

Übungsblatt 1

Besprechungstermin: 20./22.10.2014

Aufgabe 1 (6 Punkte)

Gegeben sei eine kontextfreie Grammatik

$$S \rightarrow SS+ \mid SS\star \mid a$$

- Zeigen Sie, wie die Zeichenfolge $aa + a\star$ von dieser Grammatik erzeugt werden kann.
- Geben Sie einen Parse-Baum für diese Zeichenfolge an.
- Welche Sprache wird von der Grammatik erzeugt? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Welche Sprachen werden von folgenden Grammatiken erzeugt? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort. Bemerkung: ϵ steht für das leere Wort.

- $S \rightarrow 0S1 \mid 01$
- $S \rightarrow +SS \mid -SS \mid a$
- $S \rightarrow S(S)S \mid \epsilon$
- $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$
- $S \rightarrow a \mid S + S \mid SS \mid S\star \mid (S)$

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Eine Grammatik \mathcal{G} heisst mehrdeutig, wenn es ein Wort $\omega \in \mathcal{L}(\mathcal{G})$ gibt, zu dem es mehr als einen Parsebaum gibt.

Welche der Grammatiken aus Aufgabe 2 sind mehrdeutig?

Aufgabe 4 (4 Punkte)

- Erstellen Sie für die folgende Sprache eine kontextfreie Grammatik: Arithmetische Ausdrücke mit ganzen Zahlen, Bezeichnern und den binären Operatoren $+$, $-$, \times und $/$. Beantworten Sie die Frage, ob Ihre Grammatik eindeutig oder mehrdeutig ist.
- Nehmen Sie zu den genannten binären Operatoren die unären Operatoren Plus und Minus hinzu.

Aufgabe 5 (4 Punkte)

- Zeigen Sie, dass alle Binärzahlen, die durch folgende Grammatik erzeugt werden, durch 3 teilbar sind:

$$\text{num} \rightarrow 11 \mid 1001 \mid \text{num} 0 \mid \text{num num}$$

Hinweis: Verwenden Sie Induktion über die Anzahl der Knoten im Parsebaum.

- Können alle echt positiven, durch 3 teilbaren Binärzahlen von dieser Grammatik erzeugt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.