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 :

von
9

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

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

   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:

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

Übungsaufgabe 9.2 :

von
4

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

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

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