

6. Übungsblatt

1. Aufgabe (Ableitungen aus Grammatik)

Es sei eine Grammatik $G = (\Sigma, V, S, R)$ wie folgt gegeben: $\Sigma = \{0,1\}$, $V = \{S, A, B\}$, S ist das Startsymbol, und R besteht aus den folgenden Regeln:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0B \mid 1A \\ A &\rightarrow 0 \mid 0S \mid 1AA \\ B &\rightarrow 1 \mid 1S \mid 0BB \end{aligned}$$

- a) Welche Zeichenketten aus $(\Sigma \cup V)^*$ sind in null bis zwei Schritten aus der Zeichenkette S ableitbar? Welche davon gehören zu $L(G)$
- b) Begründen Sie, warum $L(G)$ keine Zeichenketten der Länge 3 enthält.
Tipp: Verwenden Sie z.B. den allgemeinen Entscheidungsalgorithmus für kontext-sensitive Sprachen, wobei Sie nur die „Geschichte der Warteschlange Q “ zu notieren brauchen (vorne entnommene Wörter durchgestrichen stehen lassen), mit einem Zwischenstand wie

$$\cancel{0}B \ 1A \ \dots$$

2. Aufgabe (Typen von Grammatiken und Sprachen)

Es seien drei Grammatiken $G_i = (\Sigma, V, S, R_i)$, $i = 1, 2, 3$, wie folgt gegeben: $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, A, B\}$, S ist das Startsymbol, und R_i enthält genau die folgenden Regeln:

$R_1: \quad S \rightarrow abb \mid aSbb$	$R_2: \quad S \rightarrow abb \mid ASBB$ $Aa \rightarrow aa$ $bB \rightarrow bb$	$R_3: \quad S \rightarrow abb \mid ASBB$ $A \rightarrow aA \mid a$ $B \rightarrow bB \mid b$
--	--	--

- a) Welche der Grammatiken G_1 , G_2 bzw. G_3 sind ...

• kontextsensitiv?	
• kontextfrei?	
• regulär?	

(Bitte X, wo ja, O wo nein.)

- b) Welche der Sprachen $L(G_1)$, $L(G_2)$ bzw. $L(G_3)$ sind ...

• kontextsensitiv?	
• kontextfrei?	
• regulär?	

(Bitte X, wo ja, O wo nein.)

Tipp zu (a) und (b):

Nicht vergessen, dass eine Eigenschaft andere implizieren kann.

- c) Zwei dieser drei Sprachen sind identisch – welche beiden?

3. Aufgabe (reguläre Grammatiken)

Sei $L = \{1^u 0^v \mid u \in \{0,1\}^*\}$.

Geben Sie eine reguläre Grammatik G mit $L(G) = L$ an.

Tipp: Eine Grammatik hat 4 Komponenten.

b.w.

4. Aufgabe (kontextfreie Grammatiken)

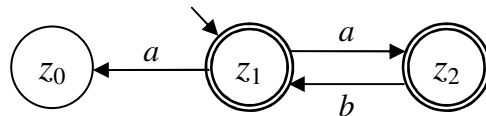
Seien $L_1 = \{1^n \circ 01 \circ 0^{2n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ und $L_2 = \{0^{2n} \circ 1 \circ v \mid v \in \Sigma^*, |v| = n, n \in \mathbb{N}\}$.

- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik G_1 mit $L(G_1) = L_1$ an.
- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik G_2 mit $L(G_2) = L_2$ an.

Tipps:

$\mathbb{N} = \{1, 2, \dots\}$ – Eine Grammatik hat 4 Komponenten. – Zwiebschichtentechnik – Die Länge von v in (b) hängt von der Anzahl der führenden Nullen ab.

5. Aufgabe (ND-Automaten) [freiwillige Zusatzaufgabe, bitte nicht abgeben]



Bestimmen Sie die Sprache L über $\Sigma = \{a, b\}$, die der hier abgebildete nichtdeterministische Automat akzeptiert, und zwar auf folgende Weisen:

- in klaren Worten,
- als regulären Ausdruck,
- indem Sie die folgende Beschreibung formal komplettieren:
 $\{w \in \Sigma^* \mid w = \varepsilon \text{ oder } (\exists u \in \Sigma^*: w = au \text{ und } \forall u, v \in \Sigma^*: \dots)\}$
- als (deterministischen) endlichen Automaten, der L akzeptiert,
- als eine reguläre Grammatik für L .