Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Compilerbau

Wintersemester 2012/13 - D. Lammers, D. Meiländer

Übungsblatt 1

Aufgabe 1: Welche Sprachen erzeugen folgende kontextfreie Grammatiken?

a) $G_1 = (\{S\}, \{0, 1\}, P, S)$ mit $P = \{S \to \epsilon \mid 0 \mid 1 \mid 0S0 \mid 1S1\}$

b) $G_2 = (\{S, A\}, \{a, b\}, P, S)$ mit
$$P = \{ \quad S \to \epsilon \mid aS \mid bA, \\ A \to \epsilon \mid bA \quad \}$$

c) $G_3 = (\{S, A\}, \{0, 1, a, b, +, *, (,)\}, P, S)$ mit
$$P = \{ \quad S \to A \mid S + S \mid S * S \mid (S), \\ A \to a \mid b \mid Aa \mid Ab \mid A0 \mid A1 \quad \}$$

Aufgabe 2: Geben Sie kontextfreie Grammatiken für die folgenden Sprachen an:

a) $L_1 = \{0^n\, 1^n \mid n \in \mathbb{N}\}$

b) $L_2 = \{a^i\, b^j\, c^k \mid i \neq j \text{ oder } j \neq k\}$

Aufgabe 3: Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für arithmetische Ausdrücke in polnischer Postfix-Notation (vgl. `http://de.wikipedia.org/wiki/Postfix-Notation`) mit den Operatoren $+$, $-$, $*$ und / an.

a) Verwenden Sie dabei nur ganze Zahlen, die Ihnen aus der lexikalischen Analyse als Token INTEGER übermittelt werden.

b) Erweitern Sie den Eingaberaum um Float-Zahlen, die als Token FLOAT geliefert werden. Berücksichtigen Sie in der Syntax die Typwandlungskonventionen!

Aufgabe 4:

Betrachten Sie die Grammatik $G = (\{S\},\ \{+,\ *,\ a\},\ \{S \to S\ S\ +\ \mid S\ S\ *\ \mid a\},\ S)$ und das Wort $w = aa + a* \in L(G)$.

a) Ist die Grammatik kontextfrei? Begründen Sie Ihre Antwort.

b) Ist die Grammatik kontextsensitiv? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) Ist die Grammatik regulär? Begründen Sie Ihre Antwort.

d) Geben Sie eine Linksableitung für w an.

e) Geben Sie eine Rechtsableitung für w an.

f) Geben Sie einen Syntaxbaum für w an.

Aufgabe 5: Betrachten Sie die kontextfreie Grammatik $G = (\{S, A, B\},\ \{a, +, *, (,)\},\ P,\ S)$ mit

$$\begin{aligned} P = \{ \quad & S \to S + A \mid A, \\ & A \to A * B \mid B, \\ & B \to (S) \mid a \quad \}. \end{aligned}$$

Schreiben Sie G in Chomsky-Normalform um.

Aufgabe 6: Betrachten Sie die kontextfreien Grammatik $G = (\{S, A, B, C, D, E\},\ \{a, b\},\ P,\ S)$ mit

$$\begin{aligned} P = \{ \quad & S ::= AB \mid CA, \\ & A \to DE, \\ & B \to BC \mid AB, \\ & C \to aB \mid b, \\ & D \to eps, \\ & E \to A \mid a \quad \}. \end{aligned}$$

Geben Sie eine äquivalente Grammatik an, die reduziert ist und keine eps-Produktionen enthält: