

Algorithmen und Datenstrukturen

Achtung: Die Übung vom 31. Oktober werden auf folgende Termine verlegt:

- 1. DS, GER/0009 → 30. Oktober 2. DS im APB/3027, und
- 5. DS, APB/E010 → 29. Oktober 2. DS im APB/3027.

Zudem wird die Übung Donnerstags, 5. DS vom SCH/A419 in den ZEU/260 verlegt.

Aufgabe 1 (AGS 2.2.24)

(a) Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie ein Syntaxdiagrammsystem \mathcal{U} an, welches die Sprache

$$L = \{a^n b^m vaw \mid n \geq m \geq 0, v, w \in \Sigma^*, |v| = |w|\}$$

erzeugt.

(b) Zeigen Sie mit dem Rücksprunghalgorithmus, dass $aabababb$ von \mathcal{U} erzeugt werden kann.

Aufgabe 2 (AGS 2.2.22 *)

Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ eine EBNF-Definition mit $V = \{S, A\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$ und

$$R = \{ S ::= \widehat{(aA \mid c)}, A ::= \widehat{[aSb]} \}.$$

- (a) Welche Sprache wird durch \mathcal{E} beschrieben? Geben Sie die Gesetzmäßigkeit der Wortbildungen dieser Sprache an.
- (b) Übersetzen Sie \mathcal{E} in ein Syntaxdiagrammsystem.

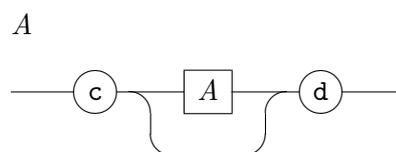
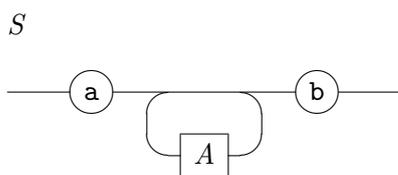
Aufgabe 3 (AGS 2.2.48)

- (a) Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie V und R für eine EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ an, sodass $W(\mathcal{E}) = \{a^i b^{2n} a^j b^{3n} a^k \mid i, j, k \geq 2, n \geq 0\}$.
- (b) Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ eine EBNF-Definition mit $V = \{S\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und $R = \{S ::= \widehat{(aS a \mid \widehat{[b]})}\}$. Zeigen Sie, dass

$$W(\mathcal{E}, S) = \{a^n w a^n \mid n \geq 0, w \in \{\varepsilon, b\}\},$$

indem Sie $\llbracket \widehat{(aS a \mid \widehat{[b]})} \rrbracket(\rho) = \rho(S)$ 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 $acdccddb$ zu der durch das folgende Syntaxdiagrammsystem erzeugten Sprache gehört. Das Startdiagramm ist S .



Aufgabe 4 (AGS 2.2.50)

- (a) Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie die Mengen V und R einer EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ an, so dass

$$W(\mathcal{E}, S) = \{ a^{n+m} w b^\ell a^n \mid n, m \geq 0, 0 \leq \ell \leq m, w \in \Sigma^* \}.$$

- (b) Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ eine EBNF-Definition mit $V = \{S, A\}$ sowie

$$R = \{ S ::= \widehat{[aAb]}, A ::= \widehat{(Sc\widehat{cS})} \}.$$

Dokumentieren Sie fünf Iterationsschritte der Fixpunktsemantik von \mathcal{E} . Berechnen Sie also $f^i(\perp)$, für $i \in \{0, \dots, 5\}$. Dabei sind f und \perp wie in der Vorlesung angegeben.

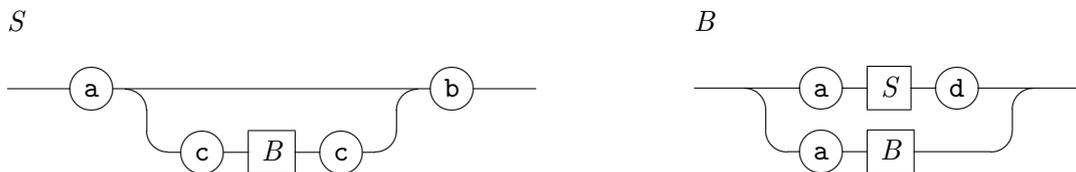
- (c) Sei $\Sigma = \{a, b, c, d\}$. Übersetzen Sie die EBNF-Definition $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, A\}$ und

$$R = \left\{ S ::= \widehat{[(aAb \mid cAd)]}, A ::= \widehat{\{S\{a\}\}} \right\}$$

in ein System von Syntaxdiagrammen! Sie müssen keine Zwischenschritte angeben.

Zusatzaufgabe 1 (AGS 2.2.7 ★)

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



Zusatzaufgabe 2 (AGS 2.2.1 ★)

- (a) Beschreiben Sie mit Hilfe eines Syntaxdiagrammsystems \mathcal{U} das Aussehen der Dresdener Kfz-Kennzeichen. Treffen Sie gegebenenfalls bezüglich des sachlichen Hintergrundes realistische Annahmen.
- (b) Zeigen Sie, dass das Kennzeichen $DD\ AZ\ 123$ zur Sprache von \mathcal{U} gehört. Nutzen Sie zur Beweisführung den Rücksprungalgorithmus.