Universität des Saarlandes
Fachrichtung 6.2 – Informatik
Prof. Dr. R. Wilhelm
Dr.-Ing. D. Kästner
Dipl.-Inf. M. Langenbach

10. Mai 2001

Lösungsvorschlag zum Übungsblatt 3: Übersetzerbau (SS 2001)

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Bei der Kurzschlußauswertung von booleschen Ausdrücken werden nur diejenigen Operanden eines Operators ausgewertet, die bei einer von links nach rechts Auswertung des gesamten Ausdrucks den bisher ausgewerteten Teilausdruck noch verändern können.

Hat sich bei einem Ausdruck `expr1 && expr2` der linke Operand bereits zu `false` ausgewertet, so weiß man, daß das Ergebnis des gesamten Ausdrucks nicht mehr `true` sein kann. Ähnliches ist beim Operator `||` zu beobachten. Daraus ergeben sich folgende Codeschemata:

$$
\begin{array}{rrl}
\textit{code}\ \texttt{e1 \&\& e2}\ \varrho\ = & & \textit{code}\ \texttt{e1}\ \varrho \\
& & \textbf{ifeq}\ \ell_1 \\
& & \textit{code}\ \texttt{e2}\ \varrho \\
& & \textbf{goto}\ \ell_2 \\
& \ell_1: & \textbf{iconst\_0} \\
& \ell_2: & \\
\textit{code}\ \texttt{e1 || e2}\ \varrho\ = & & \textit{code}\ \texttt{e1}\ \varrho \\
& & \textbf{ifgt}\ \ell_1 \\
& & \textit{code}\ \texttt{e2}\ \varrho \\
& & \textbf{goto}\ \ell_2 \\
& \ell_1: & \textbf{iconst\_1} \\
& \ell_2: &
\end{array}
$$

Aufgabe 2 (6 Punkte)

Trägt man die Zustände in der ersten Spalte ab und die Symbole in der ersten Zeile, erhält man folgende Tabelle:

	a	b	c	d
0	–	–	–	1
1	2	1	–	–
2	3	–	0	4
3	4	–	1	–
4	4	–	5	–
5	–	3	–	–

Diese Matrix soll nun in einer Dimension abgelegt werden. Dabei geht man von einem leeren Vektor aus, der an jeder Position zwei Einträge verwalten kann: den Nachfolgezustand und den Zustand, für den dieser Übergang gültig ist.

Betrachten wir zunächst die erste Zeile der Tabelle:

			1

Diese läßt sich ab Position 0 in ein leeres Feld einfügen. Dadurch, daß der einzige Eintrag nicht an den Anfang des Feldes geschrieben wird, erspart man sich einen Test auf Negativität beim Auslesen des Nachfolgezustands. Man erhält:

			1/0									

↑
0

Die zweite Zeile kann abenfalls ab Position 0 eingefügt werden, da sich keine belegten Zellen überlappen:

2	1		

			1/0									

↑
0

$\Downarrow$

2/1	1/1		1/0									

↑
0,1

Analog werden die verbleibenden Zellen gehandhabt.

3		0	4

2/1	1/1		1/0									

↑
0,1

$\Downarrow$

4		1	

2/1	1/1	3/2	1/0	0/2	4/2							
↑ 0,1		↑ 2										

⇓

4		5	

2/1	1/1	3/2	1/0	0/2	4/2	4/3		1/3				
↑ 0,1		↑ 2				↑ 3						

⇓

	3		

2/1	1/1	3/2	1/0	0/2	4/2	4/3	4/4	1/3	5/4			
↑ 0,1		↑ 2				↑ 3	↑ 4					

Als Ergebnis erhält man:

2/1	1/1	3/2	1/0	0/2	4/2	4/3	4/4	1/3	5/4	3/5		
↑ 0,1		↑ 2				↑ 3	↑ 4		↑ 5			

Aufgabe 3 (2 Punkte)

Eine Grammatik ist mehrdeutig, wenn es für mindestens ein Wort zwei oder mehr Links- oder Rechsableitungen gibt.

$$\begin{aligned} S &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then } S \textbf{ else } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } S \textbf{ else } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } a \textbf{ else } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } a \textbf{ else } a \end{aligned} \qquad \begin{aligned} S &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } S \textbf{ else } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } a \textbf{ else } S \\ &\underset{lm}{\Rightarrow} \textbf{if } b \textbf{ then if } b \textbf{ then } a \textbf{ else } a \end{aligned}$$

Das Wort **if** b **then if** b **then** a **else** a kann also durch zwei verschiedene Linksableitungen erzeugt werden, damit ist die Grammatik nicht eindeutig.