

Zu jeder KFG  $G$  mit  $\varepsilon \notin \mathcal{L}(G)$  gibt es eine äquivalente KFG in CNF.

(\* Teil 1: Entferne Zyklen \*)

WHILE  $\exists A_1, \dots, A_n \in V$  mit  $A_1 \rightarrow A_2, A_2 \rightarrow A_3, \dots, A_{n-1} \rightarrow A_n, A_n \rightarrow A_1$  DO

Ersetze  $A_2, \dots, A_n$  durch  $A_1$ .

Entferne die Regel  $A_1 \rightarrow A_1$ .

OD

Bestimme eine Nummerierung  $A_1, \dots, A_k$  der Nichtterminale, sodass gilt:

Aus  $A_i \rightarrow A_j$  folgt  $i < j$ .

(\* Teil 2: Entferne die verbleibenden Kettenregeln \*)

FOR  $i = k, k-1, \dots, 1$  DO

FOR  $j = i+1, \dots, k$  DO

IF  $A_i \rightarrow A_j$  THEN

Streiche die Regel  $A_i \rightarrow A_j$ ;

FOR ALL Regeln  $A_j \rightarrow x$  DO

Füge die Regel  $A_i \rightarrow x$  hinzu.

OD

FI

OD

OD

FOR ALL  $a \in \Sigma$  DO

Füge ein neues Nichtterminal  $A_a$  und die Regel  $A_a \rightarrow a$  ein.

OD

FOR ALL  $a \in \Sigma$  DO

FOR ALL Regeln  $A \rightarrow x$  mit  $|x| \geq 2$  DO

Ersetze alle Vorkommen von  $a$  in  $x$  durch  $A_a$ .

OD

OD

(\* Jetzt sind alle Regeln von der Form  $A \rightarrow a$  oder  $A \rightarrow B_1 B_2 \dots B_k$  mit  $k \geq 2$  \*)

FOR ALL Regeln  $A \rightarrow B_1 B_2 \dots B_k$  mit  $k \geq 3$  DO

Füge neue Nichtterminale  $C_1, C_2, \dots, C_{k-2}$  ein.

Ersetze die Regel  $A \rightarrow B_1 B_2 \dots B_k$  durch folgende Regeln:

$A \rightarrow B_1 C_1$

$C_1 \rightarrow B_2 C_2$

$\vdots$

$C_{k-3} \rightarrow B_{k-2} C_{k-2}$

$C_{k-2} \rightarrow B_{k-1} B_k$

OD