

Algorithmen und Datenstrukturen

3. Übungsblatt

Zeitraum: 30. Oktober – 3. November 2017

Beachten Sie die Übungsverlegungen zum Reformationstag auf der LV-Website!

Übung 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 Rücksprungalgorithmus, dass $aabababb$ von \mathcal{U} erzeugt werden kann.

Übung 2 (AGS 2.2.22 ★)

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

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

(a) Welche Sprache wird durch \mathcal{E} beschrieben? Geben Sie die Gesetzmäßigkeit der Wortbildungen dieser Sprache an.

(b) Geben Sie zu \mathcal{E} das äquivalente Syntaxdiagrammsystem DS an.

Übung 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 $R = \{S ::= \hat{(aS a \hat{[b\hat{]})}}\}$. Zeigen Sie, dass

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

indem Sie $\llbracket \hat{(aS a \hat{[b\hat{]})}} \rrbracket(\rho) = \rho(S)$ zeigen, wobei $\rho: V \rightarrow \mathcal{P}(\Sigma^*)$ mit $\rho(S) = W(\mathcal{E}, S)$.

(c) Zeigen Sie mit Hilfe des Rücksprungalgorithmus, dass das Wort $acdccddb$ zu der durch das folgende Syntaxdiagrammsystem definierten Sprache gehört. Das Startdiagramm ist S . Nutzen Sie die vorgegebenen Rücksprungmarken.



Übung 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

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

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

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

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 $\Sigma = \{a, b, c, d\}$. Wandeln Sie das EBNF-System $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, A\}$ und

$$R = \{ S ::= \hat{[}(aAb \hat{]} \hat{]} cAd\hat{]} \}, A ::= \hat{[}S\hat{]}a\hat{]} \}$$

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

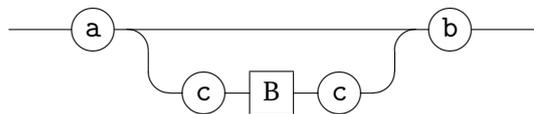
Zusatzaufgabe 1 (AGS 2.2.7 *)

- (a) Gegeben sei die folgende Sprache: $W(S) = \{a^{3i}c^k b^m c a^{2k}c^i \mid i \geq 0, m, k \geq 1\}$.

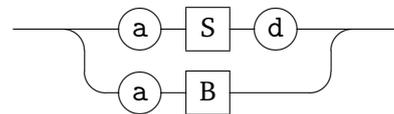
Geben Sie für $W(S)$ ein System von Syntaxdiagrammen an, welches genau diese Sprache erzeugt.

- (b) Zeigen Sie mit Hilfe des Rücksprungalgorithmus, dass das Wort $acaaabdc b$ zu der durch das folgende Syntaxdiagrammsystem definierten Sprache gehört. Fertigen Sie ein entsprechendes Markenprotokoll an. S ist das Startdiagramm.

S



B



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.