

Übungsblatt 12

Abgabetermin: 16.07.2014

Tutoraufgabe 1 (CYK-Algorithmus)

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik \mathcal{G} mit den folgenden Regeln:

$$S \rightarrow SS \mid SA \mid a$$

$$B \rightarrow CB \mid SA \mid b$$

$$A \rightarrow AB \mid a$$

$$C \rightarrow AA \mid BC \mid c$$

- a) Bestimmen Sie mit Hilfe von CYK-Algorithmus, ob das Wort $aaabcb$ zu $L(\mathcal{G})$ gehört.
- b) Geben Sie jedes Nichtterminalsymbol an, aus dem das Teilwort $aaabcb$ in \mathcal{G} ableitbar ist. Begründen Sie Ihre Antwort in ein Paar Sätzen.

Tutoraufgabe 2 (Markierungsalgorithmus)

Wir betrachten die kontextfreie Grammatik \mathcal{G} mit den folgenden Regeln:

$$S \rightarrow DAcc$$

$$D \rightarrow EEa \mid DFc$$

$$A \rightarrow CED$$

$$E \rightarrow dC$$

$$B \rightarrow FDa$$

$$F \rightarrow Bb$$

$$C \rightarrow aDE \mid ab$$

- a) Wenden Sie den Markierungsalgorithmus an, um zu bestimmen, welche Nichtterminalsymbole terminierend sind. Geben Sie diese an!
- b) Ist $L(\mathcal{G})$ leer? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.

Tutoraufgabe 3 (kontextsensitive Sprachen)

Zeigen Sie, dass folgende Sprachen kontextsensitiv sind.

a) $L_1 = \{a^{3n}b^nc^{2n} \mid n \geq 1\}$

b) $L_2 = \{a^n b^m c^k \mid 1 \leq n \leq m \leq k\}$

Hinweis: Es reicht, wenn Sie eine monotone Grammatik angeben. (Siehe Satz 9.12.)

★ ★ ★ ★ ★

Aufgabe 4 (CYK-Algorithmus)

3+3

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik \mathcal{G} mit den folgenden Regeln:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow AB \mid CA & B \rightarrow b \mid c \mid CB \\ A \rightarrow a \mid c \mid AB & C \rightarrow SC \mid AA \end{array}$$

Bestimmen Sie mit Hilfe des CYK-Algorithmus, ob

- a) $caacbc$ und
- b) $abbab$

in $L(\mathcal{G})$ liegen. Falls ja, geben Sie für das jeweilige Wort einen Ableitungsbaum in \mathcal{G} an.

Aufgabe 5 (Markierungsalgorithmus)

3+1

Wir betrachten die kontextfreie Grammatik \mathcal{G} mit den folgenden Regeln:

$$\begin{array}{l} S \rightarrow AB \mid aCD \\ A \rightarrow aaBb \mid AS \\ B \rightarrow bSA \mid cBa \mid Da \\ C \rightarrow cE \\ D \rightarrow aba \mid B \\ E \rightarrow AC \end{array}$$

- a) Wenden Sie den Markierungsalgorithmus an, um zu bestimmen, welche Nicht-terminalsymbole terminierend sind. Geben Sie diese an.
- b) Ist $L(\mathcal{G})$ leer? Begründen Sie kurz Ihre Antwort.

Aufgabe 6 (Unendlichkeitsproblem für kontextfreie Sprachen)

5

Geben Sie ein Verfahren an, das das Unendlichkeitsproblem für kontextfreie Grammatiken entscheidet. Ein Beweis der Korrektheit des Verfahrens ist nicht nötig. Erklären Sie aber kurz die dahinterstehende Idee.

Aufgabe 7 (kontextsensitive Sprachen)**4+3**

Zeigen Sie, dass folgende Sprachen kontextsensitiv sind.

a) $L_1 = \{ww \mid w \in \{a,b\}^*, |w| > 0\}$

b) $L_2 = \{a^n b^n c^n d^n \mid n \geq 1\}$

Erklären Sie jeweils, warum in Ihrer Grammatik genau die Wörter ableitbar sind, die zu der gegebenen Sprache gehören.