

Grundlagen der Programmiersprachen und Compilerbau

Wintersemester 2007/2008

5. Übungsblatt

6. Dezember 2007

Organisatorisches

Die Übungsgruppe **Mittwoch, 8:00–9:30** findet ab sofort nicht mehr statt. Die wenigen Teilnehmer dieser Gruppe mögen sich auf die anderen Gruppen verteilen.

Aufgabe 5.1

Gegeben sei die Grammatik G mit folgenden Produktionen (nummeriert von 1 bis 8):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ax^1 \mid By^2 \mid yA^3 \mid yBx^4 \\ A &\rightarrow w^5 \mid x^6 \mid xyA^7 \\ B &\rightarrow w^8 \end{aligned}$$

1. Bestimmen Sie die FIRST- und FOLLOW-Mengen aller Nichtterminalsymbole.
2. Konstruieren Sie einen LR(0)-Präfixautomaten für diese Grammatik.
3. Welche Zustände des Automaten aus Teilaufgabe 2 haben
 - a) einen Shift-Reduce-Konflikt
 - b) einen Reduce-Reduce-Konflikt?Gibt es auch Shift-Shift-Konflikte?
4. Welche Arten von Informationen kann man zur Auflösung von Konflikten verwenden?
5. Ist G eine SLR(1)-Grammatik?
6. Ergänzen Sie die LR(0)-Items des Automaten aus Teilaufgabe 2 um LALR(1)-Folgemengen. Welche Konflikte werden dadurch aufgelöst? Ist G eine LALR(1)-Grammatik?
7. Modifizieren Sie den LR(0)-Präfixautomaten zu einem LR(1)-Automaten.
8. Erstellen Sie die LR(1)-Analysetabelle für G .
9. Untersuchen Sie durch Anwendung des LR(1)-Analysealgorithmus, ob die Worte $xywx$ und xyy zu der von G erzeugten Sprache gehören.
10. Wie könnte man die Steuertabelle aus Teilaufgabe 8 komprimieren?

Aufgabe 5.2

Die Klasse der LR(1)-Grammatiken ist eine echte Obermenge der Klasse der LALR(1)-Grammatiken. Es gibt also eine Grammatik G , die LR(1), aber nicht LALR(1) ist. Welche Art von Konflikten tritt auf, wenn man versucht, für G einen LALR(1)-Analysator zu konstruieren? Warum?

(Hinweis: Überlegen Sie anhand des Beispiels aus der vorigen Aufgabe, welche Schritte erforderlich sind, um aus einem LR(1)-Analysator einen LALR(1)-Analysator zu konstruieren.)

Aufgabe 5.3

Zeigen Sie, dass die Grammatik

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaAb \mid BbBa \\ A &\rightarrow \varepsilon \\ B &\rightarrow \varepsilon \end{aligned}$$

LL(1) ist, aber nicht SLR(1).

Aufgabe 5.4

(Für diejenigen die Spaß an der Freude haben.)

Geben Sie eine Yacc¹-Spezifikation [LMB92] zur Grammatik aus der Aufgabe 4.1 an. Erweitern Sie die Spezifikation um semantische Analyse, welche sicher stellt, dass derselbe Name (ID) hinter den Schlüsselworten **verbund** und **ende** vorkommt. Führen Sie Fehlerbehandlung ein.

Literatur

[LMB92] John R. Levine, Tony Mason, and Doug Brown. *lex & yacc*. O'Reilly, 1992.

¹Auf GNU/Linux-Systemen als **bison** verfügbar.