

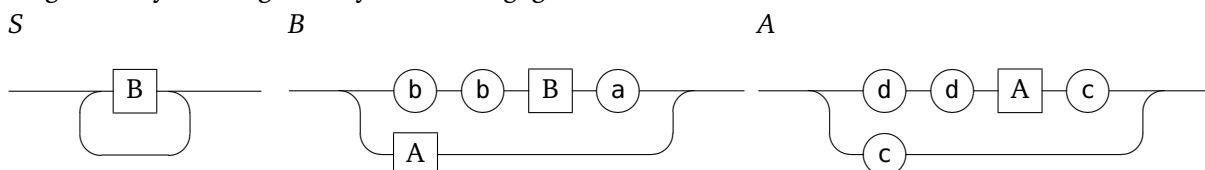
Algorithmen und Datenstrukturen

3. Übungsblatt

Zeitraum: 03. November – 07. November 2014

Übung 1 (AGS 2.2.9)

- (a) Die Wörter einer Sprache seien definiert durch: $W(\mathcal{E}) = \{b^k a^i b^{i-1} c^{3k} \mid i \geq 1, k \geq 0\}$.
 Geben Sie für diese Sprache ein zugehöriges System \mathcal{E} von Syntaxdiagrammen an.
- (b) Folgendes Syntaxdiagrammsystem \mathcal{U} sei gegeben:



Prüfen Sie zunächst mit Hilfe des Rücksprunghalgorithmus, ob das Wort $bbddccac$ zu der durch das gegebene Syntaxdiagrammsystem definierten Sprache gehört. Fertigen Sie dazu ein Markenprotokoll an. S ist das Startdiagramm.

Geben Sie nun eine Wortbildungsvorschrift für die von diesem Diagrammsystem erzeugte Sprache $W(\mathcal{U})$ an.

Übung 2

Eine Sprache L sei definiert durch $L = \{(ab)^i c^{k+i+1} d^k \mid i, k \geq 0\}^*$. Beachten Sie dabei den $*$ an der Menge! Geben Sie ein Syntaxdiagrammsystem an, welches L erzeugt!

Übung 3 (AGS 2.2.44)

- (a) Zeigen Sie mit Hilfe der Semantik von EBNF-Termen durch schrittweises Anwenden der entsprechenden Regeln, dass die Sprache $W(\mathcal{E}', A) = \{(ab)^m c^m \mid m \geq 0\}$ die EBNF-Regel $A ::= \hat{[abAc]}$ von \mathcal{E}' erfüllt.
- (b) Sei $\mathcal{E}'' = (V'', \Sigma'', S, R'')$ mit $V'' = \{S, A\}$, $\Sigma'' = \{a, b, c\}$, und R'' umfasse die Regeln

$$S ::= \hat{[ab]aA}, \quad A ::= \hat{(a \mid \hat{[c]Ad})}.$$

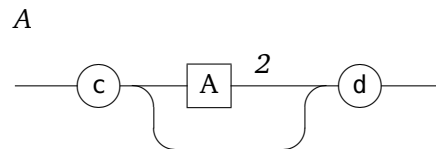
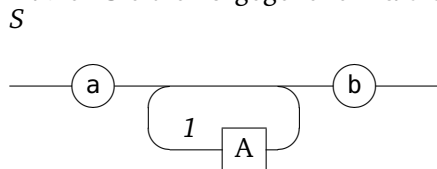
Geben Sie das zu \mathcal{E}'' äquivalente System von Syntaxdiagrammen an!

Übung 4 (AGS 2.2.46 und 2.2.47)

Für die folgenden Teilaufgaben nehmen wir das Alphabet $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ an.

- (a) Es seien die syntaktischen Variablen $V'' = \{S, A\}$ gegeben, sowie die EBNF-Definition $\mathcal{E}'' = (V'', \Sigma, S, R'')$ mit $R'' = \{S ::= \hat{[c]a\{aAb\}}, A ::= \hat{(d \mid cAc)b}\}$.
 Wandeln Sie \mathcal{E} gemäß der Übersetzungsvorschrift *trans* aus der Vorlesung in ein System von Syntaxdiagrammen um, welches die gleiche Sprache $W(\mathcal{E}'')$ erzeugt. Sie müssen *keine Zwischenschritte* angeben!
- (b) Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ eine EBNF-Definition mit $V = \{S\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und $R = \{S ::= \hat{(aSa \mid \hat{[b]})}\}$. Zeigen Sie, dass $W(\mathcal{E}, S) = \{a^n w a^n \mid n \geq 0, w \in \{\varepsilon, b\}\}$, indem Sie $\llbracket \hat{(aSa \mid \hat{[b]})} \rrbracket(\rho) = \rho(S)$ zeigen, wobei $\rho: V \rightarrow \mathcal{P}(\Sigma^*)$ mit $\rho(S) = W(\mathcal{E}, S)$.
- (c) Zeigen Sie mit Hilfe des Rücksprunghalgorithmus, dass das Wort $acdcdodb$ zu der durch das folgende Syntaxdiagrammsystem definierten Sprache gehört. Das Startdiagramm ist S .

Nutzen Sie die vorgegebenen Rücksprungmarken.



Zusatzaufgabe 1

Sei Σ ein beliebiges Alphabet, welches jedoch nicht die Symbole '(', ')', und ';' enthält. Die Menge der rangfreien Σ -Terme ist die kleinste Menge $T \subseteq (\Sigma \cup \{(\, , \,)\})^*$ so dass für jedes $k \in \mathbb{N}$ und $\sigma \in \Sigma$ gilt: falls $t_1, \dots, t_k \in T$, dann auch $\sigma(t_1, \dots, t_k) \in T$. Beispielsweise sind

$$\sigma(\alpha(), \sigma(\alpha())) \quad \text{sowie} \quad \sigma(\sigma(\alpha(), \alpha()), \sigma(\alpha(), \alpha()))$$

Σ -Terme, wenn $\Sigma = \{\sigma, \alpha\}$. Geben Sie, in Abhängigkeit von Σ , ein Syntaxdiagrammsystem an, welches die Menge der rangfreien Σ -Terme erzeugt!

Zusatzaufgabe 2 (AGS 2.2.7 ★)

- (a) Gegeben sei die folgende Sprache: $W(S) = \{a^{3i}c^k b^m c a^{2k} c^i \mid i \geq 0, m, k \geq 1\}$.
Geben Sie für $W(S)$ ein System von Syntaxdiagrammen an, welches genau diese Sprache erzeugt.
- (b) Zeigen Sie mit Hilfe des Rücksprungalgorithmus, dass das Wort $acaaabdcb$ zu der durch das folgende Syntaxdiagrammsystem definierten Sprache gehört. Fertigen Sie ein entsprechendes Markenprotokoll an. S ist das Startdiagramm.

