

Theoretische Informatik 2

5. Übungsblatt

1. Sei $G = (N, \{a, b\}, P, S)$ die kontextfreie Grammatik mit den nichtterminalen Zeichen $N = \{S, A, B, C\}$ und den Regeln $S ::= AB|BC$, $A ::= BA|a$, $B ::= CC|b$, $C ::= AB|a$. Teste mit dem Cocke-Kasami-Younger-Algorithmus, ob das Wort $baaba$ in $L(G)$ ist. Konstruiere dafür den Inhalt der einzelnen Zellen. (30%)
2. Sei $G = (N, T, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik. Für $i \in \mathbb{N}$ sei die Menge M_i wie folgt definiert:
 - $M_0 = \{S\}$
 - $M_{i+1} = M_i \cup \{A \in N \mid (B ::= wAz) \in P \text{ mit } B \in M_i \text{ und } w, z \in (N \cup T)^*\}$.

Sei k die kleinste Zahl mit $M_k = M_{k+1}$.

Zeige die folgenden Behauptungen:

- (a) Die Zahl k existiert, d.h., es gibt ein $k \in \mathbb{N}$, so dass $M_k = M_{k+1}$. (10%)
 - (b) $A \in M_i \implies S \xrightarrow{P}^* uAv$ für alle $i \in \mathbb{N}$. (15%)
 - (c) $S \xrightarrow{P}^* uAv$ und $A \in N \implies A \in M_k$. (15%)
3. Eine Sprache L wird von einer Turing-Maschine $TM = (S, A, d, s_0, F)$ erkannt, falls für alle $w \in A^*$ gilt, $w \in L$ gdw. $\lambda s_0 w \xrightarrow{*} us'v$ für geeignete $u, v \in A'^*$ und $s' \in F$.

Entwirf Turing-Maschinen, welche die folgenden Sprachen erkennen:

- (a) $\{a^m b^n \mid m, n \geq 1\}$ (10%)
- (b) $\{wc^n w \mid w \in \{a, b\}^*, n \geq 1\}$. (20%)

Die Turing-Maschinen sollen als Zustandsgraphen angegeben und erläutert werden.

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 09.07.07 in den Tutorien abzugeben.