



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

02.12.2014
Abgabe bis spätestens Montag 8.12.2014, 16 Uhr
in den Briefkästen in Gebäude 51

7. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

Aufgabe 1: Palindrome

3+4+1 Punkte

Die Sprache der *Palindrome* über dem zweibuchstabigen Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ ist wie folgt definiert.

$$L_{Pal} = \{w_0 w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid \text{für alle } i = 0, \dots, n \text{ gilt } w_i = w_{n-i}\}$$

- Zeigen Sie, dass L_{Pal} nicht regulär ist.
- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik $G = (N, T, P, S)$ an, die L_{Pal} erzeugt und nur ein Nichtterminalsymbol enthält (d.h. $|N| = 1$).
- Beweisen Sie durch Induktion, dass $L(G) = L_{Pal}$ gilt.

Aufgabe 2: Dangling Else

1,5+2,5 Punkte

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $G = (N, T, P, S)$ mit $N = \{Prog, Cond, Var\}$, $T = \{\text{if}, \text{then}, \text{else}, :=, +1, -1, x, y, =0\}$, $S = Prog$ und den folgenden Regeln in P :

$$\begin{aligned} Prog &\rightarrow \text{if } Cond \text{ then } Prog \\ Prog &\rightarrow \text{if } Cond \text{ then } Prog \text{ else } Prog \\ Prog &\rightarrow Var := Var +1 \\ Prog &\rightarrow Var := Var -1 \\ Cond &\rightarrow Var =0 \\ Var &\rightarrow x \\ Var &\rightarrow y \end{aligned}$$

- Zeigen Sie, dass G nicht eindeutig ist.
- Geben Sie eine eindeutige kontextfreie Grammatik G' an, sodass $L(G') = L(G)$ gilt.

Aufgabe 3: ε -Eliminierung

2 Punkte

Betrachten Sie die Grammatik $G = (N, T, P, S)$ mit $N = \{S, A, B, C\}$, $T = \{a, b, c\}$ und den folgenden Regeln:

$$S \rightarrow AB \quad (1)$$

$$S \rightarrow BC \quad (2)$$

$$A \rightarrow Aa \quad (3)$$

$$A \rightarrow Cc \quad (4)$$

$$B \rightarrow Cb \quad (5)$$

$$B \rightarrow \varepsilon \quad (6)$$

$$C \rightarrow B \quad (7)$$

Wenden Sie den Algorithmus aus der Vorlesung an, um G in eine äquivalente ε -freie Grammatik zu transformieren (siehe Skript, Beweis von Satz 5.2). Dokumentieren Sie dabei alle Zwischenschritte.

Hinweis: Geben Sie jeder Regel eine Nummer und beschreiben Sie der Reihe nach, welche Regeln Sie hinzugefügt oder entfernt haben.