Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Compilerbau und Softwareanalyse

Kurt Sieber
Philipp Reh

Grundlagen der Theoretischen Informatik

Sommersemester 2013

Übungsblatt 5

Aufgabe 1
Geben Sie für jede der folgenden Sprachen einen regulären Ausdruck an, der die Sprache beschreibt.

a. $L_1 = \{a^{3n+1} \mid n \in \mathbb{N}\}$

b. $L_2 = \{w \in \{a,b\}^* \mid aa \text{ ist kein Teilwort von } w\}$

c. $L_3 = \{w \in \{a,b\}^* \mid \text{das erste und das letzte Zeichen von } w \text{ stimmen überein}\}$

Geben Sie für jede dieser Sprachen auch eine rechtslineare Grammatik an, die die Sprache erzeugt.

Aufgabe 2
Geben Sie für jede der folgenden Sprachen eine kontextfreie Grammatik an, die die Sprache erzeugt. Begründen Sie jeweils in Worten, warum Ihre KFG tatsächlich die gewünschte Sprache erzeugt. Führen Sie in einigen Fällen einen exakten Beweis.

a. $L_1 = \{wcw^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$

b. $L_2 = \{ww^R \mid w \in \{a,b\}^*\}$

c. $L_3 = \{w \in \{a,b\}^* \mid w = w^R\}$

d. $L_4 = \{a^m b^{2m} \mid m \in \mathbb{N}\}$

e. $L_5 = \{a^m b^n \mid n > 2m\}$

f. $L_6 = \{a^m b^n c^m \mid m,n \in \mathbb{N}\}$

g. $L_7 = \{a^m b^{m+n} c^n \mid m,n \in \mathbb{N}\}$

Aufgabe 3
Konstruieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung den Kellerautomaten zu Ihrer kontextfreien Grammatik aus Aufgabe **2 g**. Geben Sie einen akzeptierenden Lauf dieses Kellerautomaten für das Wort a^2b^3c an. Geben Sie auch eine Linksableitung, eine Rechtsableitung und einen Syntaxbaum für das Wort an.

Aufgabe 4
Geben Sie für jede der Sprachen aus Aufgabe **2** einen "selbstgemachten" Kellerautomaten an. Beschreiben Sie jeweils in Worten, wie Ihr Kellerautomat arbeitet und begründen Sie, warum er die gewünschte Sprache akzeptiert. Führen Sie in einigen Fällen einen exakten Beweis.

Aufgabe 5
Zeigen Sie, dass die Klasse der kontextfreien Sprachen abgeschlossen ist unter

a. Vereinigung

b. Konkatenation

c. Spiegelung