

Übungen zur Vorlesung
Berechenbarkeit und Formale Sprachen
WS 2009/2010
Blatt 13

Je mehr Plus-Zeichen +, desto wichtiger, je mehr Sterne *, desto schwieriger.

AUFGABE 64 (4 Punkte):

[+++,*] Gegeben sei die folgende kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow AB \mid BC & A \rightarrow BA \mid a \\ B \rightarrow CC \mid b & C \rightarrow AB \mid a \end{array}$$

- (a) Wenden Sie den CYK-Algorithmus auf die Wörter $w_1 = aaaaa$ und $w_2 = baaba$ an.
(b) Zeichnen Sie einen Syntaxbaum für w_1 .

AUFGABE 65 (4 (Bonus-) Punkte):

[++,**] Sei $G = (V, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform. Beschreiben Sie einen Algorithmus, der für die Eingabe $w \in \Sigma^*$ berechnet, wieviele verschiedene Syntaxbäume es für w gibt. Die Laufzeit soll polynomiell in $|w|$ und $|G|$ sein.

Natürlich sollen die Korrektheit und die Laufzeit auch begründet werden.

AUFGABE 66 (4+4 (Bonus-) Punkte):

[+++,*(*)] Zeigen Sie direkt durch Anwendung der Definition,

- (a) daß die folgenden Sprachen die kontextfreie Pumpeigenschaft *nicht* haben (und damit nicht kontextfrei sind):
- (1) $L_1 = \{w \mid w \in \{a,b,c\}^*, \#_a(w) = \#_b(w) = \#_c(w)\}$;
dabei bezeichnet $\#_t(w)$, wie oft der Buchstabe t im Wort w vorkommt, z. B. $\#_n(\text{Erlangen}) = 2$.
 - (2) $L_2 = \{a^i b^j c^k \mid i < j < k\}$
- (b) daß $L_{\text{durch } 3} = \{n \mid n \in \{0, \dots, 9\}^*\}$ ist die Dezimaldarstellung einer durch 3 teilbaren Zahl} die kontextfreie Pumpeigenschaft hat.
- Eine ähnliche Sprache hatten wir auf Blatt 9 in Aufgabe 47 bereits kennengelernt.

AUFGABE 67:

[+++,*] Geben Sie formal einen nichtdeterministischen Kellerautomaten an, der die Sprache

$$L = \{a^n b^n c^m \mid n, m \geq 1\} \cup \{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 1\}$$

akzeptiert und schreiben Sie akzeptierende Berechnungen für $w_1 = abc$ und $w_2 = abcc$ auf.

Vielen Dank für's Mitmachen im Wintersemester 2009/10. Wir hoffen, Sie haben manch neue Einsicht gewonnen, und wünschen Ihnen viel Erfolg 🍀 bei den anstehenden Prüfungen. Es wäre schön, wenn wir uns in Theorie-Vorlesungen des Bachelor- und Master-Studiums wiedersehen würden.