



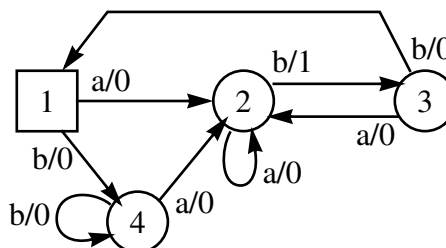
Übungsblatt 8

7.12.2001

Aufgabe 1 Zustandsminimaler Quotientenautomat

(Bierwald)

Geben Sie den zum folgenden Mealy-Automaten gehörenden zustandsminimalen Quotientenautomaten an. Bestimmen Sie diesen mit dem Markierungsverfahren, daß Sie in der Vorlesung kennengelernt haben.



Aufgabe 2 Reguläre Ausdrücke, SLL(1), Rekursiver Abstieg

(Bierwald)

Gegeben sei eine Grammatik für die Sprache der regulären Ausdrücke über dem Alphabet $A = \{a, \dots, z\}^1$. Nichtterminalzeichen sind von spitzen Klammern umgeben, die Terminalzeichen sind $\{, \}, \$, a, \dots, z, (,) +$ und $*$. Startzeichen ist $\langle \text{RegularExpression} \rangle$ und die Produktionen finden Sie rechts.

Warum ist diese Grammatik nicht SLL(1)? Formen Sie die Grammatik so um, daß sie SLL(1) ist und schreiben Sie einen Zerteiler für den rekursiven Abstieg in einer Programmiersprache Ihrer Wahl.

$\langle \text{RegularExpression} \rangle ::= \langle \text{AtomicExpression} \rangle \mid \langle \text{ComposedExpression} \rangle$
 $\langle \text{AtomicExpression} \rangle ::= \langle \text{EmptySet} \rangle \mid \langle \text{Epsilon} \rangle \mid \langle \text{Character} \rangle$
 $\langle \text{EmptySet} \rangle ::= \{ \}$
 $\langle \text{Epsilon} \rangle ::= \$$
 $\langle \text{Character} \rangle ::= a \mid \dots \mid z$
 $\langle \text{ComposedExpression} \rangle ::= (\langle \text{RegularExpression} \rangle \langle \text{RegularExpression} \rangle)$
 $\quad \mid \langle \text{RegularExpression} \rangle + \langle \text{RegularExpression} \rangle$
 $\quad \mid \langle \text{RegularExpression} \rangle ^*$

Aufgabe 3 Eigenschaften von Π_{LL}

(Käußl)

Zeigen Sie

- Wenn $Sqz \Rightarrow uqz_2$, dann gibt es ein z_1 sodaß $z = z_1z_2$.
- Für alle Wörter $w \in T^*$: $w^cqw \Rightarrow q$ und: Wenn $Sqz \Rightarrow uq$, dann $Sqzw \Rightarrow uqw$.
- Für alle z_1, z_2 und $v \in V$: Wenn $Sqz_1z_2 \Rightarrow uvqz_2$ dann $S \Rightarrow z_1vu^c$
- Für alle $z_1, z_2 \in T^*$ und $A \in N$: Wenn $S \Rightarrow z_1Au^c$, dann $Sqz_1z_2 \Rightarrow uAqz_2$
- $Sqz \Rightarrow_{\Pi_{LL}} uAq$ genau dann, wenn $S \Rightarrow_{\Pi} zAu^c$. (Vergleiche Skriptum 7.8.)
- $uqw \Rightarrow q$ genau dann, wenn $u^c \Rightarrow w$. (Vergleiche Skriptum 7.8.)

1. Üblicherweise gibt es auf Computertastaturen kein ϵ und \emptyset . Deshalb verwenden wir an dieser Stelle — in Abweichung von der Definition aus der Übung — $\$$ und $\{ \}$ anstelle von ϵ und \emptyset .

Aufgabe 4 First₁-Eigenschaft

(Käuffl)

Zeigen Sie (vergleiche Skriptum 7.9):

$$\text{First}_1(r\text{Follow}(A)) = 1:(\text{First}(r)\text{First}(\text{Follow}(A)))$$

Aufgabe 5 EBNF-Akzeptor

(Schuster)

Gegeben sei die Grammatik *EBNF'* mit den Terminalzeichen $T = \{<, >, ::=, |, ', \cdot, a, b, c\}$ und den folgenden Produktionen.

$$\begin{array}{lllll} S ::= \varepsilon & A ::= FA' & F ::= <K>F & K ::= ZK' & Z ::= a \\ S ::= <K> ::= A.S & A' ::= \varepsilon & F ::= 'K'F & K' ::= \varepsilon & Z ::= b \\ & A' ::= |A & F ::= \varepsilon & K' ::= ZK' & Z ::= c \end{array}$$

- Überprüfen Sie die SLL(1) Eigenschaft und überführen Sie die Grammatik, falls nötig, in eine SLL(1)-Grammatik.
- Leiten Sie aus den Produktionen die Java-Methoden für einen rekursiven Abstieg ab.
- Betten Sie die Methoden in ein Rahmenwerk für die Akzeption ein.

Aufgabe 6 First-Follow

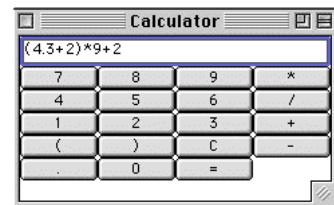
(Schuster)

Um die SLL(1)-Eigenschaft zu prüfen oder einen Akzeptor zu erstellen, muß für jede Produktion $A ::= r$ die Menge $\text{First}_1(r\text{Follow}(A))$ bestimmt werden (siehe VII-9). Skizzieren Sie einen (Markierungs-) Algorithmus der diese Menge bestimmt.

Aufgabe 7 Taschenrechner (Fortsetzung)

(Schuster)

Um dem abgebildeten Taschenrechner Leben einzuhauchen, wird eine Funktion benötigt, welche eine Zeichenkette (z. B. „(4,3+2)*9+2“) auswertet und als Gleitkommazahl (z. B. 58,7) ausgibt.



- Geben Sie eine SLL(1)-Grammatik für die arithmetischen Terme an.
- Leiten Sie aus den Produktionen die Java-Methoden für einen rekursiven Abstieg ab und betten Sie diese in ein geeignetes Rahmenwerk ein.
- Ergänzen Sie die Methoden so, daß diese auch den Wert eines Terms berechnen. Dabei können Sie auch erst einen Syntaxbaum aufbauen und diesen anschließend auswerten.

Aufgabe 3f „von links nach rechts“ zur Abgabe bei Ihrem Tutor in der Zeit vom 10.–14.12.2001.