

# F2 – Automaten und formale Sprachen

## Aufgabenzettel 9: Normalformen kontextfreier Grammatiken

Besprechung am 18.6.2003.

### Präsenzaufgabe 9:

- (i) Existiert zu jeder (allgemeinen) Grammatik eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform?
- (ii) Existiert zu jeder kontextfreien Grammatik eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform?
- (iii) Beschreibt ein Ableitungsbaum eindeutig eine Folge von einzelnen Ableitungsschritten (kurz: Ableitung)?
- (iv) Beschreibt eine Ableitung eindeutig einen Ableitungsbaum?

### Übungsaufgabe 9.1:

1. Betrachten Sie die CFG  $G_{9.1}$  mit den Produktionen (Regeln)

$$\begin{aligned} S &\longrightarrow A1B \mid CD \\ A &\longrightarrow 0A \mid D \mid \lambda \\ B &\longrightarrow 0B \mid 1B \mid \lambda \\ C &\longrightarrow 0D \\ D &\longrightarrow 1C \end{aligned}$$

von
9

und bearbeiten Sie folgende Teilaufgaben:

- (i) notieren Sie eine Linksableitung zum Wort 00101 und zeichnen Sie den zugehörigen Ableitungsbaum. (2 Pkt.)
  - (ii) Konstruieren Sie eine zu  $G_{9.1}$  äquivalente, reduzierte kontextfreie Grammatik mittels des in Skript und Vorlesung beschriebenen Verfahrens! (3 Pkt.)
2. Entwerfen Sie eine kontextfreie Grammatik für folgende Sprache:

$$L_{9.1} := \{a^r b^s c^{r-s} \mid r, s \in \mathbb{N} : r - s \geq 0\} \quad (4 \text{ Pkt.})$$

### Übungsaufgabe 9.2:

Sei eine kontextfreie Grammatik  $G := (\{E, T, F\}, \{(, ), +, *, i\}, P, E)$  gegeben durch ihre Regelmengemenge  $P$ :

$$\begin{aligned} E &\longrightarrow E + T \mid T \\ T &\longrightarrow T * F \mid F \\ F &\longrightarrow (E) \mid i \end{aligned}$$

von
4

[In dieser Grammatik steht  $E$  für „*expression*“ (bzw.  $T$  für „*term*“,  $F$  für „*factor*“ und  $i$  für „*identifier*“).]

Konstruieren Sie eine zu  $G$  äquivalente Grammatik  $G' = (V'_N, V'_T, P', S')$  in Chomsky-Normalform. Verwenden Sie dazu das im Skript beschriebene Vorgehen, und beschreiben Sie kurz, was Sie in jedem einzelnen Schritt tun werden, oder warum Sie diesen überspringen dürfen.

Bisher erreichbare Punktzahl:

123