Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Dr. Sabine Kuske
Studiengang Informatik
Linzer Str. 9a
OAS 3001, 3005
Tel.: 2956, 2335, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo,kuske}@informatik.uni-bremen.de
www.informatik.uni-bremen.de/theorie

19. Juni 2006
Aufgaben 4

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 $T = \{a_1, \ldots, a_k\}$ ein beliebiges Alphabet mit $k \geq 2$. Entwirf Chomsky-Grammatiken für die folgenden beiden Sprachen:

   (a) $L_{mirror} = \{w\, trans(w) \mid w \in T^*\}$, (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 *bbbaa* 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.