

□

1. Grammatiken und Formale Sprachen

Wir betrachten die Grammatik $G = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$, wobei R :

$$S \rightarrow aSbS \mid \epsilon$$

- Geben Sie eine Linksableitung für **aabbab** an.
- Geben Sie für $G' = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$ die Regeln R an, sodass $L(G') = L(G)$ und G' mehrdeutig ist.
- Geben Sie zwei verschiedene Linksableitungen für **aabbab** in G' an.

Solution: *Lösung:*

- $S \Rightarrow_l aSbS \Rightarrow_l aaSbSbS \Rightarrow_l aabSbS \Rightarrow_l aabbS \Rightarrow_l aabbaSbS \Rightarrow_l aabbabS \Rightarrow_l aabbab$.
- $R: S \rightarrow aSb \mid SS \mid \epsilon$
- • $S \Rightarrow_l SS \Rightarrow_l aSbS \Rightarrow_l aaSbbS \Rightarrow_l aabbS \Rightarrow_l aabbaSb \Rightarrow_l aabbab$
- $S \Rightarrow_l SS \Rightarrow_l S \Rightarrow_l SS \Rightarrow_l aSbS \Rightarrow_l aaSbbS \Rightarrow_l aabbS \Rightarrow_l aabbaSb \Rightarrow_l aabbab$

2. Beweisen Sie folgende Aussage in dem in der Vorlesung vorgestellten Kalkül des natürlichen Schließens NK: $p \rightarrow r, q \rightarrow \neg r \vdash \neg(p \wedge q)$

Solution:

1	$p \rightarrow r$	Prämisse
2	$q \rightarrow \neg r$	Prämisse
3	$p \wedge q$	Annahme
4	p	\wedge : e 3
5	q	\wedge : e 3
6	r	\rightarrow : e 1,4
7	$\neg r$	\rightarrow : e 2,5
8	False	\neg : e 6,7
9	$\neg(p \wedge q)$	\neg : i 3–8

3. Betrachten Sie folgende TM $M = (\{s, q_0, q_1, t, r\}, \{a, b\}, \{a, b, \vdash, \sqcup\}, \delta, s, t, r)$. Vervollständigen Sie die Tabelle für die Übergangsfunktion δ so, dass M die Sprache

$$L(M) = \{x \in \{a, b\}^* \mid x \text{ enthält } aa \text{ oder } bb\}$$

akzeptiert.

δ	\vdash	a	b	\sqcup
s		(q_0, a, R)		(r, \sqcup, R)
q_0	(r, \vdash, R)		(q_1, b, R)	
q_1	(r, \vdash, R)			(r, \sqcup, R)
t		(t, a, R)	(t, b, R)	(t, \sqcup, R)
r	(r, \vdash, R)	(r, a, R)		(r, \sqcup, R)

Solution:

δ	\vdash	a	b	\sqcup
s	(s, \vdash, R)	(q_0, a, R)	(q_1, b, R)	(r, \sqcup, R)
q_0	(r, \vdash, R)	(t, a, R)	(q_1, b, R)	(r, \sqcup, R)
q_1	(r, \vdash, R)	(q_0, a, R)	(t, b, R)	(r, \sqcup, R)
t	(t, \vdash, R)	(t, a, R)	(t, b, R)	(t, \sqcup, R)
r	(r, \vdash, R)	(r, a, R)	(r, b, R)	(r, \sqcup, R)

4. Welche Sätze sind wahr und welche nicht? Achtung: Minuspunkte für falsche Antworten!

- Die Methode von Quine kann für eine beliebige Formel A belegen ob $\emptyset \vdash A$. **T**
- Jede rechts-lineare Sprache ist auch eine rekursiv aufzählbare Sprache. **T**
- Für jeden deterministischen endlichen Automaten A , ist die akzeptierte Sprache $L(A)$ kontextfrei. **T**
- Es kann ein Programm existieren, welches bestimmt, ob ein beliebiges anderes Programm das Ende seiner Ausführung erreichen wird. **F**
- Zu den vordefinierten Operationen von Registermaschinen gehören das Inkrementieren/Dekrementieren von einem Register, einem Register einen Wert zuzuweisen, das Hintereinanderausführen von Programmen, sowie die While-Schleife mit der Abbruchbedingung `while $x_i \neq 0$ do ... end`. **F**
- NP ist definiert als die Klasse an Sprachen, die einen Non-Polytime Verifikator haben. **F**