

## Theoretische Informatik 2

### 4. Übungsblatt

1. Welche Sprache wird von der Grammatik  $G_{riddle}$  erzeugt, deren Produktionsmenge aus den Regeln  $S ::= AaBD$ ,  $aB ::= Baa$ ,  $AB ::= AC$ ,  $Ca ::= aC$ ,  $CD ::= BD$ ,  $A ::= \lambda$  und  $BD ::= \lambda$  besteht? Dabei ist  $a$  das einzige terminale Zeichen und  $S$  das Startsymbol. (10%)
2. Sei  $T = \{a_1, \dots, a_k\}$  ein beliebiges Alphabet mit  $k \geq 2$ . Entwirf Chomsky-Grammatiken für die folgenden beiden Sprachen:
  - (a)  $L_{mirror} = \{w \text{ trans}(w) \mid w \in T^*\}$ , (10%)
  - (b)  $L_{twin} = \{w w \mid w \in T^*\}$ . (20%)

Es wird empfohlen, erst  $L_{mirror}$  zu erzeugen.  $L_{twin}$  lässt sich erzeugen, indem man die Idee für  $L_{mirror}$  mit der "Technik" verknüpft, die in  $G_{riddle}$  verwendet ist.

3. Für eine kontextfreie Grammatik  $G = (N, T, P, S)$  heißt eine Regel  $(A ::= w) \in P$  wohlgeformt, falls  $w \in T$  oder  $w \in N^*$  mit  $length(w) \geq 2$ . Falls für jedes  $(A ::= w) \in P$  gilt  $w \in T$  oder  $w \in N^2$ , ist  $G$  in Chomsky-Normalform.
  - (a) Konstruiere aus einer kontextfreien Grammatik  $G = (N, T, P, S)$  mit ausschließlich wohlgeformten Regeln eine kontextfreie Grammatik  $G'$  in Chomsky-Normalform, derart dass  $L(G') = L(G)$ . (20%)
  - (b) Veranschauliche deine Konstruktion an der Grammatik  $(\{S, A, B, C, D\}, \{a, b\}, P, S)$  mit den Regeln  $S ::= a \mid ACC \mid BCDD$ ,  $A ::= a \mid AAC \mid SB$ ,  $B ::= b \mid DBA \mid AB$ ,  $C ::= b$ ,  $D ::= a$ . (10%)
4. Sei  $G = (N, \{a, b\}, P, S)$  die kontextfreie Grammatik mit den nichtterminalen Zeichen  $N = \{S, A, B, C, D, E, F, G, H, I\}$  und den Regeln  $S ::= a \mid AE \mid BF$ ,  $A ::= b \mid AH \mid SB$ ,  $B ::= b \mid DI \mid AB$ ,  $C ::= b$ ,  $D ::= a$ ,  $E ::= CC$ ,  $F ::= CG$ ,  $G ::= DD$ ,  $H ::= AC$ ,  $I ::= BA$ . Teste mit dem Cocke-Kasami-Younger-Algorithmus (siehe <http://www.informatik.uni-bremen.de/theorie/teach/thi2/> unter Weiteres Material), ob die Wörter  $abba$  und  $bbba$  in  $L(G)$  sind. Konstruiere dafür den Inhalt der einzelnen Zellen. (30%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 03.07.06 abzugeben.