

- 1) Definieren Sie den Begriff *deterministischer endlicher Automat* (DEA). Wie ist die erzeugte Sprache $L(M)$ eines Automaten M definiert?

Sei $A = (Q, \Sigma, \delta, s, F)$ ein DEA. Beweisen Sie, dass

$$\hat{\delta}(q, yz) = \hat{\delta}(\hat{\delta}(q, y), z) \text{ für alle } q \in Q \text{ und } y, z \in \Sigma^* .$$

Hinweis: Verwenden Sie Induktion über die Länge von z , dh. über $|z|$.

- 2) Betrachten Sie die Sprache $L(G_C)$, welche die einfache Deklaration und Initialisierung einer Variablen in der Programmiersprache C erzeugt, z.B.

`int aufgabe = 1;` $\in L(G_C)$,

`float pi = 3.14;` $\in L(G_C)$, und

`char * c = "Lichtgeschwindigkeit";` $\in L(G_C)$

aber

`int c = 2.9;` $\notin L(G_C)$.

- Definieren Sie eine rechtslineare Grammatik G , welche zumindest den Datentyp `int` unterstützt. Beschränken Sie Variablennamen auf aus Kleinbuchstaben bestehende Zeichenketten und die Zuweisungen auf Literale vom passenden Typ.
- Beschreiben Sie, wie die Sprache um weitere Datentypen wie z.B. `float` und `char*` erweitert werden kann.
- Besteht die Möglichkeit einer rechtslinearen Grammatik G' , so dass allgemeine Rechenausdrücke zugewiesen werden können?

`int ergebnis = (4 + 6) * (27 - 18);` $\in L(G')$

- 3) Was bedeuten Vollständigkeit und Korrektheit einer Grammatik?

Gegeben sei die Grammatik $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, R, S)$, wobei R die folgenden Regeln enthält:

$S \rightarrow c \mid aB \mid bA$

$A \rightarrow c \mid aB$

$B \rightarrow c \mid bA$

Seien $L_1 = \{\epsilon, b\}\{ab\}^*$, $L_2 = \{\epsilon, a\}\{ba\}^*$, $L_3 = \{c\}$ und $L_4 = (L_1 \cup L_2) L_3$ formale Sprachen über $\{a, b, c\}$.

Zeigen Sie, dass $L(G) = L_4$ gilt, d.h. zeigen Sie

- a) Wenn $w_1 \in L_4$, dann $w_1 \in L(G)$
 - b) Wenn $w_2 \in L(G)$, dann $w_2 \in L_4$
- der Grammatik.

Vollständigkeit
und Korrektheit