

Compilerbau Aufgabenblatt 6 (Klausur von 2017)

Aufgabe 1 (2+4+2+3)

Punkte von 11

- a) Was ist ein Compiler?
- b) Erläutern Sie an einem Beispiel aus der im Praktikum benutzten Programmiersprache SPL die nachfolgenden Begriffe.
- Typdefinition
 - Typbezeichner
 - Typausdruck
 - Typ

- c) Betrachten Sie den nachfolgenden Ausdruck mit den binären Operatoren \circ und \times :

$$a \circ b \times c \times d \circ e \circ f \times g$$

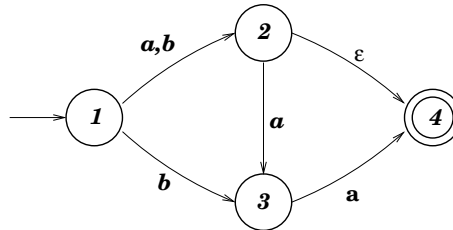
Wenn \circ rechtsassoziativ und \times linksassoziativ ist und \circ die höhere Präzedenz hat, wie sieht dann ein äquivalenter vollständig geklammerter Ausdruck aus? Ergänzen Sie oben die Klammern, so dass die Zuordnung der Operanden zu den Operatoren klar ersichtlich wird.

- d) Was ist eine kontextfreie Grammatik? Geben Sie eine exakte Definition an.

Aufgabe 2 (3+3+3 Punkte)

a) Vereinfachen Sie den regulären Ausdruck $(a \mid \varepsilon)^+bc \mid (aab)c \mid bc \mid bcbc$

b) Betrachten Sie den regulären Ausdruck $r = b \mid ba \mid baa \mid (a \mid b)(a \mid \varepsilon)$ und den durch das nachfolgende Zustandsübergangsdiagramm definierten NEA A



Beweisen Sie, dass r und A nicht äquivalent sind.

c) Geben Sie zu dem regulären Ausdruck $r = (ab \mid cd \mid \varepsilon)(aa \mid ab)^*$ einen äquivalenten endlichen Automaten an. Die volle Punktzahl gibt es nur für einen deterministischen Automaten, Nichtdeterminismus führt zur Abwertung.

Aufgabe 3 (3+3+3+2+3+2 Punkte)

Gegeben sei folgende kontextfreie Grammatik G

$$S \rightarrow ABC$$

$$A \rightarrow aaA \mid Ae \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow bbBc \mid A$$

$$C \rightarrow cC \mid d$$

- a) Geben Sie drei Wörter aus $L(G)$ mit jeweils maximal 2 Zeichen an.
- b) Geben Sie eine Rechtsableitung und den Ableitungsbaum zu $aebbccd$ an.
- c) Beweisen Sie, dass die Grammatik mehrdeutig ist.
- d) Bestimmen Sie $FIRST(S)$:
- e) Bestimmen Sie $FOLLOW(A)$:
- f) Was steht in der LL(1)-Parsertabelle in dem Eintrag zu A und e ?

Aufgabe 4 (6+4+4 Punkte)

- a) Bestimmen Sie zur nachfolgenden Grammatik die LR(0)-Elemente und die Übergänge im zugehörigen DEA.
- b) Geben Sie die SLR(1)-Parsertabelle dazu an.
- c) Geben Sie die Berechnung des SLR(1)-Parsers für die Eingabe aba an. Falls die Tabelle Shift/Reduce-Konflikte enthält, soll der Parser dabei immer die SHIFT-Aktion wählen.

(1) $S \rightarrow aBS$

(2) $S \rightarrow a$

(3) $B \rightarrow bB$

(4) $B \rightarrow \varepsilon$

Aufgabe 5 (3 + 7 Punkte)

Punkte von 10

- Bestimmen Sie zur SPL-Prozedur `p` das Frame-Layout für den Aktivierungsrahmen: Bestandteile in der richtigen Reihenfolge mit Offsets zum Framepointer und Größen in Bytes
- Bestimmen Sie den ECO32-Assemblercode zu `p`. Die Prozedur `printi` erwartet einen Wertparameter vom Typ `int`. (SP=\$29, FP=\$25, RET=\$31, verfügbare Register: \$8-\$15).

```
proc p (i:int, ref j:int) {  
  var k: array[2] of int;  
  k[1] := i+j;  
  printi(j);  
}
```