Lehrstuhl für Programmiersprachen und Übersetzerkonstruktion
CAU Kiel, Institut für Informatik
Prof. Dr. M. Hanus

24118 Kiel
Christan-Albrechts-Platz 4
Tel.: 0431 / 880-7271

5. Übung „Übersetzerbau“

Bearbeitung bis zum 20. Mai 2008

Aufgabe 15

In der Vorlesung wurde die Linksfaktorisierung am Beispiel einer if-Anweisung vorgestellt, woraus sich folgende Grammatik ergibt:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \texttt{if}\ E\ \texttt{then}\ S\ X \\ X &\rightarrow \texttt{else}\ S\ \texttt{fi} \\ X &\rightarrow \texttt{fi} \end{aligned}$$

Zeigen Sie, dass diese Grammatik die LL(1)-Eigenschaft besitzt.
In vielen Programmiersprachen wird das Token `fi` weggelassen, wodurch sich folgende Grammatik ergibt (auch „dangling if-then-else“ genannt):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \texttt{if}\ E\ \texttt{then}\ S\ X \\ X &\rightarrow \texttt{else}\ S \\ X &\rightarrow \end{aligned}$$

Überprüfen Sie, ob diese Grammatik die LL(1)-Eigenschaft besitzt. Können Sie diese Grammatik ggf. durch weitere Linksfaktorisierungen bzw. durch Elimination von Linksrekursion in eine LL(1)-Grammatik überführen?

Aufgabe 16

In der 4. Übung (Aufgabe 14) haben Sie eine Parsing-Tabelle für die Sprache MPS erstellt. Nun soll ein Parser für MPS implementiert werden.
Zur Vereinfachung des Parsers können Sie von folgender Vereinfachung von MPS ausgehen: Bezeichner werden bei ihrer Deklaration durch Kommas statt durch Semikolons getrennt. Implementieren Sie den rekursiven Abstiegsparser für MPS in Haskell unter Berücksichtigung der (angepassten) Parsing-Tabelle.
Kombinieren Sie Ihren Parser mit dem (ggf. leicht modifizierten) Scanner aus Aufgabe 9. Erweitern Sie Ihren Parser, so dass er auch einen abstrakten Syntaxbaum (d.h. einen Datenterm gemäß der Definition in Aufgabe 12) erzeugt.

Aufgabe 17

a) Geben Sie eine zur Definition äquivalente Charakterisierung der Menge der LL(0)–Grammatiken sowie der Menge der LL(0)–Sprachen (d.h. der durch LL(0)–Grammatiken erzeugbaren Sprachen) an. Diese Definition soll natürlich einfacher sein, als die in der Vorlesung gegebene.

b) Zeigen Sie, dass jede reguläre Sprache durch eine LL(1)–Grammatik erzeugt wird.