Aufgabenblatt zur 4. Übung

Zeitraum: 09.11. bis 13.11.2009

1. Aufgabe: (AGS 2.25)

Betrachtet werde die Sprache der „einfachen Ausdrücke“. $W(\langle\text{SimpleExpression}\rangle)$ sei durch folgende EBNF–Regeln definiert:

$\langle\text{SimpleExpression}\rangle ::= \hat{[}\ +\ \hat{|}\ -\ \hat{]}\ \langle\text{Term}\rangle\ \hat{\{}\ \hat{(}\ +\ \hat{|}\ -\ \hat{)}\ \langle\text{Term}\rangle\ \hat{\}}$

$\langle\text{Term}\rangle ::= \langle\text{Factor}\rangle\ \hat{\{}\ \hat{(}\ *\ \hat{|}\ /\ \hat{|}\ \%\ \hat{)}\ \langle\text{Factor}\rangle\ \hat{\}}$

$\langle\text{Factor}\rangle ::= \hat{(}\ \langle\text{Ident}\rangle\ \hat{|}\ \langle\text{Number}\rangle\ \hat{|}\ (\langle\text{SimpleExpression}\rangle\ )\ \hat{)}$

(a) Geben Sie BNF-Regeln für diese Sprache an. Gehen Sie davon aus, dass die Regeln für $\langle\text{Ident}\rangle$ und $\langle\text{Number}\rangle$ bereits gegeben sind.

(b) Erstellen Sie einen Ableitungsbaum für das Wort `a + b * (c + d)`.

2. Aufgabe: (AGS 2.31*)

Die Wörter einer Sprache seien definiert durch:

$W(\mathcal{E}) = \{a^i c b^{2i} d^j e b^{2j-1} \mid i \geq 0,\ j > 0\}^*$ (Beachten Sie den * an der Menge!).

(a) Geben Sie für diese Sprache eine zugehörige EBNF–Definition $\mathcal{E}$ an.

(b) Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und $R = \{S ::= (ab \mid \{ab\}).\quad\}$.

Zeigen Sie $W(\mathcal{E}, S) = \{(ab)^n \mid n \geq 0\}$ schrittweise mit Hilfe der über den induktiven Aufbau von EBNF–Termen definierten Regeln zur Bestimmung von Objektsprachen.

Achtung: Auf die Kennzeichnung der Metasymbole mit ˆ wurde verzichtet.

3. Aufgabe: (AGS 2.41)

Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, A\}$, $\Sigma = \{a\}$ und $R = \{\ S ::= A,\ \ A ::= (aS \mid a)\quad\}$.

Zum Berechnen der syntaktischen Kategorien $W(\mathcal{E}, S)$ und $W(\mathcal{E}, A)$ mit Hilfe der Fixpunktsemantik sind folgende Schritte anzugeben:

(a) Führen Sie 5 Iterationsschritte aus und ermitteln Sie eine explizite Abbildungsvorschrift f_i für $f^i(\perp)$, $(i \geq 0)$.

(b) Beweisen Sie mittels Induktion über i, dass $f_i = f^i(\perp)$ für alle $i \geq 0$ gilt.

(c) Leiten Sie durch Grenzwertbestimmung $(i \to \infty)$ die gesuchten Sprachen ab.

4. Aufgabe: (AGS 2.40)

(a) Die Wörter einer Sprache seien definiert durch: $W(\mathcal{E}) = \{b^{2n} a^i c\, b^{2i} c\, b^{2k} c\, a^k a^{2n} \mid i, k, n \geq 0\}$.

Geben Sie für diese Sprache eine zugehörige EBNF–Definition $\mathcal{E}$ an.

(b) Sei $\mathcal{E} = (V, \Sigma, S, R)$ mit $V = \{S, B\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $R = \{\ S ::= (bBc \mid bc),\ \ B ::= \{a\}\ \ \}$.

Zeigen Sie die Gleichung $W(\mathcal{E}, S) = \{ba^n c \mid n \geq 0\}$ schrittweise mit Hilfe der über den induktiven Aufbau von EBNF–Termen definierten Regeln zur Bestimmung von Objektsprachen.
Berechnen Sie zweckmäßigerweise zunächst die Sprache $W(\mathcal{E}, B)$.

Achtung: Auf die Kennzeichnung der Metasymbole mit ˆ wurde verzichtet.

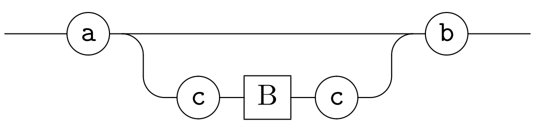
Zusatzaufgabe: (AGS 2.10*)

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

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.

S



B