Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

SS 2002
Übungsblatt 2
26. April 2002

# Einführung in die Informatik IV

*Abgabetermin: Dienstag, 30. April 2002, Briefkasten bei S0314*

## Aufgabe 1

In der Vorlesung wurde gezeigt:
**Lemma:** Sei $G$ eine Chomsky-Grammatik, so dass $l \in V$ für jede Produktion $l \to r$ von $G$ gilt. Dann ist $L(G)$ kontextfrei.
Zeigen Sie entsprechend:
**Lemma** Sei $G$ eine Chomsky-Grammatik, so dass $l \in V$ und $r \in \Sigma^* \cup \Sigma^* V$ für jede Produktion $l \to r$ von $G$ gilt. Dann ist $L(G)$ regulär.

## Aufgabe 2

Gegeben sei $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ mit den Produktionen

$$\begin{aligned} S \to&\ aB \mid bA \\ A \to&\ a \mid aS \mid bAA \\ B \to&\ b \mid bS \mid aBB \end{aligned}$$

Bestimmen Sie für das Wort *aaabbabbba*

(a) eine Linksableitung, d.h. eine Ableitung, bei der in jedem Ableitungsschritt das jeweils am weitesten links stehende Nichtterminalsymbol ersetzt wird;

(b) eine Rechtsableitung, d.h. eine Ableitung, bei der in jedem Ableitungsschritt das jeweils am weitesten rechts stehende Nichtterminalsymbol ersetzt wird;

(c) alle Ableitungsbäume.

Ist die Grammatik $G$ mehrdeutig, d.h. gibt es ein Wort $w \in L(G)$ mit zwei verschiedenen Linksableitungen?

## Aufgabe 3

Sei $\Sigma$ ein Alphabet und $u = a_1 \dots a_n \in \Sigma^*$ ein Wort, $n \in \mathbb{N}$. Das *gespiegelte Wort* $\breve{u}$ von $u$ ist definiert durch $\breve{u} = a_n \dots a_1$.

(a) Zeigen Sie, dass $(uw)^\vee = \breve{w}\breve{u}$ und $u^{\vee\vee} = u$ für alle $u, w \in \Sigma^*$ gilt.

(b) Sei $L$ ein Sprache über $\Sigma$ und $\check{L}$ die gespiegelte Sprache, definiert durch $\check{L} = \{\breve{w} : w \in L\}$. Zeigen Sie, dass $L$ genau dann regulär ist, wenn $\check{L}$ regulär ist.

↷ **Bitte wenden!** ↷

## Aufgabe 4

Transformieren Sie die Grammatik $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P, S)$ mit

$$P = \{S \to AB|ABC,\ A \to BBB|\epsilon|AA,\ B \to AA|b|aA,\ C \to AAA|aAAb|ab\}$$

in eine Chomsky-2-Grammatik.