^k \mid k \text{ ist eine Primzahl}\}$$

Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma, dass L nicht regulär ist.

Aufgabe 2: Reguläre Ausdrücke

2 Punkte

Geben Sie einen Algorithmus an, der das folgende Problem entscheidet.

Gegeben: Reguläre Ausdrücke α_1 und α_2
Frage: Gilt $L(\alpha_1) = L(\alpha_2)$

Hinweis: Ihr Algorithmus darf alle in Vorlesung und Übung vorgestellten Algorithmen verwenden.

Aufgabe 3: Kontextfreie Grammatik

1+3+1 Punkte

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $G = (N, T, P, S)$, mit $N = \{S\}$, $T = \{a, b\}$ und

$$P = \{S \rightarrow \varepsilon, \\ S \rightarrow aSbS, \\ S \rightarrow bSaS\}$$

- Geben Sie eine Ableitung für das Wort $abbbaa$ an.
- Welche Sprache wird von G erzeugt? Geben Sie eine möglichst einfach zu beschreibende Sprache L an und beweisen Sie, warum $L = L(G)$ gilt.
- Eine kontextfreie Grammatik $G = (N, T, P, S)$ heißt eindeutig, wenn es zu jedem Wort $w \in T^*$ höchstens einen Ableitungsbaum gibt.
Ist die Grammatik G eindeutig? Beweisen Sie Ihre Behauptung.

Aufgabe 4: Reguläre Ausdrücke

2 Punkte

Betrachten Sie das Alphabet $\Sigma = \{a_1, \dots, a_n\}$. Geben Sie eine Grammatik an, die die Menge der regulären Ausdrücke über Σ erzeugt. Benutzen Sie dazu die folgenden Terminalsymbole:

$$T = \Sigma \cup \left\{ \boxed{\emptyset}, \boxed{\varepsilon}, \boxed{+}, \boxed{\cdot}, \boxed{*}, \boxed{(}, \boxed{)} \right\}$$