

Klausur "Compilerbau" – 5. Juli 2011

Bitte bearbeiten Sie die Aufgaben auf den Aufgabenblättern. Die Benutzung von Unterlagen ist nicht erlaubt. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.

Nachname: _____

Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Klausurvoraussetzung erbracht im Semester (Zutreffendes ankreuzen):

SS 11 WS 10/11 SS 10 Sonstiges

Unterschrift: _____

Aufgabe	Punktzahl maximal	Punktzahl erreicht
1	6	
2	5	
3	10	
4	4	
5	4	
6	10	
7	4	
8	4	
9	10	
Summe	57	

Aufgabe 1 (2+2+2 Punkte)

Geben Sie zu folgenden Sprachen passende reguläre Ausdrücke an:

a) positive Binärzahlen mit ungerader oder durch drei teilbarer Anzahl von Ziffern

b) Fließkommakonstanten mit optionalem negativem Vorzeichen gemäß folgenden Beispielen:

3.14 -12.523 1.4e-03 15e12 .56

Dabei gilt:

- Eine Null vor dem Dezimalpunkt kann entfallen (.56 statt 0.56)
- Eine Null hinter dem Dezimalpunkt darf nicht weggelassen werden
- Fehlt der Dezimalpunkt, muss ein Exponent existieren
- Der Exponent wird durch ein kleines "e" eingeleitet

c) Alle Wörter aus Kleinbuchstaben ohne das Wort "if"

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Geben Sie zu dem regulären Ausdruck $(x|yy)^*yy$ einen endlichen Automaten als Zustandsdiagramm an. Die volle Punktzahl gibt es für einen DEA mit 4 Zuständen.

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

- a) Wann heißt eine Grammatik mehrdeutig?
- b) Geben Sie ein Beispiel für eine mehrdeutige Grammatik an
- c) Beweisen Sie, dass ihre Beispiel-Grammatik mehrdeutig ist
- d) Wann heißt ein zweistelliger Operator op "rechtsassoziativ"?
- e) Geben Sie aus der folgenden Grammatik die Operatoreigenschaften Präzedenz und Assoziativität für die Operatoren $OP1$, $OP2$ und $OP3$ an.
- $$\begin{aligned} Exp &\rightarrow Term\ OP2\ Exp \mid Term \\ Term &\rightarrow Term\ OP1\ Factor \mid Factor \\ Factor &\rightarrow Prim\ OP3\ Prim \mid Prim \\ Prim &\rightarrow INTNUMBER \mid (Exp) \end{aligned}$$

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Punkte von 4

Gegeben sei folgende Grammatik

$$S \rightarrow AX \mid SA \mid A$$

$$X \rightarrow xS$$

$$A \rightarrow y \mid \varepsilon$$

Geben Sie eine Rechtsableitung und den Ableitungsbaum zu $xyxyxy$ an.

Aufgabe 5 (4 Punkte)

Punkte von 4

Transformieren Sie nachfolgende Grammatik G in eine äquivalente LL(1)-Grammatik.

$G = (N, T, P, S)$, $N = \{S, X, Y\}$, $T = \{a, b, c\}$, P :

$$S \rightarrow abbX \mid ab$$

$$X \rightarrow a \mid Yb$$

$$Y \rightarrow ba \mid Ybc$$

Aufgabe 6 (4+3+3 Punkte)

Punkte von 10

- 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 aab an.

- (1) $S \rightarrow AB$
- (2) $A \rightarrow Aa$
- (3) $A \rightarrow \epsilon$
- (4) $B \rightarrow b$

Aufgabe 7 (4 Punkte)

Punkte von 4

Bestimmen Sie zu folgender Grammatik die LL(1)-Parsertabelle

$$S \rightarrow P \mid Qc$$
$$P \rightarrow bQ \mid aP \mid \epsilon$$
$$Q \rightarrow dP \mid \epsilon$$

Aufgabe 8 (4 Punkte)

Punkte von 4

Bestimmen Sie die abstrakte Syntax zum nachfolgenden SPL-Programm als Graph oder unter Verwendung der Baumkonstruktoren des Referenzcompilers oder gemäß der Ausgabeconvention des Referenzcompilers (`spl --absyn`).

```
proc p1(ref i:int){
  var j: array[3] of int;
  j[i] := 5;
  printc('\n');
}
```

Aufgabe 9 (4 + 6 Punkte)

Punkte von 10

- a) Bestimmen Sie zur SPL-Prozedur p2 das Frame-Layout für den Aktivierungsrahmen:
Bestandteile in der richtigen Reihenfolge mit Offsets zum Framepointer und Größen in Bytes
- b) Bestimmen Sie den ECO32-Assemblercode zu p2. Die Prozedur *printi* erwartet einen Wertparameter vom Typ int. (SP=\$29, FP=\$25, RET=\$31, verfügbare Register: \$8-\$15).

```
proc p2 (i:int, ref j:int) {  
  var k: array [2] of int;  
  var l: int;  
  k[2]:=j+i;  
  printi(k[2]);  
}
```