



Die Semantik  $\mathcal{W}(\mathcal{P})$  eines syntaktisch korrekten **SASP** Programms  $\mathcal{P}$  ist wie folgt definiert, wobei  $\mathcal{P}'$  ebenfalls ein syntaktisch korrektes **SASP** Programm ist und  $x, y \in \{p, q, r, s\}$ :

$$\begin{aligned}\mathcal{W}(x.) &= \{x\} \\ \mathcal{W}(x:-y.) &= \emptyset \\ \mathcal{W}(\mathcal{P}'x.) &= \mathcal{W}(\mathcal{P}') \cup \{x\} \\ \mathcal{W}(\mathcal{P}'x:-y.) &= \begin{cases} \mathcal{W}(\mathcal{P}') \cup \{x\} & \text{falls } y \in \mathcal{W}(\mathcal{P}') \\ \mathcal{W}(\mathcal{P}') & \text{sonst} \end{cases}\end{aligned}$$

Für alle **SASP** Programme  $\mathcal{P}$  gilt also  $\mathcal{W}(\mathcal{P}) \subseteq \{p, q, r, s\}$ .

Geben Sie für die folgenden drei Ausdrücke an, ob es sich um ein syntaktisch korrektes **SASP** Programm handelt und welche Semantik es hat.

- i)  $p. q :- p$                       ii)  $p. q :- p. s :- r.$                       iii)  $a :- r.$

- b) Beweisen oder widerlegen Sie, dass im Allgemeinen gilt: Zwei Ausdrücke mit gleicher Semantik haben auch die gleiche Syntax.
- c) Beweisen oder widerlegen Sie, dass im Allgemeinen gilt: Ein syntaktisch korrektes Programm ist auch semantisch korrekt.

### Tutoraufgabe 3 (Formale Sprachen und Grammatiken):

Gegeben sei die folgende Sprache:

$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{Auf ein } a \text{ folgt nie ein } b \text{ oder auf ein } b \text{ folgt nie ein } a\}$$

Die folgenden Wörter sind beispielsweise in der Sprache enthalten:

$aaab$                        $bbaa$                        $aa$                        $\varepsilon$

Folgende Wörter sind nicht Bestandteil der Sprache:

$bab$                        $abba$                        $baba$

- a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, welche die Sprache  $L_1$  erzeugt.
- b) Geben Sie eine Grammatik in EBNF an, die  $L_1$  definiert. Ihre Grammatik darf nur aus einer Regel bestehen und diese Regel darf nicht rekursiv sein (d. h. das Nichtterminalsymbol auf der linken Seite darf rechts nicht auftreten).

Um die Lesbarkeit zu erhöhen, dürfen Sie Anführungszeichen um Terminalsymbole weglassen.

- c) Geben Sie ein Syntaxdiagramm ohne Nichtterminalsymbole an, das die Sprache  $L_1$  definiert.

### Aufgabe 4 (Formale Sprachen und Grammatiken):

**(2 + 2 + 2 = 6 Punkte)**

Gegeben sei die folgende Sprache:

$$L_2 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{Auf jedes } b \text{ folgt (mindestens und unmittelbar) ein } a \text{ und } (\#_b(w) + \#_c(w)) \% 2 = 0\}$$

Hierbei bezeichnet  $\#_b(w)$  bzw.  $\#_c(w)$  die Anzahl der  $b$  bzw.  $c$  Terminalsymbole in dem Wort  $w$ .

Die folgenden Wörter sind beispielsweise in der Sprache enthalten:

$baaba$                        $aaa$                        $baccc$                        $\varepsilon$

Folgende Wörter sind nicht Bestandteil der Sprache:

$bababa$                        $acb$                        $bba$

- a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, welche die Sprache  $L_2$  erzeugt.
- b) Geben Sie eine Grammatik in EBNF an, die  $L_2$  definiert. Ihre Grammatik darf nur aus einer Regel bestehen und diese Regel darf nicht rekursiv sein (d. h. das Nichtterminalsymbol auf der linken Seite darf rechts nicht auftreten).

Um die Lesbarkeit zu erhöhen, dürfen Sie Anführungszeichen um Terminalsymbole weglassen.

- c) Geben Sie ein Syntaxdiagramm ohne Nichtterminalsymbole an, das die Sprache  $L_2$  definiert.