

ARBEITSBLATT ZU REGULÄREN SPRACHEN

Definition 1: Reguläre Grammatik:

Grammatiken, bei denen alle Produktionen entweder die Form

$$A \rightarrow \varepsilon \text{ (für } A \in N \text{) oder } A \rightarrow aB \text{ (für } a \in T, A \text{ und } B \in N \text{)}$$

haben, heißen *regulär* oder auch *rechtslinear*.

Definition 2: Reguläre Sprache:

Eine Sprache heißt *regulär*, wenn sie von einer regulären Grammatik erzeugt wird.

Aufgabe 1: Gegeben ist die Grammatik $G = (T, N, S, P)$ mit $T = \{ a, b, \varepsilon \}$, $N = \{ X \}$, dem Startsymbol $S = X$ (logisch!) und den Produktionen $P = \{ X ::= aXb \mid aXa \mid bXa \mid bXb \mid \varepsilon \}$. Zeige, dass die Sprache $L(G)$ regulär ist.

Hinweis: Führe den Beweis über folgende Schritte:

- Überlege dir zuerst, welche Worte zur Sprache gehören.
- Erzeuge einen endlichen Automaten A , der die gleiche Sprache akzeptiert, d. h. $L(A) = L(G)$.
- Konstruiere aus dem endlichen Automaten eine reguläre Grammatik G' . Es gilt $L(G) = L(A) = L(G')$, also ist die Sprache regulär.

Aufgabe 2: Wie lautet Grammatik und Akzeptor der Sprache über $\Sigma = \{ a, b \}$, bei der sämtliche Wörter mit a beginnen und mit a enden? Ist die Sprache regulär?

Aufgabe 3: Als der Münchener Dienstmann Alois Hingerl in den Himmel kam, überreicht ihm St. Petrus eine Harfe und wies ihn in die himmlische Sprache *Frohlocken* ein. Einige Wörter dieser Sprache sind

halleluja, halleluja, hahahalleluuuja

Gib eine reguläre Grammatik und den zugehörigen Akzeptor für diese Sprache an und schreibe ein Programm, das Wörter aus Frohlocken erzeugt.

Hinweis: Dein Programm sollte sich bei mehr als einer Ableitungsmöglichkeit per Zufall für eine entscheiden. Verwende zur Implementierung eine CASE-OF-Anweisung.

Aufgabe 4: Gib für die Menge der Prozeduraufrufe in DELPHI (Beispiele: zeichne_Achsen; lies(zahl); vertausche(x,y)) eine Grammatik an und prüfe, ob die zugehörige formale Sprache regulär ist.

Aufgabe 5: Es soll ein Punkt-Interpreter für Ausdrücke der Form $(\pm x \mid \pm y)$ mit ganzen Zahlen x und y geschrieben werden. Der Ausdruck $(+100 \mid -50)$ wird wie folgt interpretiert: „Laufe 100 Pixel in waagerechter und -50 Pixel in senkrechter Richtung!“ Definiere zuerst eine geeignete Reguläre Grammatik.

Hinweis: Zum Zeichnen eines Punktes auf der Zeichenfläche benutze den Befehl: `Form1.Canvas.Ellipse(x-10, y-10, x+10, y+10)`